



COMUNE DI PARMA
SETTORE LAVORI PUBBLICI

responsabile unico del progetto
arch. NICOLA SIMBOLI

Parma Infrastrutture S.p.a.

progetto architettonico
arch. ELENA CAVATORE

Parma Infrastrutture S.p.a.

coordinatore sicurezza in progettazione
arch. CORRADO SIGNORINI

Parma Infrastrutture S.p.a.

OPERE COMPLEMENTARI EDIFICIO "IL PORTICO" STRADA QUARTA

CUP D92B26000100005 - CUI L02346630342202600015

PROGETTO ESECUTIVO

titolo elaborato:

Capitolato tecnico prestazionale

TAVOLA:

serie	numero
-------	--------

G

05

formato	A4
scala	
file:	

CAPO 0 – DESCRIZIONE DELLE OPERE OGGETTO DELL'APPALTO	4
ART. 1 PRESCRIZIONI GENERALI	6
ART. 2 PROVVISTA DEI MATERIALI	6
ART. 3 SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI	7
ART. 4 QUALITÀ DEI MATERIALI	7
ART. 5 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE (C.A.M. 2025).....	8
CAPO 2 - ESECUZIONE DEI LAVORI - DISPOSIZIONI GENERALI	8
ART. 6 PREMESSA	8
ART. 7 CONTROLLI IN CORSO DI LAVORAZIONE	8
ART. 8 CONSERVAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE – SGOMBERI E RIPRISTINI	8
ART. 9 OPERE PROVVISORIALI	9
ART. 10 SCAVI	9
ART. 11 RINTERRI.....	10
ART. 12 DEMOLIZIONI	11
ART. 13 TRASPORTI.....	12
CAPO 3 – OPERE DI EDILIZIA CIVILE	12
ART. 14 STRUTTURE METALLICHE	12
ART. 15 MATERIALI FERROSI E METALLI VARI	13
ART. 16 ELEMENTI FORNITI ZINCATI A CALDO	15
ART. 17 ELEMENTI VERNICIATI O CON MANO DI FONDO	15
ART. 18 CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI	15
ART. 19 MURATURE	18
ART. 20 PRODOTTI A BASE DI LEGNO	20
ART. 21 SERRAMENTI IN LEGNO	22
ART. 22 LASTRA IN CLASSE A1 DI REAZIONE AL FUOCO	23
ART. 23 PARETI IN CARTONGESSO.....	23
ART. 24 MATERIALI ISOLANTI INVOLUCRO ESTERNO	24
PER L'ISOLAMENTO DELLA COPERTURA	25
ISOLAMENTO INTERNO	25
ART. 25 SISTEMA DI ISOLAMENTO A CAPPOTTO - ETICS	25
ART. 26 PORTA INTERNE SCORREVOLI E ROTOTRASLANTI.....	32

ART. 27	INTONACI.....	32
ART. 28	LATTONERIE	33
ART. 29	SOTTOFONDI	35
ART. 30	PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI	36
ART. 31	PAVIMENTAZIONI ESTERNO	41
ART. 32	OPERE DA PITTORE	41
CAPO 4 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI		43
ART. 33	PREMESSA	43
ART. 34	DEMOLIZIONI	43
ART. 35	OPERE IN METALLO.....	43
ART. 36	VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA	44
CAPO 5 – CAPITOLATO ELETTRICO		44
ART. 37	SPECIFICHE TECNICHE GENERALI IMPIANTI ELETTRICI	44
ART. 38	OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI	45
ART. 39	NORME TECNICHE	47
ART. 40	INTERPRETAZIONI DEI CAPITOLATI DEI DISEGNI E DEGLI ELENCHI DEI PREZZI I	51
ART. 41	PROGETTO COSTRUTTIVO E DI MONTAGGIO	52
ART. 42	CONDOTTA E SVOLGIMENTO DEI LAVORI.....	53
ART. 43	ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE	53
ART. 44	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	55
ART. 45	VERIFICHE PROVVISORIE	58
ULTIMAZIONE E CONSEGNA DEI LAVORI		59
ART. 46	COLLAUDO DEFINITIVO	60
CAPO 6 - QUALITÀ E CARATTERISTICHE MATERIALI ELETTRICI.....		60
ART. 47	QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI – MODO DI ESECUZIONE.....	60
STANDARD DI QUALITÀ		62
CAPO 7 - CATEGORIE.....		63
ART. 48	QUADRI DI DISTRIBUZIONE MODULARI B.T.	63
CENTRALINI DI DISTRIBUZIONE MODULARI IN B.T.....		65
ART. 49	CARATTERISTICHE COMUNI A TUTTI GLI INTERRUTTORI AUTOMATICI B.T.	66
ART. 50	TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI	68
ART. 51	SCATOLE DI DERIVAZIONE E DI TRANSITO	72

ART. 52	CONDUTTORI (TIPOLOGIE E MODALITÀ DI POSA)	72
ART. 53	ELEMENTI DI COMANDO E PRESE DI DERIVAZIONE (SERIE CIVILE)	74
ART. 54	CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE ORDINARIA	74
ART. 55	CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA (EMERGENZA)	76
ART. 56	INDICAZIONI PER SUPERAMENTO E DELL'ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE	79
ART. 57	MATERIALI PER L'IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE	85
ART. 58	ELEMENTI PER LA PROTEZIONE DA SCARICHE ATMOSFERICHE	86
ART. 59	SETTI E BARRIERE TAGLIAFUOCO	87
ART. 60	IMPIANTO DOMOTICO [SMART]	88
ART. 61	IMPIANTO DI CONTROLLO E GESTIONE CARICHI	89
ART. 62	CABLAGGIO DIGITALE E CABLAGGIO STRUTTURATO	91
ART. 63	IMPIANTO DI RICEZIONE DEL SEGNALE TV [DTT-SAT]	94
ART. 64	IMPIANTO ANTINTRUSIONE E "ALLARMI TECNICI"	96
ART. 65	IMPIANTO VIDEOCITOFONICO E CONTROLLO ACCESSI [VOIP]	103
ART. 66	IMPIANTO VIDEOSORVEGLIANZA TvCC	107
CAPO 8 – CAPITOLATO MECCANICO		109
ART. 67	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	109
ART. 68	DESCRIZIONE GENERALE	110
ART. 69	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	112
ART. 70	SISTEMA DI AUTOMAZIONE - GENERAZIONE	114
ART. 71	NORME DI RIFERIMENTO	115
ART. 72	OBBLIGHI E ONERI DELL'INSTALLATORE	115
ART. 73	NORME DI MISURAZIONE	117
ART. 74	VERIFICHE PROVVISORIE	119
ART. 75	MANUALE DI USO E MANUTENZIONE	121
ART. 76	DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE PER I COLLAUDI	122
ART. 77	ISTRUZIONE DEL PERSONALE	122
ART. 78	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	123

CAPITOLATO TECNICO OPERE EDILI

CAPO 0 – DESCRIZIONE DELLE OPERE OGGETTO DELL'APPALTO

L'intervento in oggetto denominato "Opere complementari edificio "Il Portico"" (CUP D92B26000100005 – CUI L02346630342202600015), riguarda la realizzazione delle opere esterne, degli accessori e finiture interne e dell'impianto fotovoltaico in copertura.

L'obiettivo è la realizzazione delle opere complementari, sia esterne che interne al fabbricato, a completamento dell'intervento denominato "PNRR M5C2.1 - 1.2. Interventi di riqualificazione, ristrutturazione e ampliamento servizi socioassistenziali, centri diurni e laboratori famiglia: centro sociale "Il Portico" in Strada Quarta" (Obiettivo Welfare Parma 2020)".

Tali opere complementari sono volte a perseguire ed integrare gli stessi intenti dell'intervento PNRR, promuovendo la vita indipendente comunitaria di persone con diverse disabilità in ambienti accessibili e accoglienti.

Al fine di raggiungere tale obiettivo il progetto prevede:

- Opere di completamento degli accessori e delle finiture interne;
- Installazione di impianto fotovoltaico;
- Opere di riorganizzazione e valorizzazione degli spazi esterni.

Tutti gli interventi sono in linea con le prescrizioni del *Disciplinare tecnico per la conservazione e il recupero dell'edilizia rurale storica e degli interventi in ambito agricolo*, allegato A3 alle Norme Tecniche Attuative del Comune di Parma.

Tali interventi riguarderanno in specifico le seguenti attività:

OPERE ESTERNE

- Rimozione pavimentazioni esistenti nel cortile a Sud e nell'area a Est;
- Realizzazione nuove pavimentazioni nell'area di pertinenza a Sud e a Est del fabbricato;
- Realizzazione di sistemazione carrabile ad Est con individuazione di posti auto;
- Nuova recinzione dell'area cortiliva a Sud;
- Inserimento di cancelli pedonali e carrabili;
- Accorgimenti podotattili dalla pubblica via e dai parcheggi fino agli ingressi;
- Opere di sistemazione del verde;

OPERE EDILI

- Inserimento nuove porte in legno nel piano sottotetto;
- Installazione di box doccia nei bagni;
- Installazione di fasciatoio per adulti nel bagno accessibile comune al piano terra;
- Posa di zoccolino in gres lungo il perimetro esterno dell'edificio;

OPERE IMPIANTISTICHE

- Installazione impianto fotovoltaico in copertura;

- Realizzazione di impianto di irrigazione.



Ortofoto che identifica, in colore rosso, l'area esterna oggetto di intervento-Strada Quarta 23

CAPO 1 – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 1 Prescrizioni generali

Quale regola generale s'intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie anche artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio del Direttore dei lavori, rispondano alle caratteristiche e alle prestazioni di seguito indicate.

Tutto il materiale edile, impiantistico e di corredo (es. pietre, sabbia, ghiaia, legname da costruzione, condotte, apparecchi di illuminazione, ecc.) occorrente per l'opera in oggetto, dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto è prescritto dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, dal progetto e dalla normativa vigente. L'Appaltatore può approvvigionare i materiali da qualsiasi località, ma qualora il presente Capitolato Speciale prescriva i luoghi di provenienza dei materiali, e si verifichi la necessità di ricorrere ad altre località, l'Appaltatore dovrà chiedere l'assenso scritto all'Amministrazione.

L'Appaltatore è obbligato a notificare, in tempo utile al Direttore dei lavori la provenienza dei materiali per il regolare prelievo dei relativi campioni.

Tutti i materiali potranno essere messi in opera solo dopo l'accettazione provvisoria del Direttore dei lavori.

L'Impresa dovrà sostituire, a sua cura e spese, le eventuali partite non ritenute conformi dal Direttore dei lavori con altre rispondenti ai requisiti concordati.

L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: il Direttore dei lavori si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Appaltatore, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Appaltatore, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali del Direttore dei lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

Qualora si accerti che i materiali accettati e posti in opera siano di cattiva qualità, il Direttore dei lavori ordinerà la demolizione e il rifacimento a spese e rischio dell'Appaltatore. Le spese per l'accertamento e le verifiche che diano luogo a parere negativo sulla loro esecuzione sono a carico dell'Appaltatore.

Qualora, senza opposizione dell'Amministrazione, l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impiegasse materiali migliori o con lavorazione più accurata, non avrà diritto ad aumento dei prezzi rispetto a quelli stabiliti per la categoria di lavoro prescritta. Se invece sia ammessa dall'Amministrazione qualche carenza, purché, accettabile senza pregiudizio, si applicherà un'adeguata riduzione del prezzo, salvo giudizio definitivo in sede di collaudo.

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

Art. 2 Provvista dei materiali

Con riferimento all'articolo 16 del Capitolato Generale d'Appalto (D.Lgs. n. 145/2000), se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti. Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi. A richiesta della stazione appaltante, l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

Art. 3 Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali

Ai sensi dell'articolo 17 del Capitolato Generale d'Appalto, qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescrivere uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile unico del procedimento. In tal caso si applica l'articolo 16 comma 2 del Capitolato Generale d'Appalto.

Art. 4 Qualità dei materiali

Tutti i materiali dovranno essere delle migliori qualità e rispondere ai requisiti di seguito indicati:

- Acqua: dovrà essere dolce, limpida ed esente da materie terrose;
- Leganti idraulici: le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori; i cementi dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16/11/1939 n° 2228 e n° 2231 e successive modificazioni, alla Legge 26 maggio 1965, n° 595 e ai relativi D.M. attuativi: D.M. 3 giugno 1968, successivamente modificato dal D.M. 20 novembre 1984 e dal D.M. 13 settembre 1993. Essi dovranno essere conservati in modo da restare perfettamente riparati dall'umidità. Per la composizione del conglomerato e delle malte cementizie dovranno essere osservate le disposizioni di cui alla circolare in data 04/05/1961 N° 1042 del Consiglio Superiore dei LL. PP.
- Miscela per cls: I materiali aridi da impiegarsi nei calcestruzzi dovranno avere le stesse qualità stabilite dalle norme per i conglomerati cementizi e dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. 14/01/2008 e alle norme UNI 206-1 e UNI 11104; saranno tutti lavati, esenti da parti polverulente o tenere, accuratamente vagliati;
- Ghiaia, sabbia, pietrisco, misti granulari stabilizzati: dovranno provenire dal greto di fiumi o torrenti o dalla frantumazione di rocce silicee o comunque di alta resistenza alla compressione e dovranno essere puliti e assolutamente scevri da argilla od altri materiali terrosi;
- Ferro: il ferro dovrà essere di prima qualità, duttile e tenace di marcatissima struttura fibrosa, malleabile, liscio, privo di screpolature, senza saldature;
- Acciaio per cemento armato: l'acciaio impiegato nelle strutture in conglomerato cementizio armato dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 14/01/2008; è fatto obbligo all'Appaltatore fornire le certificazioni della ditta fornitrice;
- Materiali per pavimentazione: i materiali per pavimentazione come piastrelle in argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, ecc., dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti;
- Tubi di cemento: i tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, compatti, lisci, regolari, perfettamente circolari e di spessore uniforme;
- Tubi rigidi in cloruro di polivinile (P.V.C.): i tubi suddetti dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme U.N.I. 7447 tipo 303/1 e 303/2 a dovranno essere muniti del "Marchio di Conformità" rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici nella forma riprodotta in calce alla data 06/05/1961 N° 1074;
- Tubi in polietilene di alta resistenza (PE/AD): i tubi dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme Uni 7611 e 7015 a dovranno essere muniti del "Marchio di Conformità" rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici nella forma riprodotta in calce alla circolare del Consiglio Superiore dei LL.PP. in data 06/05/1961 N° 1074;
- Ghisa: la ghisa per chiusini e caditoie dovrà essere esclusivamente del tipo a grafite sferoidale conforme alle norme UNI 4544 e della classe corrispondente all'impiego previsto;

- Additivi per calcestruzzi e malte: l'impiego di additivi negli impasti dovrà essere sempre autorizzato dalla Direzione Lavori. Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive e saranno del tipo seguente: fluidificanti, aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti - aeranti, fluidificanti - ritardanti, fluidificanti - acceleranti, antigelo, superfluidificanti. Per speciale esigenza di impermeabilità del calcestruzzo potrà essere concordato con la Direzione Lavori l'impiego di additivi reoplastici. Per conferire idrorepellenza alle superfici dei calcestruzzi o delle malte già messe in opera si potranno impiegare appositi prodotti previa autorizzazione della Direzione Lavori;
- Conglomerati bituminosi: come prescritto nel relativo capitolo;
- Altri e varie: come prescritto nei singoli capitoli.

Art. 5 Specifiche Tecniche per i Prodotti da Costruzione (C.A.M. 2025)

Facendo riferimento al DM 24 novembre 2025 tutti i prodotti e materiali da costruzione impiegati nell'opera dovranno rispettare i limiti e le prescrizioni previste dagli specifici criteri.

Fare riferimento alla documentazione di gara e al testo integrale dei Criteri Ambientali Minimi 2025 per dettagli e indicazioni riguardanti le proprietà dei materiali da costruzione.

CAPO 2 - ESECUZIONE DEI LAVORI - DISPOSIZIONI GENERALI

Art. 6 Premessa

Tutte le categorie di lavori saranno eseguite secondo le migliori regole d'arte, le indicazioni del presente Capitolato, nonché le prescrizioni che saranno impartite nel corso dei lavori dalla D.L. e qualunque esse siano per onere non danno diritto a compensi diversi da quelli indicati nell'unito elenco; tali prezzi si intendono comprensivi di ogni onere necessario per dare il lavoro finito in opera. In particolare dovranno essere osservate le prescrizioni di seguito riportate.

Art. 7 Controlli in corso di lavorazione

L'impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare, in ogni momento, la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta del Direttore dei lavori. L'Amministrazione o il Direttore dei lavori potranno richiedere la presentazione del campionario di quei materiali di normale commercio che riterranno opportuno e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che siano approvvigionati in cantiere.

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

Previo redazione di un verbale steso in concorso con l'Appaltatore, la Direzione dei lavori può prelevare campioni dei materiali approvvigionati in cantiere da sottoporre a prove e controlli, da eseguirsi presso laboratori ufficialmente autorizzati, scelti insindacabilmente dalla Stazione Appaltante, a spese dell'Appaltatore.

L'impresa, non potrà mai avanzare pretese di compenso per eventuali ritardi e sospensioni dei lavori che si rendessero necessari per gli accertamenti di cui sopra.

Art. 8 Conservazione della circolazione – sgomberi e ripristini

L'impresa, nell'esecuzione delle opere è obbligata all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare e alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'impresa dovranno essere mantenuti se esistenti, gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta

manutenzione ed all'interrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate dai lavori.

Ultimate le opere, l'impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

Dovrà inoltre — qualora necessario — provvedere ai risarcimenti degli scavi con materiali idonei, all'asportazione del ciottolame affiorante, ed in genere alla continua manutenzione del piano stradale in corrispondenza degli scavi, in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

Art. 9 Opere provvisionali

Le principali norme riguardanti i ponteggi e le impalcature, i ponteggi metallici fissi, i ponteggi mobili, ecc., sono contenute nel D.lgs. 81/08 e successive modifiche e integrazioni.

In particolare, tutti i ponteggi e le strutture provvisorie di lavoro dovranno essere realizzati in completa conformità con la normativa vigente per tali opere e nel rispetto delle norme antinfortunistiche.

1) Ponteggi metallici – dovranno rispondere alle seguenti specifiche:

- tutte le strutture di questo tipo con altezze superiori ai mt 20 dovranno essere realizzate sulla base di un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato;
- il montaggio di tali elementi sarà effettuato da personale specializzato;
- gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, appoggi) dovranno essere contrassegnati con il marchio del costruttore;
- sia la struttura nella sua interezza che le singole parti dovranno avere adeguata certificazione ministeriale;
- tutte le aste di sostegno dovranno essere in profilati senza saldatura;
- la base di ciascun montante dovrà essere costituita da una piastra di area 18 volte superiore all'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
- il ponteggio dovrà essere munito di controventature longitudinali e trasversali in grado di resistere a sollecitazioni sia a compressione che a trazione;
- dovranno essere verificati tutti i giunti tra i vari elementi, il fissaggio delle tavole dell'impalcato, le protezioni per il battitacco, i corrimano e le eventuali mantovane o reti anti detriti.

2) Ponteggi a sbalzo – saranno realizzati, solo in casi particolari, nei modi seguenti:

- le traverse di sostegno dovranno avere una lunghezza tale da poterle collegare tra loro, all'interno delle superfici di aggetto, con idonei correnti ancorati dietro la muratura dell'eventuale prospetto servito dal ponteggio;
- il tavolato dovrà essere aderente e senza spazi o distacchi delle singole parti e non dovrà, inoltre, sporgere per più di 1,20 mt.

3) Puntellature – dovranno essere realizzate con puntelli in acciaio, legno o tubolari metallici di varia grandezza solidamente ancorati nei punti di appoggio, di spinta e con controventature che rendano solidali i singoli elementi; avranno un punto di applicazione prossimo alla zona di lesione ed una base di appoggio ancorata su un supporto stabile.

4) Travi di rinforzo – potranno avere funzioni di rinforzo temporaneo o definitivo e saranno costituite da elementi in legno, acciaio o lamiera con sezioni profilate, sagomate o piene e verranno poste in opera con adeguati ammorsamenti nella muratura, su apposite spallette rinforzate o con ancoraggi adeguati alle varie condizioni di applicazione.

Art. 10 Scavi

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno impartite all'esecutivo dalla Direzione Lavori. L'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a sue spese alla rimozione del materiale franato. Gli scavi dovranno, quanto occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare contro ogni pericolo gli operai

ed impedire ogni smottamento di materie durante gli scavi e l'esecuzione delle opere. L'onere della perfetta esecuzione di tali armature e sbadacchiature si intende compensato col prezzo di elenco per lo scavo finché il volume del legname non superi il ventesimo del volume dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute da armature. Quando il volume del legname impiegato supera invece tale limite, le armature sono pagate con compenso previsto in elenco. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti in superficie siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi che dovranno essere reimpiegate per rinterri dovranno essere depositate in luogo adatto di gradimento dalla Direzione Lavori; quelle invece per le quali non è previsto il reimpiego dovranno essere trasportate a rifiuto in luoghi indicati dalla Direzione Lavori. Qualunque sia la natura del terreno, gli scavi dovranno essere spinti sino alla profondità indicata dalla Direzione Lavori.

Per quanto riguarda lo scavo da eseguirsi in prossimità di condotte esistenti, che prevede inoltre la rimozione delle stesse, l'Appaltatore deve provvedere alle opere e lavorazioni necessarie (realizzazione di by - pass con pompe di adeguata portata) al fine di mantenere comunque attivo e senza interruzioni il servizio presente nella tratta di condotta interessata.

Scavi di sbancamento: si intendono gli scavi occorrenti a portare ad una quota stabilita una certa area per lo spianamento e la sistemazione del terreno, su cui dovranno sorgere le opere per platee di fondazione, vespai, trincee stradali, ecc. In generale sono tutti quegli scavi eseguiti a sezione aperta su una superficie ove sia possibile l'allontanamento del materiale di scavo evitandone il sollevamento in quanto il mezzo di trasporto del materiale di scavo può operare, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, sullo stesso piano dello scavo di sbancamento.

Scavi a sezione obbligata: si intendono gli scavi incassati e a sezione ristretta, destinati alla formazione di fondazioni, tubazioni interrato, cavi elettrici, pozzetti, cunette o simili e per i quali le dimensioni e il posizionamento siano fissati dal progetto. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi in sezione obbligata dovranno essere spinti fino alla profondità indicata dal progetto o che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Gli scavi in sezione obbligata, quando occorre, dovranno essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, e impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle tubazioni con relative opere murarie. L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione Lavori.

L'appaltatore deve provvedere in maniera opportuna alla segnalazione diurna e notturna degli scavi al fine di evitare incidenti.

Art. 11 Rinterri

Salvo diversa esplicita disposizione del direttore dei lavori per qualunque opera di rinterro dovranno impiegarsi materiali sciolti e/o ghiaiosi con divieto di impiego di argille e di altri materiali soggetti a rammollimento per imbibizione.

E' vietato addossare terrapieni a murature fresche e le riparazioni per eventuali danni saranno a carico dell'appaltatore.

Le superfici del terreno su cui addossare terrapieni saranno gradinate e scorticate garantendo il fondo rullato e il perfetto scolo delle acque.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari, spianate e profilate secondo il progetto, prevedendo e prevenendo i possibili cali e intervenendo anche post - opera per ripristinare quanto alteratosi fino al collaudo definitivo.

Art. 12 Demolizioni

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi.

I lavori di demolizione devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento di quelle eventuali adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC; tale programma deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

È vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che, invece, devono essere trasportati o guidati in basso convogliandoli in appositi canali il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati. L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone.

Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

La demolizione dei muri o delle opere in c.a. deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti. L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro arresto e per evitare la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Impresa fuori dal cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche. Nel prevenire l'opera di demolizione e nel descrivere le disposizioni di smontaggio e demolizione delle parti d'opera, l'appaltatore dovrà sottoscrivere di aver preso visione dello stato di fatto delle opere da eseguire e della natura dei manufatti.

Si intendono comprese in questa voce: la demolizione dello stradello in asfalto esistente all'interno del lotto, la demolizione delle aree pavimentate in piastrelle di cemento, la demolizione della zona con pavimentazioni in conglomerato di varia natura e la demolizione dei muretti in c.a. e delle recinzioni in metallo esterne.

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

Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto

di quanto indicato nel PSC, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

Art. 13 Trasporti

Il trasporto del materiale di risulta deve essere effettuato con mezzi idonei ed atti ad evitare la perdita dei materiali durante il trasporto. All'interno dell'area destinata al cantiere il percorso dei mezzi di trasporto deve essere concordato con la Direzione Lavori.

Nel caso di trasporti del materiale a pubblica discarica, l'Appaltatore deve attenersi alle modalità di discarica stabilite dalle competenti autorità.

Nel caso di trasporti del materiale all'interno del cantiere, l'Appaltatore deve provvedere alla buona sistemazione del terreno eseguendo spianamenti, selezione dei materiali e trattamenti ove necessario.

I materiali destinati a discarica o smaltimento sono soggetti alle normative vigenti (D.Lgs. 152/20016 e successive modifiche e integrazioni).

CAPO 3 – OPERE DI EDILIZIA CIVILE

Art. 14 Strutture metalliche

Le strutture di metalliche in acciaio (struttura della scala di emergenza esterna) dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalle N.T.C. 2018 e successiva circolare; si potrà inoltre fare utile riferimento specificativo di progettazione sono le norme UNI ENV 1992/1/1, 1992/1/3, 1992/1/4, 1992/1/5 e 1992/1/6 (Eurocodice 2), le norme UNI ENV 1993/1/1, 1993-1-2, 1993-1-3 e 1993-1-4 (Eurocodice 3) e, per quanto concerne le strutture composite acciaio-calcestruzzo, la norma UNI ENV 1994/1/1 (Eurocodice 4).

L'Impresa sarà tenuta a presentare, in tempo utile, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori, prima dell'approvvigionamento dei materiali:

a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e pesi teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;

b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere circostanti. I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore. La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta, ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificare la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati, la Direzione dei lavori deve effettuare, presso laboratori ufficiali, tutte le prove meccaniche e chimiche in numero sufficiente a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa;

c) certificato di conformità di controllo della produzione in fabbrica (marchio CE) da parte del produttore conforme alla EN 1090-1 per la classe di esecuzione richiesta dal progettista.

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

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

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo, l'Impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale fornirà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

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

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

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette. Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

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

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere all'alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risultasse superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica, purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

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

Acciaio per strutture metalliche e strutture composte – Come previsto dal D.M. 14 gennaio 2008, per l'esecuzione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti marchiatura CE. Nelle tabelle seguenti si riportano le caratteristiche meccaniche degli acciai riportati dalle Norme Tecniche 2008:

Acciaio per strutture saldate – Come previsto dalle Norme Tecniche 2008, la saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001.

I saldatori, nei procedimenti semiautomatici e manuali, dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1:2004 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1:2004, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si potranno utilizzare metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si potranno usare metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473:2001 almeno di secondo livello.

Art. 15 Materiali ferrosi e metalli vari

I materiali ferrosi dovranno presentare caratteristiche di ottima qualità essere privi di difetti, scorie, slabbrature, soffiature, ammaccature, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili; devono inoltre essere in stato di ottima conservazione e privi di ruggine. Sottoposti ad analisi chimica devono risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

I materiali destinati ad essere inseriti in altre strutture o che dovranno poi essere verniciati, devono pervenire in cantiere protetti da una mano di antiruggine.

Si dovrà tener conto delle prescrizioni contenute nelle NTC 2018.

Essi dovranno presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Acciaio per cemento armato

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati e controllati secondo le procedure di cui alle NTC 2018. L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni. Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori, oppure in centri di trasformazione.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti vale quanto indicato al § 11.3.1.4.

Per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato al § 11.3.1.5.

Le barre sono caratterizzate dal diametro $\bar{A}$ della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³.

Gli acciai B450C, di cui al § 11.3.2.1, possono essere impiegati in barre di diametro compreso tra 6 e 40 mm.

Per gli acciai B450A, di cui al § 11.3.2.2 il diametro delle barre deve essere compreso tra 5 e 10 mm. L'uso di acciai forniti in rotoli è ammesso, senza limitazioni, per diametri fino a Ø16 mm per B450C e fino a Ø 10 mm per B450A.

Ferro

Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, saldature e di altre soluzioni di continuità. L'uso del ferro tondo per cemento armato, sul quale prima dell'impiego si fosse formato uno strato di ruggine, deve essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Acciaio trafilato o dolce laminato

Per la prima varietà è richiesta perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, tali da non generare screpolature o alterazioni; esso dovrà essere inoltre saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare. L'acciaio extra dolce laminato dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempera.

Acciaio da cemento armato normale

Gli acciai B450C possono essere impiegati in barre di diametro compreso tra 6 e 40 mm.

Nel caso specifico:

ACCIAIO PER C.A. (secondo cap. 11.3 NTC 2008 - 14.01.2008)

Acciaio

B450C

Tensione di snervamento

fyk 450 MPa

Tensione caratteristica di rottura

ftk 540 MPa

Art. 16 Elementi forniti zincati a caldo

I manufatti che dovranno ricevere il trattamento di zincatura a caldo (carpenteria metallica di tipo permanente posta in esterno), dovranno subire un'accurata preparazione, pulizia e sgrassaggio delle superficie, tale da eliminare nel modo più radicale ogni traccia di grasso, ruggine, vernici, scorie o di qualunque altra impurità. Il trattamento dovrà eseguirsi nel rispetto delle prescrizioni indicate dalla UNI 5744. Con riferimento alla norma stessa, la massa dello strato di zincatura per unità di superficie, misurata su 3 provette con le modalità prescritte nella norma UNI 5741, non dovrà essere inferiore ai seguenti valori prescritti nella predetta norma:

Art. 17 Elementi verniciati o con mano di fondo

I manufatti grezzi, dopo aver subito tutte le lavorazioni previste e il trattamento di zincatura di cui al punto precedente, verranno verniciati con tonalità stabilite dalla Stazione Appaltante. Qualora richiesto in progetto, oppure prescritto dalla direzione lavori, i manufatti potranno essere consegnati in cantiere già preverniciati, con il seguente ciclo di verniciatura:

- una mano di primer bicomponente epossidico (40/50 micron) quale ancoraggio per gli strati successivi;
- uno strato intermedio a base di resine epossidiche bicomponenti (60/80 micron);
- finitura con pitture a base di resine poliuretaniche bicomponenti, non ingiallenti, né sfarinanti (60/80 micron).

Art. 18 Calcestruzzi e conglomerati

L'Appaltatore deve rispettare tutte le leggi, decreti, norme, circolari, ecc. esistenti. In particolare si ricorda il sotto indicato elenco senza pertanto esimere l'Appaltatore dalla completa conoscenza ed applicazione di tutta la normativa esistente:

- Nuove Norme Tecniche - D.M. 14 Gennaio 2008 (NTC2008) – NTC 2018;
- Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al D. Lgs. Ministeriale 14 gennaio 2008";
- DPR n. 380 del 6 giugno 2001;

Cementi

I requisiti meccanici dovranno rispettare la legge n. 595 del 26 maggio 1965 ed alle norme armonizzate della serie UNI EN 197, oltre a quanto riportato sulle tavole di progetto in relazione alle caratteristiche dei materiali ed in particolare:

Resistenza a compressione:

cementi normali

7 gg. Kg/cm² 175
28 gg. Kg/cm² 325;

cementi ad alta resistenza

3 gg. Kg/cm² 175
7 gg. Kg/cm² 325
28 gg. Kg/cm² 425;

cementi A.R./rapida presa

3 gg. Kg/cm² 175
7 gg. Kg/cm² 325
28 gg. Kg/cm² 525.

Per le resistenze a flessione e le modalità di prova, per i requisiti chimici ed altre caratteristiche vedasi la legge n. 595 del 26 maggio 1965.

Ghiaia e pietrisco costituenti gli aggregati

Dovranno essere costituiti da elementi lapidei puliti non alterabili dal freddo e dall'acqua.

Dovranno essere esenti da polveri, gessi, cloruri, terra, limi, ecc. e dovranno avere forme tondeggianti o a spigoli vivi, comunque non affusolate o piatte.

Gli aggregati impiegabili per il confezionamento dei calcestruzzi possono essere di origine naturale, artificiale o di recupero come da normativa UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1.

La massima dimensione degli aggregati sarà funzione dell'impiego previsto per il calcestruzzo, del diametro delle armature e della loro spaziatura.

Orientativamente si possono ritenere validi i seguenti valori:

- | | |
|---------------------------------|-------|
| - Pali di fondazione: | 25 mm |
| - fondazioni e sottofondazioni: | 20 mm |

Sabbie (per calcestruzzo)

Dovranno essere costituite da elementi silicei procurati da cave o fiumi, dovranno essere di forma angolosa, dimensioni assortite ed esenti da materiali estranei o aggressivi come per le ghiaie; in particolare dovranno essere esenti da limi, polveri, elementi vegetali od organici.

Le sabbie prodotte in mulino potranno essere usate previa accettazione della granulometria da parte del Direttore Lavori.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà provvedere a suo onere alla formulazione delle granulometrie delle sabbie usate ogni qualvolta la Direzione Lavori ne faccia richiesta; le granulometrie dovranno essere determinate con tele e stacci UNI 2331-2/80 ed UNI 2332-1/79.

Per tutto quanto non specificato valgono le norme del D.M. 14/1/66 e successive.

Dosatura dei getti

Il cemento e gli aggregati sono di massima misurati a peso, mentre l'acqua è normalmente misurata a volume.

L'Appaltatore dovrà adottare, in accordo con la vigente normativa, un dosaggio di componenti (ghiaia, sabbia, acqua, cemento) tale da garantire le resistenze indicate sui disegni di progetto. Dovrà inoltre garantire che il calcestruzzo possa facilmente essere lavorato e posto in opera, in modo da passare attraverso le armature, circondarle completamente e raggiungere tutti gli angoli delle casseforme.

L'Appaltatore dovrà fornire per approvazione alla Direzione dei Lavori il mix design dei calcestruzzi utilizzati.

Dovranno comunque sempre essere raggiunte le caratteristiche e la classe di resistenza previste a progetto. Il rapporto acqua/cemento dovrà essere indicato e conforme alle prescrizioni di durabilità dettate dalla normativa.

Qualora venga utilizzato un additivo superfluidificante il rapporto acqua/cemento potrà essere usato a compensazione della quantità d'acqua; il dosaggio dovrà essere definito in accordo con le prescrizioni del produttore, con le specifiche condizioni di lavoro e con il grado di lavorabilità richiesto.

Come già indicato l'uso di additivi dovrà essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Confezione dei calcestruzzi

Dovrà essere eseguita in ottemperanza al D.M. 14 Gennaio 2008 (NTC2008) e la relativa Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al D.Lgs. Ministeriale 14 gennaio 2008".

E' ammesso l'uso di calcestruzzo preconfezionato, con esplicita approvazione della Direzione Lavori. Tutte le cautele e le prescrizioni esposte precedentemente dovranno essere applicate anche dal produttore del calcestruzzo preconfezionato.

La Direzione dei Lavori si riserva comunque il diritto, dopo accordi e con il supporto dell'Appaltatore, di accedere agli impianti di preconfezionamento, eseguendo tutti i controlli e gli accertamenti che saranno ritenuti opportuni.

La Direzione dei Lavori richiederà comunque documenti comprovanti il dosaggio e la natura dei componenti del calcestruzzo fornito.

L'appaltatore è comunque responsabile unico delle dosature dei calcestruzzi e della loro rispondenza per l'ottenimento delle resistenze richieste nei disegni e documenti contrattuali.

Gli impianti a mano non sono ammessi, nemmeno per piccoli getti.

Getto del calcestruzzo

Il getto verrà eseguito secondo le normative contenute nella "Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive" del febbraio 2008 a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il getto dovrà essere eseguito con cura, opportunamente costipato ed eventualmente vibrato secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Le interruzioni di getto dovranno essere evitate e comunque autorizzate dal Direttore dei Lavori.

Le riprese dovranno essere eseguite in modo da trovarsi in zone di momento flettente nullo nelle strutture inflesse ed in modo da essere perpendicolari allo sforzo di compressione nelle strutture verticali.

Quando la ripresa avviene contro un getto ancora plastico, si dovrà procedere a previa boiaccatura del getto esistente.

Se il getto esistente è in fase di presa, occorre scalpellarlo e mettere a vivo la ghiaia quindi bagnare, applicare uno strato di malta di cemento di 1 - 2 cm. e procedere al nuovo getto.

Qualora richiesto dalla Direzione dei Lavori, l'appaltatore dovrà provvedere all'uso di additivi per la ripresa senza onere per il Committente.

Le strutture in fase di maturazione dovranno essere protette dal gelo, dal caldo eccessivo e dalle piogge violente; così pure sulle strutture suddette dovrà essere vietato il transito di persone, mezzi o comunque qualsiasi forma di sollecitazione.

La maturazione con riscaldamento locale diffuso è ammessa solo previo accordo scritto con la Direzione dei Lavori.

Prescrizioni esecutive

Sono vietati, salvo approvazione della Direzione dei Lavori, i getti contro terra.

Indipendentemente dalle dosature, i getti di calcestruzzo eseguiti dovranno risultare compatti, privi di alveolature, senza affioramento di ferri; i ferri, nonché tutti gli accessori di ripresa (giunti di neoprene, lamierini, ecc.) e tutti gli inserti dovranno risultare correttamente posizionati; tutte le dimensioni dei disegni dovranno essere rispettate ed a tal fine il costruttore dovrà provvedere a tenere anticipatamente in considerazione eventuali assestamenti o movimenti di casseri ed armature.

Tutti gli oneri relativi saranno compresi nel costo del calcestruzzo, a meno che esplicito diverso richiamo venga fatto nell'elenco voci del progetto.

Provinci

Durante la confezione dei calcestruzzi l'appaltatore dovrà prevedere il prelievo e la conservazione dei provini di calcestruzzo in numero sufficiente secondo le norme e secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Per ciò che concerne la normativa di prova di esecuzione, collaudo, conservazione, nonché le pratiche per la denuncia dei cementi armati, valgono tutte le leggi vigenti e quelle che venissero promulgate in corso d'opera.

Dovranno inoltre essere eseguiti provini sulle barre di armatura, secondo le prescrizioni contenute nelle Nuove Norme Tecniche di cui al D.M. 14/01/2008. Gli oneri relativi al prelievo, maturazione e certificazione dei provini sono a carico dell'impresa esecutrice dei lavori.

Vibrazione

Le norme ed i tipi di vibrazione dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori sempre restando l'Appaltatore responsabile della vibrazione e di tutte le operazioni relative al getto. L'onere delle eventuali vibrazioni è sempre considerato incluso nel prezzo del getto.

Condizioni climatiche

Sono vietati i getti con temperatura sotto zero e con prevedibile discesa sotto lo zero.

Fino a temperatura -5 °C il Direttore dei lavori, d'accordo con l'Impresa, sarà libero di autorizzare i getti previa sua approvazione degli additivi e delle precauzioni da adottare, sempre restando l'appaltatore responsabile dell'opera eseguita; conseguentemente il Direttore dei Lavori è autorizzato ad ordinare all'appaltatore di eseguire a proprio onere (dell'Appaltatore) la demolizione dei getti soggetti a breve termine a temperatura eccessivamente bassa e non prevista.

I getti con temperatura superiore a 32 °C dovranno essere autorizzati dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore è obbligato all'innaffiamento costante dei getti in fase di maturazione per un minimo di 8 giorni e/o nei casi di getti massicci secondo indicazioni della Direzione Lavori.

Tolleranze

La tolleranza ammessa nella planarità dei getti, misurata con una staggia piana di 3 m, è di +/-4 mm per tutti gli orizzontamenti.

La tolleranza ammessa per la verticalità dei getti misurata sull'altezza di un interpiano (intervallo tra due orizzontamenti parziali o totali) è di +/- 1 cm non accumulabile per piano.

La tolleranza globale ammessa per la verticalità dei getti, misurata sull'altezza totale degli elementi, è pari a 1/1000 della altezza stessa.

La tolleranza ammessa per le misure in piano, riferita ad ogni piano e non cumulabile, è pari 1 +/-1 cm per la massima dimensione in pianta. Particolare cura dovrà essere posta nella esecuzione dei getti che dovranno ricevere elementi metallici.

Art. 19 Murature

L'Appaltatore deve rispettare tutte le leggi, decreti, norme, circolari, ecc. esistenti

D.M. 14 gennaio 2008	Norme Tecniche per le Costruzioni In particolare del d.m. interessano i seguenti punti: <i>Sulle costruzioni in generale</i> 4.5 COSTRUZIONI IN MURATURA 4.5.1 Definizioni 4.5.2 Materiali e caratteristiche tipologiche 4.5.3 Caratteristiche meccaniche delle murature 4.5.4 Organizzazione strutturale 4.5.5 Analisi strutturale 4.5.6 Verifiche 4.5.7 Muratura armata 4.5.8 Verifiche per situazioni transitorie 4.5.9 Verifiche per situazioni eccezionali 4.5.10 Resistenza al fuoco <i>Sulle costruzioni in zona sismica</i> 7.8 COSTRUZIONI DI MURATURA 7.8.1 Regole generali 7.8.2 Costruzioni in muratura ordinaria 7.8.3 Costruzioni in muratura armata 7.8.4 Strutture miste con pareti in muratura ordinaria o armata 7.8.5 Regole di dettaglio <i>Sui materiali</i> 11.10 MURATURA PORTANTE 11.10.1 Elementi per muratura 11.10.2 Malte per muratura 11.10.3 Determinazione dei parametri meccanici della muratura
UNI EN 1996 - 1 - 1	Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture di muratura – Parte 1 – 1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata
UNI EN 1996 - 1 - 2	Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture di muratura – Parte 1 – 2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1996 - 2	Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture di muratura – Parte 2: Considerazioni progettuali, selezione dei materiali ed esecuzione delle murature
UNI EN 1996 - 3	Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture di muratura – parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata
UNI EN 771 - 1	Specifiche per elementi per muratura – Parte 1: Elementi per muratura di laterizio
UNI EN 845 - 1	Specifiche per elementi complementari per muratura – Parte 1: Connettori trasversali, incatenamenti orizzontali, ganci e mensole di sostegno
UNI EN 845 - 2	Specifiche per elementi complementari per muratura – Architravi
UNI EN 845 - 3	Specifiche per elementi complementari per muratura – Parte 3: Armatura di acciaio per giunti orizzontali
UNI EN 998 - 2	Specifiche per malte per opere murarie – Parte 2: Malte da muratura

Le NTC 2008 prevedono, per murature portanti in elementi in laterizio (mattoni pieni e semipieni), spessore minimo di 240 mm e foratura per i semipieni fra 15% e 45%.

Il D.M. 20/11/87 denomina pieni i mattoni aventi percentuale di foratura inferiore o uguale al 15% e semipieni quelli aventi percentuale maggiore a 15% e non superiore al 45% limitando la foratura massima ammissibile per l'impiego quali elementi portanti.

Elementi	Percentuale di foratura φ	Area f della sezione normale del foro
Pieni	$\varphi \leq 15\%$	$f \leq 9 \text{ cm}^2$
Semipieni	$15\% < \varphi \leq 45\%$	$f \leq 12 \text{ cm}^2$
Forati	$45\% < \varphi \leq 55\%$	$f \leq 15 \text{ cm}^2$

Si devono poi aggiungere, al corpo delle regole dell'arte dettate per la muratura, nuove regole che riguardano la malta d'allettamento.

Queste norme lo spessore dei giunti (1.0 ÷ 1.5 cm), la confezione delle malte e la loro posa in opera. I giunti devono essere riempiti, sia verticalmente che orizzontalmente, di malta che deve avere un'adeguata percentuale d'acqua; i mattoni devono essere bagnati in modo corretto per non cedere od assorbire acqua, ecc.

La malta di allettamento dovrà, per le NTC, avere un valore ≥ 5 N/mm² (per muratura portante ordinaria) e ≥ 10 N/mm² (per muratura portante armata).

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistenza a compressione N/mm ²	2,5	5	10	15	20	d

d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm² dichiarata dal produttore

Art. 20 Prodotti a base di legno

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

I prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso.

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

I segati di legno (conifere e latifoglie), le cui caratteristiche generali e termini specifici vengono definiti nella UNI EN 844 (9 parti), a complemento di quanto specificato nel progetto o negli Articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

legno massello C24 classe di servizio 3;

per la caratterizzazione a fini di utilizzo strutturale, valgono le tolleranze di cui alla norma UNI EN 336;

umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 8829, ed a livello di lotto, secondo la UNI 8939; difetti visibili ammessi, così come definiti e classificati rispettivamente secondo le norme UNI ISO 1029 e UNI EN 844\3 e UNI EN 844\9 e misurati secondo la norma UNI EN 1310 per i segati di conifere, e secondo le norme UNI EN 844\3 e UNI EN 844\9, UNI EN 975-1 per i segati di latifoglie;

trattamenti preservanti con metodo e comunque resistenti, misurati secondo le specifiche norme UNI EN ed UNI disponibili, definiti (unitamente ai trattamenti di impregnazione) nella norma UNI 8662/2 ed inquadrati a livello europeo nella norma UNI HD 1001. Essi potranno essere individuati con appropriatezza ai sensi della norma UNI 9784, che è una guida all'uso ed alla scelta. Per la determinazione della durabilità dei prodotti a base di legno massiccio vedere le norme UNI EN 350/1, 350/2 e 460.

La misurazione del degrado biologico dei prodotti a base di legno è possibile con le modalità descritte dalla UNI EN 1311.

Gli elementi strutturali lignei dovranno essere realizzati da azienda in possesso di qualifica del Servizio Tecnico Centrale del Ministero delle Infrastrutture come trasformatore di elementi lignei per uso strutturale (come richiesto dal D.M. 17/01/18 cap. 11.7). Ogni singolo elemento strutturale in legno dovrà essere opportunamente marcato con il marchio del trasformatore, con l'indicazione dello stabilimento di trasformazione e con una sigla per consentirne l'individuazione nello schema di montaggio e garantirne la rintracciabilità come richiesto dal sopra citato Decreto Ministeriale.

Nel rispetto dei CAM di cui al Decreto del Ministro dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del mare dell'11 ottobre 2017 il materiale dovrà provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.

1) La fornitura sarà corredata, oltre che dall'attestato di denuncia attività dell'esecutore delle opere in legno rilasciata dal Servizio Tecnico Centrale del Ministero delle Infrastrutture, da dettagliati schemi di montaggio, piante, sezioni, particolari dei nodi strutturali ed indicazioni per il fissaggio dell'orditura redatti a cura della ditta incaricata dell'esecuzione delle opere in legno e conformemente a quanto previsto nei disegni strutturali.

2) Le operazioni di movimentazione, stoccaggio e posa degli elementi lignei devono avvenire secondo quanto riportato nelle indicazioni fornite dal produttore. La permanenza a terra del materiale ligneo deve essere più breve possibile in modo particolare per i componenti che andranno a vista. Le perline dovranno venire consegnate in cantiere al massimo due giorni prima della loro posa e subito coperte con teli appena poste in opera. Tutto il legno dovrà venire stoccato su fondo stabile e riparato con opportuni teli di nylon lasciando comunque il giro d'aria.

4) L'orditura primaria e i pilastri verranno realizzati mediante travi in abete lamellare GL24h. Il legno utilizzato deve essere marcato CE in conformità alla norma EN 14080, con qualità a vista e sezione come da calcoli statici e certificato PEFC. Tutti i tagli e gli incastri verranno realizzati su impianti a controllo numerico in grado di assicurare ottima precisione. La struttura dovrà corrispondere alle caratteristiche richieste per la Classe di esposizione 2.

5) L'orditura secondaria verrà realizzata in abete lamellare GL24. Il legno utilizzato deve essere marcato CE in conformità alla norma EN 14080, con qualità a vista, sezione come da calcoli statici, con predisposte le teste sagomate e tutti i tagli e gli incastri occorrenti per dare le travi pronte per la messa in opera; tutti i tagli e gli incastri verranno realizzati su impianti a controllo numerico in grado di assicurare ottima precisione.

6) Tutto il materiale sopra descritto verrà trattato in stabilimento con una mano di impregnante protettivo ai vapori di cloro su tutta la superficie (tinta a scelta della DL) e successivamente, alla fine delle operazioni di cantiere, con ulteriori mani di finitura per garantire la classe di esposizione 2.

7) Sono comprese staffe, apparecchi di appoggio ed ancoraggio in acciaio, viti, chiodi ecc. come da disegni esecutivi. Tutta la ferramenta verrà trattata con zincatura a caldo. Tutta la ferramenta impiegata deve essere marcata CE secondo le corrispondenti norme armonizzate per la Classe di esposizione 2 e dovrà essere posta in opera secondo quanto previsto per la suddetta Classe di esposizione.

8) Dovranno essere utilizzate viti da legno a tutto filetto VGZ/VGS e viti di collegamento HBS aventi le seguenti caratteristiche: acciaio con $f_u, k = 1000 \text{ N/mm}^2$; zincatura galvanica marcatura CE per i prodotti da costruzione prevista dalla Direttiva 89/106/CEE, in conformità alla normativa EN 14592:2008.

Inoltre le viti devono essere in possesso di punta autoforante, filetto che si estende su tutta la lunghezza della vite (ad esclusione degli ultimi 20 mm in corrispondenza della testa), ceratura superficiale, testa svasata con nervatura sottotesta o testa cilindrica che permette un facile inserimento a scomparsa ed in profondità, testa con indicazione della lunghezza della vite e del marchio commerciale. La posa in opera può essere effettuata senza preforo nel legno di conifera, mediante avvitatori muniti di un'adeguata coppia torcente, evitando l'impiego di "avvitatori ad impulsi".

10) È richiesta garanzia assicurativa da primaria compagnia assicuratrice, valida per dieci anni, sui prodotti in legno per impiego strutturale installati nell'opera in oggetto.

11) L'impresa dovrà fornire copia del progetto costruttivo della copertura con indicazione dei sistemi di fissaggio, della tipologia e dimensione degli elementi e ogni dettaglio relativo alla costruzione, proponendo anche modifiche della sagoma e dimensione degli elementi portanti o dei dettagli costruttivi purché siano migliorativi e non comportino un aumento del prezzo indicato in appalto.

L'impresa nel progetto costruttivo dovrà inoltre provvedere ad inserire le eventuali modifiche, sagomature, sguinci e quant'altro dettaglio migliorativo si rendesse necessario nel corso dei lavori e/o venisse richiesto dalla D.L. senza che ciò sia motivo per un aggravio dei costi.

12) Il progetto costruttivo sarà accompagnato da una relazione di calcolo che verrà sottoposta alla approvazione della D.L.

Art. 21 Serramenti in legno

I serramenti dovranno rispondere ai livelli prestazionali previsti dalle norme vigenti:

permeabilità all'aria di classe 4 (definita dalla norma UNI EN 12207) determinata mediante prova di laboratorio secondo la metodologia indicata nella norma UNI EN 1026;

tenuta all'acqua di classe E1500 corrispondente ad una pressione di 1500 Pa (definita dalla norma UNI EN 12208) determinata mediante prova di laboratorio secondo la metodologia indicata nella norma UNI EN 1027;

resistenza al carico di vento

Ante battenti:

di classe C5 corrispondente ad un carico di vento di progetto pari a 2000 Pa e una freccia di 1/300 (definita dalla norma UNI EN 12210) determinata mediante prova di laboratorio secondo la metodologia indicata nella norma UNI EN 12211.

Ante scorrevoli:

resistenza al carico di vento di classe C2/B3 (C4/B5 per la tipologia con rinforzo) per la tipologia HP come definito dalla norma UNI EN 12210 e determinata mediante prova di laboratorio secondo la metodologia indicata nella norma UNI EN 12211.

Il fornitore dovrà fornire i dati relativi ai profili da impiegare nel calcolo.

La pressione del vento dovrà essere ricavata dal Decreto Ministeriale 14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

trasmissione termica: i serramenti dovranno avere una trasmissione termica complessiva **U_w (telaio + vetro) ≤ 1,30 W/m²K** certificata tramite prova in laboratorio secondo la norma UNI EN ISO 12567-1 o calcolata secondo il procedimento semplificato indicato dalla norma UNI EN ISO 10077-1.

Il valore di trasmissione termica del serramento dovrà soddisfare i requisiti imposti, in base alla zona climatica E definita dal Decreto Interministeriali 26 Giugno 2015 ed eventuali requisiti aggiuntivi imposti a livello regionale o locale.

isolamento acustico: il serramento dovrà avere un indice di valutazione del potere fonoisolante

R_w di 40 dB (per il laboratorio a PT) e 39 dB per i locali destinati a residenza, determinato sperimentalmente in laboratorio secondo la UNI EN ISO 10140-2 e valutato in accordo con la norma UNI EN ISO 717-1 (od analoghe norme previgenti). In alternativa il potere fonoisolante potrà essere stimato sulla base di un calcolo teorico come specificato nell'appendice B della norma di prodotto UNI EN 14351-1.

La fornitura dei serramenti dovrà essere accompagnata da Marcatura CE in accordo alla norma di prodotto UNI EN 14351-1 nel rispetto delle disposizioni nazionali di cui al D.M. 2 aprile

1998 “Modalità di certificazione delle caratteristiche energetiche degli edifici e degli impianti ad essi connessi” per quanto concerne le prestazioni di permeabilità all'aria, trasmissione luminosa e trasmittanza termica dei serramenti.

Art. 22 Lastra in classe A1 di reazione al fuoco

Lastra in gesso incombustibile rivestito composta da un nucleo di gesso con superfici e bordi longitudinali rivestiti da speciale cartone perfettamente aderente.

- Classificazione della lastra: A secondo EN520 - GKB secondo DIN 18180
- Classe di reazione al fuoco: A1
- Spessori disponibili: 12,5 mm
- Larghezza: 1200 mm
- Lunghezze disponibili: 3000 mm
- Densità della lastra: 740 kg/m³
- Conducibilità termica λ : 0,20 W/mK
- Fattore di resistenza al vapore m: 10 a secco - 4 a umido

Art. 23 Pareti in cartongesso

Sistema costruttivo costituito da orditura metallica e pannelli in cartongesso, interposizione di materiale isolante a seconda dei casi come indicato da abaco murature interne.

Orditura metallica

L'orditura metallica sarà realizzata con profili Knauf in acciaio DX51D+ AZ150-A-C rivestito con lega di zinco, magnesio e alluminio Knauf MgZ, a norma UNI-EN 10215, resistenti alla corrosione, delle dimensioni di :

- guide U 40/75/40 mm, spessore 6/10 mm o U 40/50/40 mm, spessore 6/10 mm
- montanti C 50/75/50 mm o C50/50/50 mm in MgZ, spessore 6/10 mm, posti ad interasse pari a 400 mm

I profili saranno conformi alla norma armonizzata EN 14195 riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito" con attestato di conformità CE, in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema di qualità UNI EN ISO 9001.

Lastra Knauf Aquapanel Outdoor

Il rivestimento sul lato esterno dell'orditura previsto per la chiusura dei parapetti in copertura (vd. DT: PARETE TIPO M04) sarà realizzato con uno strato singolo di lastre in cemento rinforzato Knauf Aquapanel® Outdoor, ad elevate prestazioni di resistenza alle sollecitazioni meccaniche e resistenza all'acqua, rinforzate con due reti in fibra di vetro sulle due facce, costituite da inerti minerali (perlite) e leganti cementizi (cemento Portland), collaudate dal punto di vista biologico-abitativo come da certificato rilasciato dall'Istituto di Bioarchitettura di Rosenheim, marcate CE a norma ETA 07/0173, aventi le seguenti caratteristiche:

- Densità apparente a secco 1050 kg/m³;
- Resistenza alla flessione 9.6 MPa;
- Resistenza alla trazione perpendicolare al piano della lastra 0.65 N/mm²;

- Resistenza al taglio 607 N;
- Valore pH 12;
- Modulo E circa 4000-7000 N/mm²;
- Conduttività termica 0.35 W/mK;
- Dilatazione termica $7 \cdot 10^{-5}$ K;
- Resistenza alla diffusione del vapor acqueo 66;
- Variazione della lunghezza con 65%-85% di umidità 0.23 mm/m;
- Variazione dello spessore con 65%-85% di umidità 0.2 mm/m;
- Classe di reazione al fuoco A1.

Le lastre Aquapanel® saranno orientate orizzontalmente ed avvitate a giunti sfalsati all'orditura metallica con viti speciali Maxi Screw - altamente resistenti alla corrosione - categoria C4 secondo norma EN ISO 12944, poste ad interasse non superiore a 200 mm.

Lastra Knauf GKB(A)

lastre Knauf GKB(A), marcate CE a norma EN520 e conformi alla DIN 18180, collaudate dal punto di vista biologico-abitativo come da certificato rilasciato dall'Istituto di Bioarchitettura di Rosenheim, dello spessore di 1x12,5 mm, in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0 (non infiammabile), avvitate all'orditura metallica con viti autopерforanti fosfatate poste ad interasse non superiore a 750 mm.

Lastra Knauf Diamant

lastre in gesso rivestito, marcate CE a norma EN520 e conformi alla DIN 18180, del tipo Knauf Diamant ad elevata resistenza meccanica e del tipo Idroignilastra, dello spessore di 12.5 mm, durezza di brinell 34,7 N/mm², λ_r 0,24 W/mK, densità 1020 Kg/m³ in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0, avvitate all'orditura metallica con speciali viti Diamant autopерforanti fosfatate poste ad interasse non superiore ai 250 mm.

Art. 24 Materiali isolanti involucro esterno

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri:

non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;

non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;

non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;

se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;

se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. (29);

se il prodotto finito contiene uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi devono essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.

Per l'isolamento della copertura

Sono previsti pannelli in fibra di legno **FiberTherm**

La conformità dei pannelli in fibra di legno ai criteri stabiliti dall'art. 2.4.2.9 Decreto 11 ottobre 2017 - "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" è attestata mediante il rilascio dell'EPD.

- non contengono ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie.
- non sono prodotti con agenti espandenti aventi potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero.
- non sono formulati con catalizzatori al piombo
- la quantità minima di riciclato, misurata sul peso del prodotto isolante, è pari al **91,3%**.

Le principali caratteristiche di Fibertherm

- ✓ conduttività termica dichiarata $\lambda_D = 0,038 \text{ W/mK}$
- ✓ resistenza a compressione 50 kPa
- ✓ densità: $\sim 160 \text{ kg/m}^3$
- ✓ capacità termica massica (c): 2.100 J/kgK
- ✓ certificati CAM, FSC, PEFC, IBU

Isolamento interno

Mentre gli isolanti classici, lavorando per conduzione, rallentano la trasmissione di energia caldo-freddo, in funzione di 2 fattori (Leggendi Fourier): • coefficiente di conducibilità termica • spessore gli isolanti multi riflettenti lavorano su tutti e 3 i principi di trasmissione del calore (conduzione, convezione, irraggiamento) con particolare incidenza su quest'ultimo.

In alcuni ambienti si adotteranno isolanti multi riflettenti con le caratteristiche riportate nella scheda

Art. 25 Sistema di isolamento a cappotto - Etics

I Sistemi di isolamento a cappotto (denominati anche a livello internazionale con la sigla ETICS, *External Thermal Insulation Composite System*) definiti dalla norma UNI/TR 11715, sono elementi costruttivi o di rivestimento degli involucri edilizi determinanti per la riduzione del consumo energetico degli edifici.

Il Sistema a cappotto può essere utilizzato anche per il risanamento di elementi costruttivi eventualmente danneggiati, in alternativa a soluzioni che prevedono il solo uso di intonaco e pittura.

Attraverso un adeguato dimensionamento del pacchetto termo-igrometrico, per il quale si rimanda al progetto esecutivo ovvero alle indicazioni della Direzione Lavori, ed una corretta successione degli strati che compongono il Sistema, si potrà ottenere:

- un miglior isolamento termico,

- un elevato standard igienico degli ambienti interni dell'edificio, impedendo la formazione di muffe, e fenomeni di condensa superficiale e interstiziale.

L'applicazione del sistema su murature esterne è costituita da:

Collante

Materiale isolante

Tasselli

Intonaco di fondo

Armatura (rete in tessuto di fibra di vetro)

Intonaco di finitura (rivestimento con eventuale fondo adatto al sistema)

Accessori (come ad esempio rete angolare, profili per raccordi e bordi, giunti di dilatazione, profili per zoccolatura)

Qualora sia progettualmente prescritto un Sistema ETICS, a differenza di un isolamento a cappotto non certificato, tale pacchetto di isolamento dovrà essere garantito interamente in termini di funzionamento, durabilità e qualità di tutti gli elementi che lo compongono e certificato grazie a test di qualità e prestazionali.

Per poter garantire durabilità nel tempo sarà fondamentale affidarsi a professionisti specializzati secondo la norma UNI 11716, che sappiano eseguire a regola d'arte la fase di posa in opera dei singoli materiali anche in funzione dalle condizioni climatiche.

Operazioni preliminari

Le operazioni preliminari all'applicazione del Sistema sono fondamentali per una corretta posa in opera ed al fine di minimizzare le imperfezioni che potrebbero riflettersi sulla funzionalità del sistema stesso e sulla sua durata nel tempo. La posa in opera infatti, dovrà essere effettuata a temperature dell'aria e del supporto preferibilmente comprese tra +5°C e +30°C. Le superfici devono essere pulite ed in caso contrario si dovrà procedere alla rimozione di polvere, sporco, tracce di disarmante, parti sfarinanti ed incoerenti, ecc. mediante lavaggio con acqua pulita a bassa pressione.

Prima della posa del Sistema a cappotto si dovrà procedere alla verifica delle seguenti condizioni:

Le installazioni impiantistiche nel supporto devono essere già realizzate e le tracce già state accuratamente chiuse.

Evitare la posa di impianti all'interno dei Sistemi a cappotto, salvo il caso di attraversamenti indispensabili (es. passaggio di cavi per linee di illuminazione esterna).

Tutte le fughe e le cavità del supporto devono essere accuratamente chiuse.

Tutte le superfici che non devono essere rivestite, come vetro, legno, alluminio, davanzali, marciapiedi ecc. devono essere predisposte con protezioni idonee.

Il supporto non deve presentare affioramenti di umidità evidenti.

Intonaci interni e massetti devono essere già stati applicati e asciutti. È necessario assicurarsi che esista una ventilazione sufficiente.

Tutte le superfici orizzontali come attici e cornicioni devono prevedere adeguate coperture per evitare un'eventuale infiltrazione di acqua nel Sistema a cappotto durante e dopo la posa.

Le aperture devono essere previste in modo che raccordi e giunti possano essere installati garantendo l'impermeabilità alla pioggia.

Deve essere eseguita una verifica dell'idoneità del supporto e prese le eventuali misure correttive.

In caso di costruzioni già esistenti, devono essere rimosse le cause di umidità di risalita, efflorescenze saline e simili e la muratura risultare asciutta.

Non introdurre additivi non previsti dal Sistema a cappotto (antigelo o simili) a collanti, intonaci di fondo (rasanti) o intonaci di finitura, né alle pitture protettive.

In presenza di ponteggi è necessario verificare che la lunghezza degli ancoraggi rispetti lo spessore del Sistema, che vi sia un'adeguata distanza (come da norme sulla sicurezza) dalle superfici murarie (spazio di lavoro) e che attraverso gli ancoraggi non possa penetrare acqua (eseguire le perforazioni in direzione obliqua verso l'alto).

Utilizzare le schermature adatte per la protezione della facciata, del supporto e dei singoli strati dall'azione degli agenti atmosferici (sole, vento, pioggia).

La struttura del sistema a cappotto

Il materiale isolante da utilizzare come pannello nell'ambito del Sistema ETICS, come da specifiche norme di riferimento UNI EN 13499 e UNI EN 13500, sarà:

Pannello rigido di lana di roccia (tipo Frontrock Max Plus);

Fissaggio

Il fissaggio del materiale isolante dovrà avvenire meccanicamente e mediante sistema incollato.

Il fissaggio con **l'applicazione di collante**, conforme alle norme di riferimento UNI EN 13494 o UNI EN 17101, può avvenire con il metodo di incollaggio a cordolo perimetrale e punti centrali o a tutta superficie. Il primo metodo si realizzerà con un bordo di colla e due o tre punti di incollaggio al centro della lastra in modo che si abbia una copertura minima di collante del 40% (secondo le prescrizioni statiche). Il secondo metodo, a tutta superficie, si realizzerà con una copertura di collante stesa con una spatola dentata sull'intera lastra isolante.

Il sistema con **fissaggio meccanico** prevede tasselli di fissaggio e schema di applicazione secondo la norma **ETAG 004**.

Il fissaggio meccanico supplementare tramite tasselli permette di integrare l'adesione al supporto dei pannelli isolanti ottenuta con la malta collante. La funzione principale dei tasselli è quella di

permettere una stabilità dell'adesione nel tempo che potrebbe essere compromessa da una non corretta preparazione del supporto e da sollecitazioni del vento, mentre il collante lavorerà per contrastare le forze parallele al supporto. Il mancato rispetto delle prescrizioni circa quantità e modalità di tassellatura può non contrastare variazioni dimensionali delle lastre e conseguentemente comportare dei difetti estetici e funzionali (effetto "materasso").

I tasselli dovranno rispettare le prescrizioni della norma **ETAG 014**. Se il supporto non potrà essere classificato chiaramente, dovranno essere eseguite delle prove di tenuta allo strappo secondo norma UNI EN 13495.

Gli schemi di applicazione previsti per la tassellatura dovranno essere a "T" ed a "W". (vedi fig. 1 e 2)

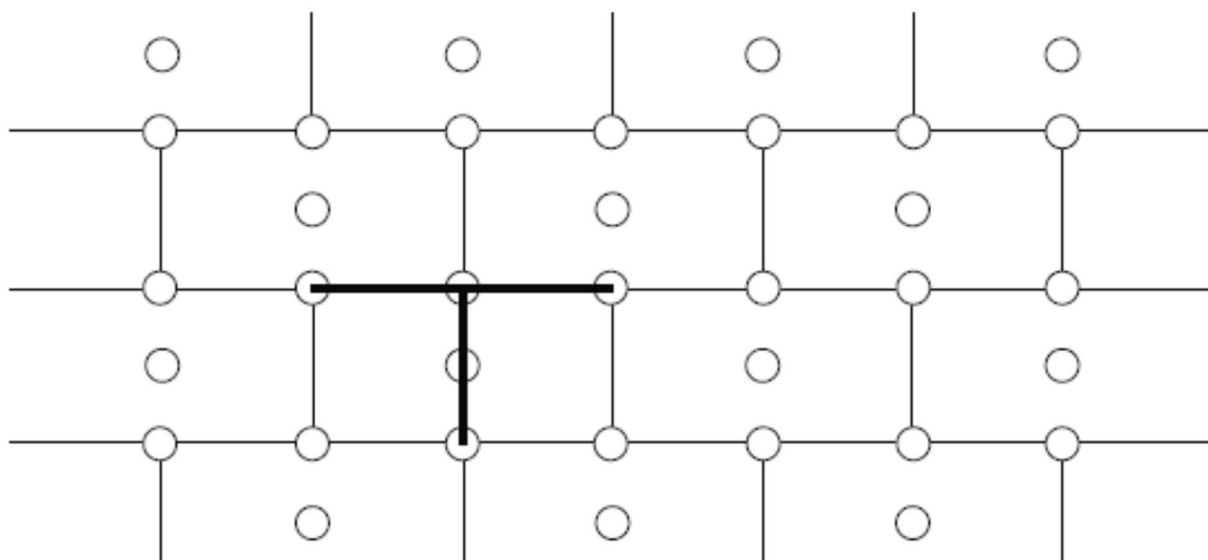


Fig. 1 - Schema a T

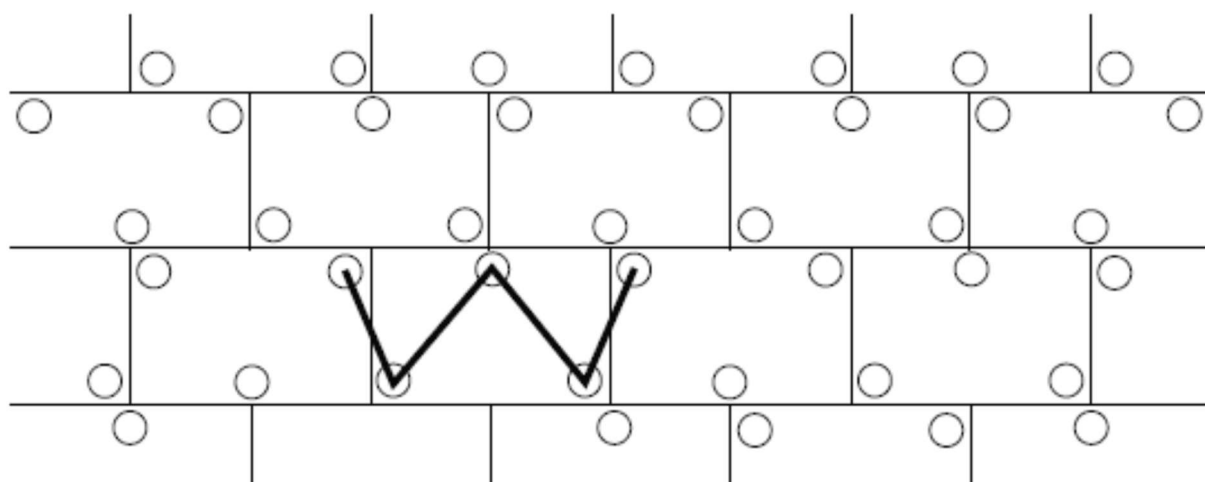


Fig. 2 - Schema a W

A seconda del tipo di supporto si utilizzerà l'uno o l'altro schema di tassellatura:

TASSELLATURA A "T"	TASSELLATURA A "W"
Pannelli in EPS o XPS	Lana di roccia
Sughero	Pannelli in MW e simili
Fibra di legno	

L'esecuzione dei fori per i tasselli sarà realizzata solo quando il collante è indurito (di solito dopo 2-3 giorni) e si avrà cura di utilizzare attrezzature ed utensili idonei al supporto da perforare ed al diametro del tassello.

Si verificherà il corretto fissaggio del tassello, inserendolo a filo con l'isolante ovvero incassandoli mediante percussione o avvitamento, in base alla tipologia di tassello e se ne rimuoveranno quelli a scarsa tenuta sostituendoli.

Il computo dei tasselli da applicare deriverà dalle prove di sicurezza statica da eseguire secondo norma UNI EN 1991-1-4 e le relative norme tecniche nazionali di recepimento, dalle indicazioni progettuali ovvero della D.L. nonché dai seguenti parametri:

resistenza allo strappo del tassello dal supporto;

tipo e qualità del materiale isolante (resistenza alla trazione);

altezza dell'edificio;

posizione dell'edificio;

località in cui sorge l'edificio;

forma dell'edificio.

In funzione del carico del vento dovrà essere determinata la larghezza delle zone perimetrali, sulle quali è necessario aumentare il numero dei tasselli.

Per tutti gli edifici e per tutti gli angoli tale larghezza è di almeno 1 m.

Se l'altezza della facciata è superiore alla lunghezza, la larghezza della zona perimetrale sarà almeno pari al 10% della lunghezza.

Se l'altezza della facciata è minore della lunghezza, la larghezza della zona perimetrale sarà del 10% dell'altezza, ma non inferiore a 2 m.

In generale, sulla superficie sono da applicare 4-6 tasselli per m² e in casi di scarsa tenuta superficiale del supporto si può arrivare fino a 8-10 tasselli per m².

Nella seguente tabella sono riportati gli schemi di tassellatura nella zona perimetrale della facciata in funzione dell'altezza dell'edificio, della velocità del vento e della topografia del luogo:

Tabella 1: Quantità di tasselli/m² nella zona perimetrale della facciata con un carico utile dei tasselli di 0,20 kN

Velocità del vento [m/s]	Topografia del luogo ¹⁾								
	I			II			III		
	Altezza dell'edificio (m)								
	<10	10-25	>25-50	<10	10-25	>25-50	<10	10-25	>25-50
<28	6	6	6	6	6	6	6	6	6
28-32	8	8	10	8	6	8	6	6	8
>32	10	12	12	8	10	10	6	8	10

¹⁾ I: edifici isolati

II: edifici in contesti urbani aperti

III: edifici in contesti urbani protetti dal vento

Le categorie I, II e III corrispondono alle categorie II, III e IV dell'Eurocodice EN 1991-1-4.

II: Area con vegetazione bassa come erba e ostacoli isolati (alberi, edifici) con una distanza pari ad almeno 20 volte l'altezza degli ostacoli.

III: Area con una copertura regolare di vegetazione o edifici o con ostacoli isolati con distanza pari ad almeno 20 volte l'altezza degli ostacoli (come villaggi, terreni suburbani, foresta permanente).

IV: Area in cui almeno il 15% della superficie è coperta con edifici e la loro altezza media supera i 15 metri.

Finitura

L'applicazione delle lastre isolanti avverrà dal basso verso l'alto sfalsate una sull'altra di almeno 25 cm e completamente accostate. Il taglio delle lastre isolanti dovrà essere favorito da attrezzi da taglio di precisione e/o sistemi a filo caldo.

Ci si assicurerà di eseguire una posa regolare e planare con fughe non visibili. Le fughe eventualmente visibili dovranno essere riempite con isolante dello stesso tipo ovvero con una schiuma isolante a bassa densità ma non con la malta collante utilizzata per la posa.

I bordi delle lastre non dovranno sporgere dagli spigoli dei contorni delle aperture (porte e finestre), non dovranno coincidere con le fughe determinate da un cambio di materiale nel supporto e nei raccordi di muratura (es. rappezzi); ciò vale anche nei casi di modifica dello spessore della muratura o di crepe inattive. In questi casi è necessario rispettare una sovrapposizione delle lastre isolanti di almeno 10 cm. Le fughe di movimento dell'edificio (giunti di dilatazione) devono essere rispettate e protette con idonei profili coprigiunto.

I rivestimenti isolanti di elementi sporgenti quali per esempio cassonetti per avvolgibili o lati di testa di solai vanno eseguiti possibilmente senza giunzioni tra i pannelli.

Se, a causa di ritardi nell'opera edile, facciate con superficie già isolata con pannelli in EPS sono esposte a radiazione solare UV per un lungo periodo senza protezione, la superficie deve essere carteggiata prima dell'applicazione dell'intonaco di fondo.

È possibile utilizzare diversi tipi di **intonaco di fondo** in base ai requisiti del Sistema e al materiale delle lastre isolanti (tipo di materiale e caratteristiche).

Gli intonaci di fondo possono essere:

- in polvere e miscelati esclusivamente con acqua pulita secondo le indicazioni del produttore.
- pastosi contenenti o meno cemento miscelati secondo le prescrizioni del produttore.

Nell'intonaco di fondo appena applicato si inserirà una **rete di armatura** con proprietà meccaniche conformi alla norma UNI EN 13496, dall'alto verso il basso, in verticale o in orizzontale, con una sovrapposizione di almeno 10 cm ed evitando la formazione di pieghe.

L'applicazione della rete di armatura dovrà curare la protezione preventiva di angoli di porte e finestre con strisce di dimensione tipica di ca. 200 x 300 mm, spigoli ed angoli esterni ed interni oltre che

l'intera superficie coperta. L'esecuzione degli spigoli potrà anche essere realizzata con l'ausilio di profili prefabbricati.

Dopo aver lasciato indurire l'intonaco di fondo per un periodo di tempo sufficiente e aver eseguito l'applicazione di un primer di sistema secondo le indicazioni del produttore, si applicherà l'intonaco o **rivestimento di finitura** nella misura idonea di spessore a rendere il Sistema completo e con un indice di riflessione IR della luce diurna sufficiente alla zona di appartenenza.

Per un buon risultato funzionale, pratico, estetico e duraturo del Sistema di isolamento a cappotto, è necessario garantire una esecuzione professionale e a regola d'arte di tutti i raccordi e le chiusure.

Gli accessori di giunzione, consistenti in profili, guarnizioni, sigillature, e schemi di montaggio, devono garantire al Sistema:

- la tenuta all'acqua del giunto;
- la compensazione dei movimenti differenziali;
- il sufficiente smorzamento delle vibrazioni trasmesse tra elementi costruttivi e cappotto;
- la resistenza meccanica.

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

Art. 26 Porta interne scorrevoli e rototraslanti

Le porte interne dovranno garantire una luce netta di passaggio 900x2100mm. Le ante saranno tamburate con finitura laminata colore bianco, lisce, provviste di maniglioni verticali esterni di facile afferrabilità, costituiti da tubolare verticale discostato dall'anta di almeno 30mm. Tutte le porte dovranno essere dotate di serrature con nottolino di sicurezza tipo Olivari, dimensioni diametro 40mm profondità di presa 25-30 mm.

Nei locali A.6, C.6, C.7 sono previste porte rototraslanti con porte tamburate spessore 40 mm dimensioni minime 80x210 cm tipo Marca Ergon living. La serratura sarà di tipo magnetico chiudibile con nottolino di sicurezza. Angolo di apertura 180°.

Le ferramenta ERGON® LIVING nelle due versioni possibili.

Sistema ERGON® LIVING S40: l'asta verticale di rotazione è inserita nell'anta che dovrà essere un tamburato con spessore minimo di 40 mm. Di questo sistema esistono due manuali tecnici per costruire lo stipite con montante accostato oppure utilizzare uno stipite piano.

Sistema ERGON® LIVING T.E.: l'asta verticale di rotazione è inserita nello stipite e l'anta potrà essere tamburata, in massello o vetrata, con spessore minimo di 35 mm. Di questo sistema esistono le seguenti versioni:

- ERGON® LIVING T.E. per stipite con montante
- ERGON® LIVING T.E. Slim per stipite piano

Art. 27 Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed avere ripulito e abbondantemente bagnato 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.

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 15 mm o comunque almeno pari allo spessore della porzione di intonaco che si intende ripristinare.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo 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 arriciatura

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta, detto rinzafo, 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 (40 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.

d) 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.

Art. 28 Lattonerie

Per lattonerie si intendono i manufatti metallici o in materiali polimerici che perimetrano le coperture, gli aggetti e gli sporti.

Lattonerie in lamiera sagomata

Completamento del manto di copertura, con lattonerie a fissaggio diretto in lamiera sagomata quali scossaline, rivestimenti, coprighiunto, ecc.

Completamento dei rivestimenti esterni della facciata con realizzazione degli imbotti e davanzali delle aperture, profili di partenza a terra e profili superiori di chiusura della testata rivestimento facciata come da elaborati grafici tipologici.

Sono compresi e compensati gli oneri per la lavorazione secondo le indicazioni della D.L., le sigillature, il taglio, lo sfrido, la formazione ed il disfacimento dei ponteggi, trasporto, sollevamento ed abbassamento, il rispetto della marcatura CE per i prodotti da costruzione prevista dalla Direttiva 89/106/CEE recepita dal DPR 21.04.93, n. 246.

Le lattonerie saranno in alluminio dello spessore minimo di 8/10 di mm

Canali di gronda

Canali di gronda interne in acciaio inox dello spessore minimo di 10/10 di mm.

Sono compresi e compensati gli oneri per le cicogne di sostegno complete di tiranti di ritegno, i pezzi speciali di testa tipo standard, gli imbocchi troncoconici di tipo standard, le rivettature, le sigillature in corrispondenza dei giunti, il taglio, lo sfrido, la formazione ed il disfacimento dei ponteggi, trasporto, sollevamento ed abbassamento, il rispetto della marcatura CE per i prodotti da costruzione prevista dalla Direttiva 89/106/CEE recepita dal DPR 21.04.93, n. 246.

Tubi pluviali e Tubi in PVC

Fornitura e posa in opera di tubi pluviali di scarico a vista realizzati in alluminio spessore 8/10, di diametro opportuno, compreso ogni onere per la posa e bocchettoni con membrana di collegamento e griglia parafoglie.

Fornitura e posa in opera di tubi pluviali incassati nel rivestimento di facciata, come da dettagli tipologici in PVC-U rispondenti ai requisiti previsti dalla normativa UNI e CEN vigente:

- UNI EN 1401 : 1998 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)";
- UNI 10968 : 2005 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)";
- prEN 13476 "Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE)".

I tubi ed i raccordi dovranno essere certificati da I.I.P. - Istituto Italiano dei Plastici con Marchio di conformità IIP -UNI o Piip o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma EN 45011.a

Stoccaggio, movimentazione e trasporto

Durante la movimentazione ed il trasporto delle tubazioni dovranno essere prese tutte le necessarie precauzioni per evitarne il danneggiamento; i tubi non dovranno venire in contatto con oggetti taglienti

e, quando scaricati, non dovranno essere gettati o lasciati cadere o trascinati a terra.

I tubi dovranno essere stoccati su superfici piane e pulite ed in cataste ordinate e di altezza tale da evitare deformazioni e danneggiamenti con particolare attenzione ai bicchieri dei tubi.

Installazione

In ogni caso le giunzioni e le curvature delle tubazioni in PVC-U non dovranno mai essere realizzate per

saldatura o comunque per mezzo del calore.

Si dovranno prendere le necessarie precauzioni quando si maneggiano ed installano le tubazioni a temperature inferiori ai 0°C.

Installazioni interrate

Il materiale di riempimento per il letto di posa e per la trincea delle installazioni interrate dovrà essere sabbia priva di ciottoli, sassi taglienti, pietre, agglomerati d'argilla, creta, sostanze organiche o eventuale terreno gelato.

Giunzioni ad anello elastomerico

I tubi dovranno essere forniti con idonei anelli elastomerici al fine di assicurare la tenuta delle giunzioni.

Se gli anelli elastomerici non sono già posizionali nel tubo, al momento dell'installazione della tubazione

e prima del loro posizionamento, si dovrà procedere alla pulizia della loro sede ed eventualmente alla

lubrificazione in conformità alle istruzioni del fornitore.

Nel caso i tubi vengano tagliati in cantiere, il taglio dovrà essere perpendicolare all'asse e si dovrà effettuare lo smusso del codolo.

I codoli dovranno essere inseriti nei bicchieri fino alla linea di riferimento (se presente) evitando contaminazioni.

Nel caso di utilizzo di giunzioni ad anello elastomerico che non sopportano sforzi assiali, la separazione

della giunzione nelle applicazioni sotto il suolo dovrà essere prevenuta mediante blocchi di ancoraggio in

cemento, mentre sopra il suolo dovranno essere utilizzate apposite staffe di ancoraggio.

Giunzioni ad incollaggio

Per la giunzione delle tubazioni mediante incollaggio dovranno essere seguite le istruzioni del fornitore e

le seguenti:

- nel caso i tubi vengano tagliati in cantiere, il taglio dovrà essere perpendicolare alle estremità e si dovrà effettuare lo smusso del codolo;
- assicurarsi che le superfici da essere giuntate siano pulite ed asciutte;
- applicare l'adesivo in modo uniforme ed in direzione longitudinale;
- procedere, nei tempi specificati dal fornitore, alla giunzione delle estremità;
- rimuovere i residui di adesivo;
- lasciare asciugare per almeno cinque minuti;
- non sottoporre la tubazione alla pressione interna prima di quanto indicato dal fornitore.

Art. 29 Sottofondi

Massetto di posa pavimentazioni in cls fibrorinforzato

Il piano destinato alla posa di pavimenti dovrà essere costituito da un sottofondo opportunamente preparato e da un massetto in calcestruzzo cementizio avente resistenza caratteristica di 250 kg/cm² con inerti normali o alleggeriti di spessore complessivo non inferiore a cm 3. Tale massetto dovrà essere gettato in opera con la predisposizione di sponde e riferimenti di quota e dovrà avere un tempo di stagionatura di circa 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti.

Durante la realizzazione del massetto dovrà essere evitata la formazione di lesioni con l'uso di additivi anti ritiro.

Si prevede impiego di Massetto di finitura radiante fibrorinforzato ad elevata conducibilità termica, antiritiro e a basso spessore adatto a ricevere la posa diretta di pavimenti incollati (anche sensibili all'umidità), costituito da premiscelato a base di inerti selezionati, leganti specifici, fibre metalliche amorfe inossidabili e additivi. Densità in opera $\geq 2.000 \text{ kg/m}^3$, a ritiro controllato $< 200 \text{ }\mu\text{m/m}$ per superfici senza giunti sino a 150 m², resistenza media a compressione certificata 25 N/mm², conducibilità termica certificata $\lambda 2,02 \text{ W/mK}$, asciugatura in circa 7 gg. dal getto per spessore 3 cm (2% umidità residua, con igrometro al carburo). Marcato CE secondo UNI EN 13813. Fornito in sacchi, impastato con acqua secondo le indicazioni del produttore, steso, battuto, spianato e liscio, nello spessore di cm 4.

Il piano destinato alla posa dei pavimenti dovrà essere realizzato rispettando scrupolosamente le modalità di applicazione ed i tempi di stagionatura indicati dal produttore del materiale impiegato e del tipo di pavimentazione da posare in seguito.

Sottofondo alleggerito termoisolante

Il sottofondo alleggerito del primo solaio sarà realizzato con massetto in polistirene-cemento caratterizzato da buona resistenza meccanica, elevato potere termoisolante, inerzia al fuoco (classe MO), elevata traspirabilità al vapore acqueo e buona resistenza al passaggio d'acqua allo stato

liquido tipo POLIMIX CLASSE 300.

Costituenti

- Leganti: sono idonei tutti i tipi di cemento identificati con codice 325, 425;
- Inerti leggeri: polistirene espanso rigenerato;
- Additivo: PH neutro ed è composto da tensioattivi, fluidificanti e regolatori di presa.

Indicazioni per l'uso

L'impasto può essere confezionato con apparecchiature specifiche "Isol Tech c 2001 – E".

Dosi per Mc di POLIMIX con attrezzatura specifica:

ACQUA PER L'IMPASTO Litri/Mc da 140 a 170

POLISTIRENE 0,3 Mc circa

CEMENTO Kg/Mc 300

ADDITIVO Lt/Mc 1,5

Caratteristiche tecniche specifiche

- Conducibilità termica λ 0,0952 W/mK;
- Resistenza a compressione Kg/cm² 9,9
- Classificazione al fuoco: MO (ininfiammabile);

Art. 30 Pavimentazioni e rivestimenti

Si tratta delle pavimentazioni interne di atrio, bagni e spazi comuni previste in piastrelle di gres nei formati 60x120, 60x60 cm e 30x30 cm. Tutti i pavimenti dovranno risultare di colorazioni ed aspetto complessivo uniformi secondo le qualità prescritte dalle case produttrici ed esenti da imperfezioni di fabbricazione o montaggio.

Particolare attenzione andrà riposta nello studio del raccordo a terra tra pavimenti e finitura delle pareti.

L'orizzontalità delle superfici dovrà essere particolarmente curata evitando ondulazioni superiori all'uno per mille, così come andrà accuratamente verificata la complanarità tra le diverse pavimentazioni.

Fra pavimentazioni diverse verrà posato in opera un elemento in alluminio satinato (complanare al calpestio) dalla sezione adeguata secondo i diversi casi.

Le piastrelle per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto, tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) devono essere associate alle definizioni, alla classificazione ed al tipo di riconoscibilità (contrassegni) secondo la norma UNI EN 87 e basate sulle caratteristiche definite nella norma UNI EN ISO 10545 (varie parti).

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

ASSORBIMENTO D'ACQUA "E" IN %

FORMATURA	gruppo I E ≤ 3%	gruppo IIa 3% < E ≤ 6%	gruppo IIb 6% < E ≤ 10%	gruppo III E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186/1, 186/2	UNI EN 187/1, 187/2	UNI EN 188
Pressate (B)	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

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

Per i prodotti definiti "piastrelle comuni in argilla", "piastrelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" ai sensi del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234, devono inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:

resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo per la prima tipologia indicata e 3 Nm (0,30 kgm) minimo per le altre due;

resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo;

coefficiente di usura per attrito radente (in cui si utilizza il Tribometro) 15 mm massimo per 1 km di percorso.

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

per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;

per quanto concerne ulteriori caratteristiche quali: la resistenza alla flessione, la durezza superficiale secondo la scala di Mohs, la resistenza all'abrasione profonda (per le piastrelle non smaltate), la dilatazione termica lineare, la resistenza agli sbalzi termici, la resistenza al cavillo (per le piastrelle smaltate), la resistenza chimica (per le piastrelle smaltate), la resistenza all'abrasione superficiale (per le piastrelle smaltate), la dilatazione all'umidità (per le piastrelle non smaltate) e la resistenza al gelo, a seconda delle esigenze, la Direzione dei lavori potrà richiedere l'esecuzione di prove con riferimento alla norma UNI EN ISO 10545 riferite a metodi di prova rispettivamente corrispondenti alle singole caratteristiche indicate.

per quanto attiene ai limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettati dalla Direzione dei lavori, tenendo conto per il campionamento ed i criteri di accettazione della norma UNI EN ISO 10545

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

Pavimentazioni in gres porcellanato

Piastrelle e pezzi speciali in gres porcellanato smaltato di prima scelta, colorato in massa a sezione piena ed omogenea greificata a tutto spessore composto da impasto di argille pregiate, con aggiunte di felpati e caolini, ottenute per pressatura di impasto atomizzato.

Le piastrelle verranno posate in opera a colla e fuga 2-3 mm con stuccatura con sigillanti a base cementizia.

temperatura di cottura maggiore 1200° C

percentuale di assorbimento inferiore allo 0,05% (ISO 10545/3)

resistenza agli sbalzi di temperatura (ISO 10545/9)

colori stabili alla luce ed ai raggi U.V. (DIN 51094 – ISO 10545/16)

resistenza alla flessione maggiore di 50 N/mm² (DIN 51090 – ISO 10545/4)

durezza scala MOHS maggiore di 7/8° (DIN 18166 – ISO 10545/5)

dilatazione termica lineare (ISO 10545/8)
resistenza acidi e basi (ISO 10545/13)
antigelivo (ISO 10545/12)
antiscivolo e/o con scanalatura antiscivolo minimo R9
resistenza all'abrasione profonda perdita di volume minore di 140 mm³ (ISO 10545/6)
ininfiammabile

Pavimentazioni tattili da interno

Pavimento tattile gres porcellanato naturale spess.1,4 cm + rilievi da 1,5mm a 5,5mm tipo LVE

Pavimentazione in gres porcellanato 400x300mm naturale, di 1° scelta, con superficie a vista non smaltata e di vari colori, completamente greificata, costituita da lastre di dimensioni in pianta da mm 402x302 e spessore mm 14 ± 0.1, oltre i rilievi, di diversa natura, tali da costituire percorso tattile per ipovedenti o non vedenti, integrato con TAG RFID HDX 134.2 Khz idonei alla realizzazione di percorsi intelligenti.

La posa del materiale descritto può essere realizzata su massetto con rete elettrosaldata utilizzando colla ad alta deformabilità per esterni e sigillature con materiale che permetta le dilatazioni tra il percorso tattile e il pavimento adiacente.

La pavimentazione deve essere realizzata con i seguenti codici:

Codice di direzione rettilinea

La superficie ha rilievi e scanalature a sezione trapezoidale di dimensioni costanti con la superficie antiscivolo. Rilievi e scanalature segnalano al calpestio e/o al contatto del bastone la direzione del percorso.

Codice di attenzione/servizio

La superficie è a rilievo per mezzo di fitte scanalature a sezione trapezoidale. Le scanalature collocate perpendicolarmente al percorso segnalano al calpestio e/o al contatto del bastone una zona di servizio.

Codice di pericolo valicabile

La superficie segnala, al calpestio e/o al contatto del bastone, la necessità di procedere con cautela. Il segnale è costituito da una piastra composta da due zone con differenti impronte: una con fitte scanalature ed una con bolli. All'interno della piastra, la prima zona è a rilievo per mezzo di scanalature a sezione rettangolare; la seconda zona è a rilievo per mezzo di bolli, con forma a calotta sferica e superficie liscia.

Codice di arresto/pericolo

La superficie è a rilievo per mezzo di bolli distribuiti sulla superficie della piastra in modo tale da segnalare al calpestio e/o al contatto del bastone l'approssimarsi della zona di pericolo. I bolli hanno forma a calotta sferica raccordata ad angolo arrotondato.

Codice di incrocio a "+" o a "T"

La superficie è a rilievo, antiscivolo per mezzo di segmenti disposti in modo perpendicolare e segnala al calpestio e/o al contatto del bastone il raggiungimento nel percorso di un incrocio a "+" o a "T".

In alternativa per gli ambienti interni possono essere utilizzate piastrelle in PVC adatte per interni e per esterni tipo LVE – RFI 2016

Pavimentazione finalizzata a costituire percorso tattile guida a terra per ipovedenti o non vedenti, all'interno di edifici pubblici, mediante tipologie di sistemi a sei codici. E' inoltre dotato di TAG - RFG 134.2 Khz cioè di sensori passivi, incubatori di notizie, che vanno programmati.

Il pannello modulare in M-PVC-P ha peso specifico 1,20 g/cm³ con rilievi di altezza non inferiore a 3mm.

Nella fattispecie i colori utilizzabili potrebbero essere grigio o bianco.

I materiali devono possedere le seguenti caratteristiche tecniche:

Resistenza allo scivolamento R 11 DIN 51130

Resistenza all'abrasione TABER mg 25,5 (*)

Impronta residua mm 0,1 EN433

Sedia a rotella - adatto EN425

Isolamento elettrico ohm 1010 DIN 51953

Resistenza prodotti chimici - adatto DIN 51958

Resistenza al fuoco classe 1 DIN 51960

Durezza Shore A 85 ISO 868

Resistenza alla luce (con anti UV) - ottima EN 20105 – 02 Isolamento termico W/mK 0,12 DIN 52612

Peso specifico gr/cm³ 1,20+/-0,02 ISO 1183

Carico di rottura (dopo 168h a 100 °C) N/mm² 10,5 - 8,8 CEI 20-34 Allungamento (dopo 168h a 100 °C) % 280 - 263 CEI 20-34 Stabilità termica min 60 CEI 20-34

Stabilità alla torsione °C -20 ASTM D 1043

According to: European C. 202/95 (RoHS) CEI 20-52 '98

I materiali devono avere le seguenti certificazioni

- tutte le varianti di colore devono essere ESENTI DA FTALATI e in regola con la normativa REACH

- Che la ditta si configuri come "produttore di articoli" ai sensi del Regolamento 1907/2006/CE e successive modifiche e integrazioni;

- ciclo produttivo atto alla realizzazione degli articoli summenzionati esclusivamente materie prime ed eventuali sostanze o preparati acquistati presso fornitori che hanno provveduto ad adempiere a quanto previsto dal Regolamento REACH 1907/2006/CE e CLP 1272/2008/CE e successive modifiche e integrazioni;

- Che gli articoli non hanno rilascio intenzionale di sostanze e pertanto non sono soggetti a registrazione;

- Che gli articoli siano conformi alle restrizioni previste dal Regolamento REACH Allegato XVII e successive modifiche e integrazioni ivi compreso il Regolamento 301/2014/CE e successivi;

- Che gli articoli non contengano sostanze di cui all'Allegato XIV del Regolamento REACH;

- Che gli articoli contengano in concentrazione inferiore al 0,1% peso/peso la sostanza Diazene-1,2-dicarboxamide (C,C'-azodi (formamide)) (ADCA) – numero di CAS 123-77-3, inserita nella Candidate List delle sostanze SVHC;

- Che gli articoli non contengano ulteriori sostanze elencate dall'Agenzia Chimica Europea (ECHA) nella Candidate List of Substances of Very High Concern (SVHC) for Authorisation.

- Che le pavimentazioni abbiano un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti del 20% sul peso del prodotto, nel rispetto dei criteri ambientali minimi (CAM) di cui al Decreto 23 giugno 2022.

Per gli spazi esterni si dovranno prevedere percorsi in CLS annegati nel pavimento esistente

Percorso tattile guida a terra in lastre di cls spessore 5cm + rilievi da 1,5mm a 5,5mm tipo LVE

Pavimentazione per esterni in lastre vibrocomprese, composte da scaglie di pietre naturali frantumate, quarzo e cemento, costituente percorso per ipovedenti e non vedenti mediante tipologie di sistema a sei co-dici a rilievo, integrato con TAG RFID HDX 134.2 Khz idonei alla realizzazione di percorsi intelligenti.

I singoli elementi, delle dimensioni di cm 40x30, hanno uno spessore nominale di cm 5 e colorazione superficiale variabile, atta ad ottenere un coefficiente di contrasto di luminanza con la pavimentazione circostante. Le caratteristiche fisico-meccaniche delle lastre sono tali da rendere le stesse antisdrucchiolevoli.

Le singole lastre sono costituite da due strati:

strato superiore o di usura di spessore di circa 22 mm, composto da impasto di scaglie di inerti frantumati a granulometria selezionata, quarzo, sabbie silicee e cemento Italcementi. Strato inferiore o sottofondo, per il residuo spessore, composto da impasto di sabbie silicee e cemento Italcementi.

Detto materiale può essere posato su sabbia o pietrischetto fine, con sabbia e cemento su massetto esistente o con collanti idonei su massetto esistente usando la tecnica della doppia spalmatura.

Modalita' di posa

POSA CON SABBIA E CEMENTO "FRESCO SU FRESCO"

In presenza di massetto in calcestruzzo, calcolato in base alla natura del terreno e ai carichi che graveranno sul pavimento, realizzare massetto in sabbia e cemento, tirato a frattazzo fine, dello spessore minimo di 5 cm, dosato a kg 350 di cemento 32.5 per mc di sabbia.

Stendere sull'intera superficie uno strato di boiacca di cemento e di seguito posare le piastrelle accostate; effettuare una minima regolazione con la mazzetta di gomma, per uniformare il livello tra le piastre. Stuccare le fughe con materiale idoneo per esterni.

POSA CON COLLANTE

Realizzare massetto in sabbia e cemento in base alla natura del terreno e ai carichi che graveranno sul pavimento, tirato a frattazzo fine per pavimenti da incollare.

Detto massetto in sabbia e cemento, tirato a frattazzo fine, deve avere spessore minimo di 5cm ed essere dosato a kg 350 di cemento 32.5 per mc di sabbia.

Ad asciugatura e stagionatura avvenuta, variabile in funzione della miscela impiegata, della stagione e dello spessore del massetto, effettuare la posa della pavimentazione.

Spalmare le piastrelle con collante idoneo, utilizzando la tecnica della doppia spalmatura, ossia la colla va spalmata sul supporto e sulla piastrella. Posare le piastrelle accostate; effettuare una minima regolazione con la mazzetta di gomma, per uniformare il livello tra le piastre. Stuccare le fughe con materiale idoneo per esterni.

POSA SU SABBIA O PIETRISCHETTO FINE

Se le lastre sono posate su sabbia o su pietrischetto fine, staggiare e compattare il sottofondo, posare le lastre, effettuare una minima regolazione delle lastre con la mazzetta di gomma e infine saturare le fughe con sabbia finissima. Non livellare con piastra vibrante.

Le caratteristiche della pavimentazione devono rispondere ai requisiti di cui alla norma UNI EN 13748-2:2004

Il produttore dovrà garantire la rispondenza ai CAM Anche attraverso l'asserzione ambientale autodichiarata (UNI EN ISO 14021:2016) in particolare relativamente al contenuto minimo di materiale riciclato, riciclabile, sottoprodotto e rispetto all'estrazione delle materie prime.

Dovrà altresì possedere la certificazione Ecolabel 2021/476 della Commissione del 16 marzo 2021 che stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure.

Nel contesto di progetto i colori opzionabili sono il grigio cemento e i bianco.

Art. 31 Pavimentazioni esterno

Nell'area esterna occorre garantire il rispetto della permeabilità almeno corrispondente allo stato attuale

Nelle aree conteggiate per il rispetto della permeabilità sono stati individuati due sistemi che garantiscono anche percorrenza a persone con disabilità motoria.

Sistema di Ghiaia di diverso spessore con armatura alveolare per le aree più esterne destinate a parcheggio



Sistema PAVIgravel® - versione SFUSO
Pavimentazione continua drenante in ghiaia stabilizzata con eco-tecnologia GravelNet®

Voce di capitolato
 Fornitura e posa in opera di sistema di pavimentazione drenante a secco composta da armatura alveolare GravelNet® in polipropilene 75% riciclato conforme alla certificazione REMADE IN ITALY in classe A, stabilizzata agli UV per esterni, di colore grigio, ad elevatissime caratteristiche meccanico prestazionali e riciclabile al 100%. Il modulo è Co-Stampato ad un geo-tessuto calandrato in polipropilene, densità 120 gr/m², riciclabile al 100%. La dimensione dei singoli moduli è di mm 1150x750x32, bordati perimetralmente per garantire una maggiore stabilità e portata e con appositi incastri (maschio/femmina) che tra loro vanno a formare una superficie continua. I moduli posati sfalsati vanno poi riempiti, fino ad ottenere un monostrato di spessore pari a cm 5, di aggregato lapideo (corrispondente ad un consumo di aggregato pari a 75 Kg/m²). L'aggregato dovrà essere certificato CE e provvisto dell'attestazione di conformità, rilasciata dal produttore, che afferma la corretta granulometria nonché la compatibilità con la geometria delle celle del modulo GravelNet® a garanzia dell'ottenimento di tutte le caratteristiche tecniche prestazionali del sistema che saranno ottenute anche con una adeguata costipazione eseguita con piastra vibrante da minimo 18 KN / kg 100. Nel prezzo è compresa la fornitura e la posa del pietrisco di sottofondo per uno strato di cm3. La pavimentazione è prevista nella colorazione **NATURALE di MONTECCHIO (RE)** e supporta un traffico veicolare fino a 35 TON a pieno carico.

Sistema di autobloccante drenante certificato in corrispondenza degli stalli di persone con disabilità

Costituito da masselli in cls drenante tipo DRENOPAV, CASSIA- MIX LUSERNA spessore 8 cm su sottofondo costituito da misto di granulare spaccato di frantoio, stabilizzato, ben compattato

Art. 32 Opere da pittore

Ogni pitturazione e tinteggiatura dovrà essere preceduta da un'accurata preparazione delle superficie.

In particolare per il cemento armato sarà necessario accertare l'assenza di additivi; è indispensabile accertare l'assenza di additivi idrofughi o fluidificanti che renderebbero difficile l'ancoraggio delle pitture e vernici. Sarà comunque scopo della preparazione ottenere il massimo risultato sia per quanto concerne l'adesione al supporto che per l'uniformità di aspetto delle superficie.

Ciascuna mano dovrà coprire totalmente quella precedente. Le successive mani delle pitture, vernici e smalti, dovranno essere applicate, qualora non altrimenti disposto, con intervallo non inferiore a 24 ore una dall'altra e sempreché la mano sottostante risulti perfettamente essiccata. Qualora per

ragioni di carattere eccezionale, l'intervallo si dovesse protrarre oltre i termini previsti, si dovrà procedere, prima di applicare la successiva mano, alla ripulitura generale per eliminare la polvere ed i residui estranei. Le successive mani dovranno essere di tonalità diversa in modo che sia possibile, in qualsiasi momento, controllare il numero delle mani applicate.

Dovrà essere posta la massima attenzione affinché le superficie verniciate non presentino mai degradamenti dipendenti da distacchi di lembi del prodotto verniciante in conseguenza di aderenza delle varie superficie tra loro come ad esempio tra i battenti mobili ed i telai fissi di porte, finestre, etc.

Le operazioni di verniciatura non devono essere effettuate con temperatura inferiore a +5 °C e con umidità dell'ambiente superiore all' 85%; così anche su supporti umidi o bagnati per pioggia, nebbia o condensa, a meno che la pittura non sia del tipo solubile in acqua.

Le opere eseguite dovranno, ove possibile, essere protette da correnti d' aria, dall' acqua, dal sole e dalla polvere finché non risultino bene essiccate, preparazione delle superficie e verniciatura dovranno essere programmate in modo che le scorie che si formano durante la preparazione non vadano a cadere sopra superficie verniciate di fresco e comunque con la pittura ancora umida.

Qualora fosse necessaria, la pulizia mediante solventi dovrà essere usata prima dell'applicazione della pittura ed insieme ad altri sistemi dovrà fornire una superficie perfettamente netta per ricevere il trattamento di verniciatura. In particolare il sudiciume, gli spruzzi di cemento, i composti di imbibitura, i sali o altre sostanze estranee saranno rimossi mediante raschiatura o pulizia con soluzioni di detergenti alcalini, premesso che dopo tali detergenti segua un lavaggio con acqua dolce.

L' olio e il grasso dovranno essere allontanati con il metodo della imbibitura o lavaggio mediante strofinamento della superficie con stracci o spazzole bagnate con solvente.

Le superficie ripulite dovranno essere trattate con una prima mano di pittura prima che sopravvenga una qualsiasi dannosa corrosione o ricontaminazione. Si rimanda comunque per ulteriori informazioni alla voce 'carpenteria metallica'.

La tinteggiatura delle opere murarie deve iniziare solo dopo un congruo periodo di stagionatura delle stesse e previa approvazione della direzione dei lavori. Le superficie da verniciare dovranno essere accuratamente e convenientemente preparate, particolare cura dovrà essere usata per la loro neutralizzazione ogniqualvolta si accertasse che il grado di alcalinità sia superiore a 8. Sul supporto dovrà essere applicato, in una o più riprese fino all' ottenimento del miglior risultato, un prodotto con carattere di isolante.

Fissativo isolante - Applicazione a pennello su pareti e soffitti sia interni, in ambienti sgomberati di ogni forma di arredo, che esterni o disaggregati e friabili di una mano, opportunamente diluita, di fissativo isolante ad alta penetrazione a base di copolimeri in soluzione solvente fino ad ottenere un supporto idoneo al successivo trattamento. Sono compresi e compensati gli oneri il diluente, per il rispetto della marcatura CE per i prodotti da costruzione prevista dalla Direttiva 89/106/CEE recepita dal DPR 21.04.93, n. 246;

Pittura con smalto – smalto sintetico in tinta unica chiara da applicarsi sulle pareti e sui soffitti nuovi rasati a gesso, previa preparazione delle superfici, mano di imprimitura e mano di sottofondo e mano finale di smalto data a pennello o a rullo;

Idropittura – tinteggiatura traspirante realizzarsi a perfetta copertura su intonaci nuovi.

CAPO 4 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 33 Premessa

L'appalto in oggetto è da intendersi a misura.

Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nel presente capitolato e negli altri atti contrattuali che l'Appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti.

L'esecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela dei lavoratori, della sicurezza, ecc. includendo qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto delle specifiche generali e particolari già citate.

I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'Appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa di carattere economico che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti di natura geologica, tecnica, realizzativa o normativa legati all'esecuzione dei lavori.

Le eventuali varianti che comportino modifiche sostanziali al progetto (ampliamenti o riduzioni di cubatura, aggiunta o cancellazione di parti dell'opera, ecc.), dovranno essere ufficialmente autorizzate dalla Direzione dei Lavori e contabilizzate a parte secondo le condizioni contrattuali previste per tali lavori; non sono compresi, in questa categoria, i lavori di rifacimento richiesti per cattiva esecuzione o funzionamento difettoso che dovranno essere eseguiti a totale carico e spese dell'Appaltatore.

Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali e di impianti è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.

Queste norme si applicano per tutti i lavori indicati dal presente capitolato (eseguiti in economia, a misura, a corpo, ecc.) e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'Appaltatore; si richiama espressamente, in tal senso, l'applicazione dell'Elenco prezzi indicato nei documenti che disciplinano l'Appalto.

Art. 34 Demolizioni

Demolizioni di murature. - I prezzi fissati in tariffa per la demolizione delle murature si applicheranno al volume effettivo delle murature da demolire. Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati fissati precedentemente ed in particolare la scelta, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali. I materiali utilizzabili che, ai sensi di cui sopra, dovessero venire reimpiegati dall'impresa stessa, a semplice richiesta della Direzione dei lavori, verranno addebitati all'impresa stessa considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che essa avrebbe dovuto provvedere e cioè allo stesso prezzo fissato per questi nell'elenco, ovvero, mancando esso, al prezzo commerciale, dedotto in ambedue i casi di ribasso d'asta. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto perciò dall'importo netto dei lavori, in conformità a quanto dispone l'art. 36 del Capitolato generale.

Art. 35 Opere in metallo

Le opere in metallo (esclusi gli infissi) saranno valutate, salvo altre prescrizioni, a peso e le quantità verranno stabilite sui manufatti completati prima della loro posa in opera e della verniciatura.

Nei prezzi dei lavori in metallo sarà compreso ogni onere per forniture accessorie, lavorazioni e montaggio necessari a dare l'opera completa in ogni sua parte incluse anche le lavorazioni per la predisposizione di eventuali ancoraggi su supporti murari o di altro tipo.

Il prezzo indicato per le opere in metallo o le tubazioni sarà, inoltre, comprensivo di raccordi, connessioni, giunti, ed ogni altro onere necessario alla completa esecuzione dei lavori indicati.

Art. 36 Valutazione dei lavori in economia

Le prestazioni in economia saranno eseguite nella piena applicazione della normativa vigente sulla mano d'opera, i noli, i materiali incluse tutte le prescrizioni contrattuali e le specifiche del presente capitolato; le opere dovranno essere dettagliatamente descritte (nelle quantità, nei tempi di realizzazione, nei materiali, nei mezzi e numero di persone impiegate) e controfirmate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di lavori non previsti o non contemplati nel contratto iniziale, le opere da eseguire dovranno essere preventivamente autorizzate dalla Direzione dei Lavori.

Il prezzo relativo alla mano d'opera dovrà comprendere ogni spesa per la fornitura di tutti gli attrezzi necessari agli operai, la quota delle assicurazioni, la spesa per l'illuminazione, gli accessori, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

Nel prezzo dei noli dovranno essere incluse tutte le operazioni da eseguire per avere le macchine operanti in cantiere, compresi gli operatori, gli operai specializzati, l'assistenza, la spesa per i combustibili, l'energia elettrica, i lubrificanti, i pezzi di ricambio, la manutenzione di qualunque tipo, l'allontanamento dal cantiere e quant'altro si rendesse necessario per la piena funzionalità dei macchinari durante tutto il periodo dei lavori.

Il prezzo dei materiali dovrà includere tutte le spese e gli oneri richiesti per avere i materiali in cantiere immagazzinati in modo idoneo a garantire la loro protezione e tutti gli apparecchi e mezzi d'opera necessari per la loro movimentazione, la mano d'opera richiesta per tali operazioni, le spese generali, i trasporti, le parti danneggiate, l'utile dell'Appaltatore e tutto quanto il necessario alla effettiva installazione delle quantità e qualità richieste.

Tutti i ritardi, le imperfezioni ed i danni causati dalla mancata osservanza di quanto prescritto saranno prontamente riparati, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, a totale carico e spese dell'Appaltatore.

CAPO 5 – CAPITOLATO ELETTRICO

Art. 37 SPECIFICHE TECNICHE GENERALI IMPIANTI ELETTRICI

Oltre a quanto indicato e precisato nel CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO relativo a tutte le opere da eseguire, per la esecuzione degli impianti elettrici e speciali dovranno essere specificamente seguite ed accettate le indicazioni contenute nel presente disciplinare descrittivo e prestazionale.

Si ribadisce inoltre che tutti i prezzi di elenco e di computo, da intendersi a corpo e chiavi in mano, sono comprensivi degli oneri per noli, trasporti, collaudi e quant'altro necessario per dare le opere compiute, nonché di tutti gli oneri e le azioni relative all'ottenimento dei dovuti permessi e certificati da parte dei Vigili del Fuoco, INAIL, Comune, USL, E-DISTRIBUZIONE, ecc.

ART. 38 Osservanza di leggi e regolamenti

Oltre a quanto indicato nel Capitolato Generale l'Appaltatore si precisa l'osservanza delle seguenti leggi e norme di riferimento:

L'elenco è da intendersi al solo scopo di fornire un quadro orientativo di massima e pertanto non esaustivo.

Legge 01/03/1968 n. 186	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature materiali e impianti elettrici ed elettronici" e con essa tutte le Norme CEI che si ritengono qui per intero integralmente trascritti. Gazzetta Ufficiale n. 77 del 23/03/1968
Legge 18/10/1977 n. 791	"Attuazione della Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (n. 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione". Gazzetta Ufficiale n. 298 del 02/11/1977
D.M. 15/12/1978	Designazione del Comitato Elettrotecnico Italiano di Normalizzazione Elettrotecnica ed Elettronica. Gazzetta Ufficiale n. 176 del 28/06/1979
D.M. 26/06/1984	Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi. Gazzetta Ufficiale n. 234 del 25/08/1984 (Supplemento Ordinario).
Legge 28/10/1988 n.473	Attuazione della direttiva n.85/1/CEE che modifica la direttiva n. 80/181/CEE su unità di misura, già attuata con decreto del Presidente della Repubblica 12 agosto 1982, n.802. Gazzetta Ufficiale n. 263 del 09/11/1988
D.M. 13/06/1989	Liste degli organismi e dei modelli di marchi di conformità, pubblicazione della lista riassuntiva di norme armonizzate, unitamente al recepimento ed alla pubblicazione di ulteriori (5° gruppo) testi italiani di norme CEI, in applicazione della legge 18 ottobre 1977, n.791, sull' attuazione della direttiva n. 73/23/CEE, relativa alla garanzia di sicurezza del materiale elettrico. Gazzetta Ufficiale n. 171 del 24/07/1989
D.M. 30/12/1989	Attuazione della direttiva n. 89/617/CEE, che modifica la direttiva n. 80/81/CEE sulle unità di misura, già attuata con decreto del Presidente della Repubblica 12 agosto 1982, n. 802, e successive modificazioni. Gazzetta Ufficiale n. 14 del 18/01/1990
D.M. 22 febbraio 1996 n. 261	Regolamento recante norme sui servizi di vigilanza antincendio da parte dei Vigili del fuoco sui luoghi di spettacolo e trattenimento. Gazzetta Ufficiale n.113 del 16 maggio 1996
D.P.R. 24 luglio 1996 n.503/96	Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici. Gazzetta Ufficiale n.277 del 27 settembre 1996
D.M. 19 agosto 1996	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo. Gazzetta Ufficiale n.14 del 12 settembre 1996 - Supplemento Ordinario
D.P.C.M. 8 luglio 2003	Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz. Gazzetta Ufficiale n. 199 del 28 agosto 2003
D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81	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.M. 22 Gennaio 2008 n.37	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
D.P.R. 2 agosto 2010, n. 164.	Regolamento recante semplificazione dei procedimenti di iscrizione nell'elenco di cui all'articolo 2 della legge 30 ottobre 1986, n. 738, sulle istituzioni scolastiche associate al sistema International baccalaureate organization - IBO. (G.U. 6 ottobre 2010, n. 234)
D.P.R. 1 agosto 2011 n.151	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122 Gazzetta Ufficiale n.221 del 22 settembre 2011
D.M. 5 agosto 2011	Procedure e requisiti per l'autorizzazione e l'iscrizione dei professionisti negli elenchi del Ministero dell'interno di cui all'articolo 16 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139. Gazzetta Ufficiale n.198 del 26 agosto 2011
D.M. 18/12/2012	Modifica al decreto 19 agosto 1996, concernente l'approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo.
Decreto 3 agosto 2015	Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139. Gazzetta Ufficiale n.192 del 20 agosto 2015 - Suppl. Ordinario n. 51
D. Lgs. 19 maggio 2016 n. 86	Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione. Gazzetta Ufficiale n.121 del 25-05-2016 - Suppl. Ordinario n. 16
D.M. 14 ottobre 2021	Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per gli edifici sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, aperti al pubblico, contenenti una o più attività ricomprese nell'allegato I al decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, ivi individuate con il numero 72, ad esclusione di musei gallerie, esposizioni, mostre, biblioteche e archivi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139. Gazzetta Ufficiale n..255 del 25-10-2021
D.M. 30 marzo 2022	Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le chiusure d'ambito degli edifici civili, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139. Gazzetta Ufficiale n.83 del 08-04-2022 - Serie Generale

Tabella I: leggi, decreti, regolamenti.

Art. 39 Norme tecniche

L'elenco è da intendersi al solo scopo di fornire un quadro orientativo di massima e pertanto non esaustivo.

CEI 8-6	Tensione, nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell'energia elettrica a bassa tensione..
CEI 0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 17-1	Interruttori a corrente alternata per tensioni superiori a 1000V
CEI 17-4	Sezionatori a corrente alternata per tensioni superiori a 1000V
CEI 17-6	Apparecchiatura prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 72,5 kV (quadri MT)
CEI EN 50522	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1kV in c.a.
CEI 11-17	Guida per la realizzazione dei cavidotti MT BT e degli alloggiamenti per i gruppi di misura.

Tabella II: norme impianti di fornitura M.T.-B.T.

CEI 31-30	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi.
CEI 31-33	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).
CEI 31-35	Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30)
CEI 31-36	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile. Parte 1-2: Costruzioni elettriche protette da custodie Scelta, installazione e manutenzione.
CEI 31-52	Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile. Parte 3: Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili.
CEI 31-56	Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 50281-3 (CEI 31-52) "Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili".
CEI 64-12	Esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali.
CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni.
CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali.
CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza.

CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici.
CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche.
CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari.
CEI 64-8/8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua. Parte 8: Efficienza energetica degli impianti elettrici
CEI 64-21	Ambienti residenziali: impianti adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifica necessità
CEI 64-61	Linee guida per l'ammodernamento delle colonne montanti dei condomini e indicazioni per la messa in opera degli impianti di servizi aggiuntivi.

Tabella III: norme impianti B.T.

CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1)	Protezione contro i fulmini. Principi generali.
CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2)	Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.
CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3)	Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4)	Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
CEI 81-2	Guida per la verifica delle misure di protezione contro i fulmini.
CEI 81-27	Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni all'arrivo della linea di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione.
CEI 81-28	Guida alla protezione contro i fulmini degli impianti fotovoltaici.
CEI 81-29	Linee guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305
CEI EN IEC 62858 (CEI 81-31)	Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) – Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di NG.

Tabella IV: protezione da sovratensioni di origine atmosferica

UNI 12464-1	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni.
UNI 12464-2	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno.
UNI/TS 11826	Luce e illuminazione di interni residenziali domestici con luce artificiale
UNI 1838	Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
UNI 10819	Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
UNI 11248	Illuminazione stradale: selezione delle categorie illuminotecniche.
UNI EN 13201	Illuminazione stradale ed aree in esterni (parti 2-3-4)
UNI EN 12193	Illuminazione di installazioni sportive
UNI/TS 11826	Luce e illuminazione di interni residenziali domestici con luce artificiale

Tabella V: impianti di illuminazione

CEI 64-50	Edilizia ad uso residenziale e terziario: Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici – Criteri generali
CEI 64-51	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per centri commerciali
CEI 64-52	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per edifici scolastici.
CEI 64-53	Edilizia residenziale Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.
CEI 64-54	Edilizia residenziale Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo.
CEI 64-55	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati Criteri particolari per le strutture alberghiere.
CEI 64-56	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per locali ad uso medico.
CEI 64-57	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita.
CEI 103-1/1	Impianti telefonici interni. Parte 1: Generalità.
CEI 103-1/13	Impianti telefonici interni. Parte 13: Criteri di installazione e reti.
CEI 103-1/14	Impianti telefonici interni. Parte 14: Collegamento alla rete in servizio pubblico.
CEI 306-2	Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali.
CEI 64-100/1	Edilizia residenziale - Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 1: Montanti degli edifici.
CEI 64-100/2	Edilizia residenziale - Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti).
CEI 64-100/3	Edilizia Residenziale - Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 3: case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence).
CEI 12-15	Antenna. Impianti centralizzati.
CEI 79-2	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
CEI 79-3	Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione.
CEI 74-2	Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione comprese le apparecchiature elettriche per ufficio. Sicurezza.
CEI 79-11	Centralizzazione delle informazioni di sicurezza Requisiti di sistema.

Tabella VI: impianti elettronici di segnale

UNI 9795	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio.
UNI 11224	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi UNI EN 54-1.
UNI EN 54-1	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 1: Introduzione.
UNI EN 54-2	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione.
UNI EN 54-3	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 3: Dispositivi sonori di allarme incendio.
UNI EN 54-4	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione.
UNI EN 54-5	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Parte 5: Rivelatori puntiformi.
UNI EN 54-7	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione.
UNI EN 54-10	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 10: Rivelatori di fiamma – Rivelatori puntiformi.
UNI EN 54-11	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 11: Punti di allarme manuali.
UNI EN 54-12	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Parte 12: Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso.
UNI EN 54-16	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
UNI EN 54-17	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito.
UNI EN 54-20	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione.
UNI EN 54-21	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 23: Dispositivi visuali di allarme incendio.
UNI EN 54-24	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – Altoparlanti.
UNI EN 54-25	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio.
UNI EN 13501-1	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco.
UNI ISO 7240-19	Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza

Tabella VII: impianti elettronici antincendio

UNI EN ISO 7010	Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati.
-----------------	--

Tabella VIII: segni grafici

UNI EN 13501-6	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 6: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco sui cavi di alimentazione, controllo e comunicazione
CEI EN 50399 (CEI 20-108)	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Misura dell'emissione di calore e produzione di fumi sui cavi durante la prova di sviluppo di fiamma – Apparecchiatura di prova, procedure e risultati
CEI EN 60332-1-2 (CEI 20-35/1-2)	Prove sui cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio. Parte 1-2. Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato. Procedura per la fiamma di 1kW miscelata.
CEI EN 60754-2 (CEI 20-37/2)	Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai cavi. Parte 2: Determinazione dell'acidità (mediante misura del pH) e della conduttività.
CEI EN 61034-2 (CEI 20-37/1-3)	Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite. Parte 2: Procedura di prova e prescrizioni.
EN 50267-2-3 (CEI 20-37/2-3)	Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi Parte 2-3: Procedure di prova – Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività
CEI EN 50200	Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza.
EN 50575 (CEI 20-115)	Cavi per energia, controllo e comunicazioni – Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio.
CEI UNEL 35016	Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011).
CEI UNEL 35023	Cavi di energia per tensione nominale U uguale a 1 kV – Cadute di tensione.
CEI UNEL 35024	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
CEI 20-105	Cavi elettrici per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) – Cavi con prestazioni aggiuntive di resistenza al fuoco – Tensione nominale: U0/U: 100/100 V

Tabella IX: cavi

Art. 40 Interpretazioni dei capitolati dei disegni e degli elenchi dei prezzi i

Resta inteso che gli impianti saranno costruiti a regola d'arte, finiti completi e funzionanti in ogni loro parte: qualora risultassero discordanze tra le prescrizioni di capitolato o elenco prezzi e quelle riportate negli elaborati grafici si applicherà in ogni caso la condizione più vantaggiosa per la Stazione Appaltante concordando con la D.L. il tipo e le dimensioni del lavoro stesso.

Trattandosi di appalto globale, comprendente in tutto le opere sia architettoniche e strutturali che quelle impiantistiche, prima dell'inizio dei lavori, si dovranno verificare le interconnessioni e le implicazioni conseguenti all'esecuzione delle varie categorie di opere oggetto dell'appalto ed in particolare:

- forometrie nelle strutture e comunque occorrenti, per l'esecuzione a regola d'arte degli impianti da realizzare in accordo alle tavole di progetto relative agli stessi;
- opere murarie a servizio dell'impiantistica inserite nelle varie sezioni di Appalto;

- congruenza dell'assetto architettonico con quelli impiantistici e interconnessione tra questi ultimi.

Comunque, anche se per semplificazione, non fossero state considerate alcune parti di impianto o tipi di materiali, la D.L. definirà il tipo e le caratteristiche nel rispetto del Progetto e delle prescrizioni di Capitolato secondo condizione più vantaggiosa per la Stazione Appaltante.

L'impresa installatrice al termine delle opere fornirà un manuale di uso e manutenzione degli impianti e realizzerà un volume con la raccolta documentale, e le certificazioni necessarie rilasciate a corredo di ogni prodotto adottato.

Art. 41 Progetto costruttivo e di montaggio

L'Appaltatore, per il fatto stesso di presentare offerta, si assume la piena e completa responsabilità del progetto consegnato dalla Stazione Appaltante.

A tal fine l'Appaltatore, prima della messa in opera dei materiali e apparecchiature costituenti gli impianti, appronterà il progetto costruttivo degli stessi sulla base del presente progetto esecutivo che verrà approvato dalla stazione Appaltante previa verifica. Detti disegni riporteranno anche tutte le indicazioni idonee a consentire alla D.L. di verificare la rispondenza progettuale e generale ed in particolare, nonché le caratteristiche di prestazioni, case costruttrici ecc. delle principali apparecchiature e materiali. Solo ad approvazione da parte della D.L. si potrà procedere alla esecuzione delle opere di cui ai disegni suddetti. Eventuali varianti e/o modifiche che si rendessero necessarie saranno preventivamente approvate dalla D.L. e/o dalla Stazione Appaltante.

L'Appaltatore integrerà il progetto allegato alla lettera d'invito con quello costruttivo, necessario a definire completamente le opere ed a consentire il parallelo e coordinato sviluppo di tutti i lavori in corso di cantiere. In particolare saranno consegnate alla D.L.:

- tavole planimetriche di tutti gli impianti, con indicati esattamente i percorsi delle linee principali e derivate e tutte le utilizzazioni elettriche ivi comprese quelle a servizio degli impianti meccanici affinché non ci siano intralci o ritardi nell'esecuzione dei lavori; sulle planimetrie sarà indicata sia la sigla del corrispondente circuito che il numero dei conduttori;
- i disegni costruttivi dei principali passaggi (canali e condotti sbarra) in funzione delle opere strutturali;
- gli schemi elettrici unifilari (potenza, ausiliari, barrature, etc.) di tutti i quadri elettrici e i disegni costruttivi delle relative carpenterie.

Oltre a quanto sopra indicato in particolare saranno consegnati i seguenti elaborati.

- Verifica della lunghezza protetta contro i contatti diretti e indiretti di tutte le linee eseguita riferendosi alla marca e tipo di interruttore scelto.

Si fa presente che saranno scelti interruttori la cui corrente d'intervento del relè consenta la protezione di tutta la lunghezza delle linee per rispettare le prescrizioni normative contro i contatti diretti e indiretti (CEI 64-8);

Verifica della selettività di tutti gli interruttori a protezione delle linee dorsali con quelle dei quadri derivati (sia generali che a protezione delle linee derivate) riferendosi alla marca e tipo di interruttore scelto;

Si fa presente quindi che saranno scelti interruttori la cui corrente di intervento del relè (in tempo e in ampere) consenta la selettività massima;

Tutti gli elaborati saranno sottoposti all'esame della Direzione Lavori.

Nessuna opera verrà eseguita prima che siano stati elaborati i disegni suddetti - con su riportate le apparecchiature previste in offerta dall'Impresa Appaltatrice - muniti di visto di approvazione della D.L.

Sarà cura dell'Impresa Appaltatrice contattare preventivamente la D.L. per definire sulla base delle tavole di progetto, la posizione esatta di ogni utenza ai fini di evitare successivi rifacimenti di parti di impianto già eseguite.

Al termine dei lavori l'Appaltatore consegnerà tutti gli elaborati e documenti in conformità a quanto previsto nella presente specifica.

Art. 42 Condotta e svolgimento dei lavori

In aggiunta a quanto previsto nel Capitolato generale, l'Appaltatore per gli Impianti Elettrici e affini conferirà l'incarico della Direzione Tecnica del cantiere a un ingegnere o perito industriale, iscritto all'Albo Professionale, di provata capacità nel campo specifico, il quale deve avere il gradimento della D.L. e manifesterà per iscritto la propria accettazione ed assicurare la propria disponibilità per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori; sarà inoltre essere sempre disponibile tutte le volte che la D.L. è presente in cantiere.

Tale nomina sarà comunicata all'Ente Appaltante che dovrà esprimere il suo consenso.

L'Impresa Appaltatrice non sostituirà tale incaricato senza preventiva autorizzazione dell'Ente Appaltante.

Qualora il tecnico sopracitato, per qualsiasi motivo, intendesse interrompere il suo rapporto con l'Impresa Appaltatrice, l'Impresa stessa darà immediatamente comunicazione alla D.L.: e lo sostituirà con altro altrettanto competente.

L'Appaltatore inoltre assicurerà la presenza continua (per tutto il tempo che intercorre tra il Verbale di Consegna e la Consegna degli Impianti alla Stazione Appaltante) sul luogo dei lavori di un Assistente di Cantiere per gli impianti elettrici, adibito esclusivamente a compiti tecnici amministrativi e di sorveglianza.

Art. 43 Oneri ed obblighi diversi a carico dell'appaltatore

Oltre agli oneri di cui agli articoli del Capitolato Generale e agli altri indicati nella presente specifica, saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

- 1) Le prestazioni professionali relative alla predisposizione degli elaborati tecnici, alle verifiche, alle calcolazioni e alla progettazione costruttiva e di montaggio, compreso i contributi per la Cassa Nazionale di Previdenza per gli Ingegneri e Architetti o Ente di Previdenza dei Periti Industriali e le eventuali spese stampa e riproduzione;
- 2) La progettazione costruttiva di cantiere in scala idonea alla facile lettura da parte del personale esecutivo, di tutte le opere da realizzare e di tutte le varianti (modifiche intervenute fra progetto ed effettiva realizzazione) compresi gli eventuali completamenti e/o aggiornamenti che fossero richiesti dalla D.L. entro il termine indicato nel capitolato speciale dalla data di approvazione della variante, comprese le spese per la stampa e riproduzione di disegni e documenti per la D.L: nonché la fornitura di una serie completa di contro-lucidi per la Stazione Appaltante. Dovrà inoltre essere eseguito il rilievo totale del "come eseguito" come indicato all'articolo ULTIMAZIONE E CONSEGNA DEI LAVORI;
- 3) Ponteggi di lavoro e sollevamenti eseguiti in conformità al testo unico sulla sicurezza 81/08
- 4) Il montaggio dei materiali da parte di operai specializzati e manovali meccanici in aiuto.

- 5) Lo smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possano compromettere, a giudizio insindacabile della D.L. la buona esecuzione di altri lavori in corso
- 6) Il provvisorio smontaggio e rimontaggio degli apparecchi e di altre parti dell'impianto, eventuale trasporto di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura, verniciatura, riprese di intonaci ecc. e successiva nuova posa in opera.
- 7) La protezione, mediante fasciature, coperture ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti che non è agevole togliere d'opera per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc. in modo che a lavoro ultimato, il materiale sia consegnato come nuovo;
- 8) I rischi derivati dai trasporti di cui ai precedenti punti
- 9) Gli studi e i calcoli eventualmente necessari, anche a giudizio della D.L. durante l'esecuzione delle opere
- 10) Le prove e i collaudi che la Direzione Lavori ordini di eseguire, anche presso istituti incaricati, sui materiali impiegati o da impiegare, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi.
- 11) La presenza continua sul luogo dei lavori di un capo operaio di provata capacità nel campo specifico;
- 12) La sorveglianza degli impianti eseguiti e dei materiali giacenti in cantiere sia di giorno che di notte col personale necessario onde evitare danni o manomissioni anche da parte di operai di altre Imprese che debbano eseguire i lavori affidati alle medesime, nei locali cui detti impianti sono eseguiti tenendo sollevato l'Ente Appaltante da qualsiasi responsabilità o controversia in merito.
- 13) La messa a disposizione della Direzione Lavori degli apparecchi e strumenti di controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e verifiche in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti.
- 14) Mezzi d'opera e grossa manovalanza di cantiere per scarico immagazzinamento e trasporto nel luogo di installazione di tutti i materiali compresi sollevamenti.
- 15) Tutti gli adempimenti nei confronti di enti ed associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere. In particolare quelle derivanti dallo svolgimento di tutte le pratiche per ottenere le necessarie autorizzazioni municipali, regionali e governative: ENEL, TELECOM, USL, INAIL, VV.FF, UTIF, SPSAL ecc.; permessi e quant'altro occorrente perché venga concesso il libero esercizio degli impianti installati, addossandosi l'onere delle relative tasse, bolli e spese varie, nonché quelle per eventuali multe per omissioni e ritardi. Saranno compresi in questa voce anche gli oneri (domande, bolli, elaborati di progetto e dichiarazioni per l'ISPESL relative agli impianti di terra, scariche atmosferiche e quelle relative alla normativa vigente) per il rilascio dei documenti sopracitati.
- 16) L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei provvedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando fra l'altro le disposizioni contenute nel Decreto del Presidente della Repubblica in data 7/1/1956 n° 164 e D.P.R. 27/4/1955 n° 547 e del testo unico sulla sicurezza 81/08. La piena ed ampia responsabilità in caso di infortuni o di danni ricadrà pertanto sull'Impresa Appaltatrice restandone completamente sollevato l'Ente Appaltante, i tecnici ed il personale comunque preposti alla Direzione e sorveglianza dei lavori per conto dello stesso Ente Appaltante.
- 17) La predisposizione d'impianto elettrico, in stato di efficiente uso, per l'illuminazione del cantiere (normale e di sicurezza) e per l'illuminazione provvisoria di tutti i locali nel quale si eseguiranno i lavori di competenza, in modo tale da assicurare una normale visibilità e percorribilità del complesso.
- 18) la diligente ed esatta esecuzione delle misurazioni, tracciamenti e rilievi che fossero richiesti dalla D.L. relativi alle opere oggetto dell'Appalto, da eseguirsi o già eseguite.

- 19) Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta indicati dalla D.L. (Es: tutti i collegamenti equipotenziali sotto intonaco saranno fotografati).
- 20) Le spese per eventuali visite a impianti o macchinari sia a semplice richiesta della D.L. sia per i collaudi provvisori; sono comprese in questa voce anche le eventuali spese di viaggio, vitto e alloggio fuori sede per almeno due persone della D.L. o dell'Ente Appaltante
- 21) Tutte le spese inerenti il collaudo definitivo escluso il compenso professionale del collaudatore:
- 22) La messa a disposizione della Direzione Lavori degli apparecchi e strumenti di controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e verifiche in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti,
- 23) La protezione, mediante fasciature, coperture, ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti a piè d'opera e di quelli che per qualsiasi causa, occorre togliere d'opera per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc. in modo che a lavoro ultimato, il materiale sia consegnato come nuovo;
- 24) La campionatura di tutti i materiali, i componenti ed i corpi illuminanti prima della posa delle canalizzazioni dei rispettivi punti luce;
- 25) Tutte le prove illuminotecniche richieste dalla D.L. compresa la posa in opera dei corpi illuminanti campioni ed i rispettivi allacciamenti elettrici atti a rendere gli apparecchi completamente funzionanti. Dei campioni da esaminare ed esaminati può essere ordinata la conservazione nell'ufficio dirigente, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e del responsabile dell'Impresa Appaltatrice nei modi più adatti a garantire l'autenticità.
- 26) Obbligo da parte dell'Appaltatore di mettere a disposizione personale tecnico specializzato per l'istruzione di personale della Stazione Appaltante sul funzionamento di tutti gli impianti eseguiti per il periodo di tempo indicato successivamente, a partire dal verbale di ultimazione e previa disponibilità della Stazione Appaltante.
- 27) Lo smontaggio di tutti gli impianti esistenti sia da sostituire, sia non più utilizzati (tubazioni, conduttori, apparecchiature varie ecc.) e loro accatastamento in luogo indicato dalla D.L.
- 28) In generale ogni onere necessario a dare i lavori finiti a perfetta regola d'arte senza che l'Ente Appaltante abbia a sostenere spesa alcuna oltre il prezzo pattuito.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati s'intende conglobato nei prezzi a corpo di contratto.

Art. 44 Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

Per tutte le opere dell'Appalto le varie quantità di lavoro saranno compensate a corpo, secondo i prezzi onnicomprensivi di contratto.

Sono compresi nei prezzi delle opere i costi e gli oneri per noli trasporti, collaudi, gli oneri accessori e quant'altro necessario per dare le opere compiute.

Quadri elettrici di bassa tensione

S'intendono singolarmente a corpo completi di quanto prescritto ed indicato sui disegni di progetto, sull'elenco prezzi e sul capitolato d'appalto, in caso di discordanze tra i citati documenti resta insindacabile facoltà della Direzione Lavori stabilire le quantità, il tipo e le modalità di esecuzione delle opere senza che ciò possa costituire per l'Appaltatore motivo di richiesta di compensi ulteriori rispetto ai prezzi di Appalto.

Linee di distribuzione

Le linee di distribuzione, s'intendono sempre comprensive degli allacciamenti con morsetti in arrivo e partenza. Quando il prezzo indicato è a corpo non sarà eseguita alcuna misura di riscontro

essendo vincolanti solo i terminali di partenza e quelli di arrivo della macchina, quadro o morsettiera cui le linee fanno capo; resta inteso che il percorso di collegamento sarà quello indicato sulle planimetrie di progetto.

Eventuali varianti nella posizione delle apparecchiature non potranno essere motivo di ulteriore compenso anche qualora la lunghezza delle linee posate risulti diverso dallo sviluppo del percorso tracciato sulle tavole.

Canalizzazioni

Le tubazioni di qualsiasi tipo (in PVC o in acciaio zincato) sotto intonaco o fissate a parete, sia che vengano compensate a corpo sia che vengano compensate a misura si intendono comprensive della incidenza delle scatole di derivazione e sfilaggio (di qualsiasi misura) degli accessori di montaggio (staffe, grappette, morsetti, bocchettoni, profilati omega, curve, manicotti, derivazioni, pezzi speciali ecc.)

Le canalizzazioni sia che vengano compensate a corpo sia che vengano compensate a misura s'intendono comprensive di curve, derivazioni, staffe, pezzi speciali, setti separatori, coperchio, accessori di giunzione e fissaggio.

Punti luce e prese

Il prezzo del singolo punto luce o presa s'intende a corpo comprensivo di quanto nel seguito specificato in funzione del tipo d'installazione prescritto.

Punto luce ad interruzione:

Con tale dizione s'intende il punto luce comandato tramite interruttore da una sola posizione comprensivo dell'incidenza di quota parte delle linee dorsali di alimentazione (alimentazione e terra) e delle tubazioni dal quadro di pertinenza e dorsali, delle scatole di sfilaggio e linee (alimentazione e terra) dalla dorsale in canale o tubazione, canalizzazioni e scatole di derivazione, organo di comando (interruttore) con accessori di montaggio (scatola contenimento frutto, telaio, placca ecc.) morsetti, allacciamenti e linee terminali (alimentazione e terra) all'utilizzatore; il tutto secondo quanto specificato nella descrizione, escluse le assistenze murarie.

Punto luce a dimmerazione:

Con tale dizione s'intende il punto luce comandato tramite dimmer da una sola posizione comprensivo dell'incidenza di quota parte delle linee dorsali di alimentazione (alimentazione e terra) e delle tubazioni dal quadro di pertinenza e dorsali, delle scatole di sfilaggio e linee (alimentazione e terra) dalla dorsale in canale o tubazione, canalizzazioni e scatole di derivazione, organo di comando (interruttore) con accessori di montaggio (scatola contenimento frutto, telaio, placca ecc.) morsetti, allacciamenti e linee terminali (alimentazione e terra) all'utilizzatore; il tutto secondo quanto specificato nella descrizione, escluse le assistenze murarie.

La dotazione indicata è comparabile ad una regolazione della luminosità manuale o automatica gestita con dispositivi stand-alone comunicanti con protocolli standard (DALI; 0÷10V; etc.).

Punto luce a deviazione:

Con tale dizione s'intende il punto luce comandato da due posizioni mediante deviatori e comprensivo dell'incidenza di quota parte delle linee dorsali di alimentazione (alimentazione e terra) e delle tubazioni dal quadro di pertinenza e dorsali, delle scatole di sfilaggio e linee (alimentazione e terra) dalla dorsale in canale o tubazione, canalizzazioni e scatole di derivazione, organo di comando (2 deviatori) con accessori di montaggio (scatola contenimento frutto, telaio, placca ecc.) morsetti, allacciamenti e linee terminali (alimentazione e terra) all'utilizzatore; il tutto secondo quanto specificato nella descrizione escluse le assistenze murarie.

Punto luce ad inversione:

Con tale dizione s'intende il punto luce comandato da tre posizioni mediante due deviatori ed un invertitore e comprensivo dell'incidenza di quota parte delle linee dorsali di alimentazione (alimentazione e terra) e delle tubazioni dal quadro di pertinenza e dorsali, delle scatole di sfilaggio e linee (alimentazione e terra) dalla dorsale in canale o tubazione, canalizzazioni e scatole di derivazione, organo di comando (2 deviatori ed 1 invertitore) con accessori di montaggio (scatola contenimento frutto, telaio, placca ecc.) morsetti, allacciamenti e linee terminali (alimentazione e terra) all'utilizzatore; il tutto secondo quanto specificato nella descrizione escluse le assistenze murarie.

Punto luce comandato da sensore:

Con tale dizione s'intende il punto comandato da sensore di presenza IR commerciale installato ad incasso e/o a vista asservito ad un relè di attivazione temporizzato interno al rivelatore o esterno comprensivo dell'incidenza di quota parte delle linee dorsali di alimentazione (alimentazione e terra) e delle tubazioni dal quadro di pertinenza e dorsali, delle scatole di sfilaggio e linee (alimentazione e terra) dalla dorsale in canale o tubazione, canalizzazioni e scatole di derivazione, sensore IR (presenza), relè temporizzato con custodia entro la scatola di derivazione o in apposita scatola accessori di montaggio (scatola contenimento frutto, telaio, placca ecc.) morsetti, allacciamenti e linee di comando e terminali (alimentazione e terra) all'utilizzatore; il tutto secondo quanto specificato nella descrizione escluse le assistenze murarie.

Punto luce a relè:

Con tale dizione s'intende il punto a pulsante tipo impulso per eccitazione e diseccitazione tramite un relè passo-passo asservito ad uno o più organi di comando e comprensivo dell'incidenza di quota parte delle linee dorsali di alimentazione (alimentazione e terra) e delle tubazioni dal quadro di pertinenza e dorsali, delle scatole di sfilaggio e linee (alimentazione e terra) dalla dorsale in canale o tubazione, canalizzazioni e scatole di derivazione, organo di comando (pulsante), relè passo-passo con custodia entro la scatola di derivazione o in apposita scatola accessori di montaggio (scatola contenimento frutto, telaio, placca ecc.) morsetti, allacciamenti e linee di comando e terminali (alimentazione e terra) all'utilizzatore; il tutto secondo quanto specificato nella descrizione escluse le assistenze murarie.

Punto luce aggiunto o derivato:

Con tale dizione si intende il punto luce derivato dalla scatola di derivazione di altro punto luce (ad interruzione, a deviazione, ad inversione o relè escluso quello con comando diretto da quadro) ed asservito al comando di quest'ultimo comprensivo dell'incidenza di quota parte delle linee dorsali di alimentazione (alimentazione e terra) e delle tubazioni dal quadro di pertinenza e dorsali, delle scatole di sfilaggio e linee (alimentazione e terra) dalla dorsale in canale o tubazione, canalizzazioni e scatole di derivazione, sino alla scatola di derivazione del punto luce dal quale dipende, morsetti ed allacciamenti; il tutto secondo quanto specificato nella descrizione ed indipendentemente dalla sezione e lunghezza della linea, dal numero dei punti luce e dalla distanza reciproca dei punti luce.

Punto luce con comando diretto da quadro:

Con tale dizione s'intende il punto luce il cui comando viene realizzato tramite organo (interruttore o contattore) posto sul quadro di protezione asservito o meno ad uno o più pulsanti e comprensivo dell'incidenza di quota parte delle linee dorsali di alimentazione dal quadro di pertinenza (alimentazione e terra), canalizzazioni e scatole di sfilaggio dal rispettivo quadro di protezione, linee (alimentazione e terra) canalizzazioni e scatole di derivazione, morsetti ed allacciamenti al quadro di protezione, il tutto secondo quanto specificato nella descrizione, esclusi gli organi di comando (interruttore, contattore, pulsante) ed indipendentemente dalla sezione e lunghezza della linea, dal numero dei punti luce e dalla distanza reciproca dei punti luce.

Presa elettrica:

Con tale dizione s'intende il complesso di frutto (10 A o 16 A o maggiore secondo quanto indicato nella descrizione), dei relativi accessori di montaggio (scatola di contenimento, frutto, telaio, placca, ecc.), comprensivo dell'incidenza di quota parte delle linee dorsali di alimentazione (alimentazione e terra) e delle tubazioni dal quadro di pertinenza e dorsali, delle scatole di sfilaggio e linee (alimentazione e terra) dalla dorsale in canale o tubazione, canalizzazioni e scatole di derivazione, presa 10A o 16A (scatola contenimento frutto, telaio, placca ecc.) morsetti, allacciamenti e linee terminali (alimentazione e terra) all'utilizzatore; il tutto secondo quanto specificato nella descrizione escluse le assistenze murarie.

Presa protetta:

Con tale dizione s'intende il complesso di frutto (10 A o 16 A o maggiore secondo quanto indicato nella descrizione), e interruttore automatico magnetotermico 10A o 16Aa protezione della presa ed installato nella stessa scatola, dei relativi accessori di montaggio (scatola di contenimento, frutti, telaio, placca, ecc.), comprensivo dell'incidenza di quota parte delle linee dorsali di alimentazione (alimentazione e terra) e delle tubazioni dal quadro di pertinenza e dorsali, delle scatole di sfilaggio e linee (alimentazione e terra) dalla dorsale in canale o tubazione, canalizzazioni e scatole di derivazione, presa 10A o 16A (scatola contenimento frutto, telaio, placca ecc.) morsetti, allacciamenti e linee terminali (alimentazione e terra) all'utilizzatore; il tutto secondo quanto specificato nella descrizione escluse le assistenze murarie.

Presa elettrica comandata:

Con tale dizione s'intende il complesso descritto al paragrafo precedente asservito ad un comando diverso dall'interruttore sul quadro di protezione e che verrà considerato ad interruzione, a deviazione, ad inversione o a relè con gli stessi criteri già esposti per i punti luce e dovrà essere completo di quanto sopra già indicato per dette singole voci.

Presa telefonica o trasmissione dati a parete:

Con tale dizione s'intende un complesso costituito da una scatola a parete per sfilaggio e una scatola con inserzione di presa telefonica e dati RJ45 categoria 5E comprensivo della incidenza di canalizzazioni e scatole di sfilaggio e derivazione sino al permutatore/armadio dati-fonia o alla cassetta di smistamento, accessori di montaggio (bocchettoni, viti, staffe, guarnizioni, tappi ecc.); il tutto secondo quanto specificato nella descrizione escluse le assistenze murarie.

Art. 45 Verifiche provvisorie

Tutti gli impianti descritti nella presente specifica potranno essere soggetti a collaudi e prove in corso d'opera e finali allo scopo di verificare:

- la corrispondenza tecnico-funzionale alle norme vigenti ai fini della agibilità e presa in consegna anche provvisoria e anticipata da parte della Stazione Appaltante
- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte"
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni.
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.
- quanto indicato nei Capitolati Speciali d'Appalto, Descrizioni Tecniche
- quant'altro la Stazione Appaltante e la D.L. ritengano opportuno.

Alla fine delle tarature, prove, collaudi in corso d'opera l'Appaltatore sarà responsabile di una prova di affidabilità e rispondenza dell'intero impianto installato.

Oltre a quanto indicato nel Capitolato Generale, per quanto riguarda gli impianti elettrici, l'Appaltatore consegnerà all'atto dell'installazione i certificati delle seguenti prove:

PER I QUADRI DI B.T.

- Per ogni singolo quadro BT l'appaltatore fornirà certificato con sopra indicato il numero di identificazione del quadro e le risultanze per le prove sotto indicate:
- prova di isolamento a tensione nominale
- prova di rigidità dielettrica, effettuata a tensione 3000 V per minuto a frequenza industriale, tra fase-fase, fase-neutro, fase-massa e neutro-massa
- dichiarazione di conformità alle norme 17-13 e compatibilità elettromagnetica

PER GLI IMPIANTI DI COMPONENTI IN GENERE:

- Certificati di collaudo richiesti dalla D.L. e rilasciati dalle ditte costruttrici dei materiali costi-utenti gli impianti (batterie, conduttori, tubazioni, corpi illuminanti ecc.)
- certificazioni eseguite da laboratori autorizzati dallo stato sulla classe di comportamento al fuoco dei materiali non metallici.
- potranno inoltre essere eseguite, a esclusiva discrezione della D.L., in contraddittorio con l'Impresa Appaltatrice le seguenti prove:
- prova di isolamento
- prova di sfilabilità
- prova di continuità per le masse metalliche
- misura delle resistenze di terra, delle tensioni di passo e di contatto
- verifica della selettività degli interruttori

Ultimazione e consegna dei lavori

Si faccia riferimento anche a quanto precisato nel Capitolato Speciale di Appalto.

All'atto della Ultimazione dei Lavori l'Appaltatore consegnerà una serie completa di elaborati COSTRUTTIVI di come è stato realizzato l'impianto indicanti esattamente:

1. la posizione e il tipo di tutte le apparecchiature installate (scatole di sfilaggio e derivazione, prese, corpi illuminanti, rivelatori, quadri elettrici, ecc.);
2. l'esatto percorso di tutte le tubazioni e le linee (elettriche e speciali) con indicazione dei singoli circuiti ivi passanti;
3. gli schemi funzionali, di comando, ausiliari e di potenza, di tutti i quadri elettrici;
4. i manuali finali di conduzione e manutenzione impianti (in lingua italiana) completi delle descrizioni specifiche funzionali alle apparecchiature più importanti;
5. certificazioni eseguite dai laboratori autorizzati dallo Stato sulla classe di comportamento al fuoco di tutti i materiali richiesti dalla DL.;
6. registri delle verifiche di tutti gli interruttori differenziali (riporto numero interruttore, quadro di appartenenza, valore I_{dn}, valore di corrente e tempo di intervento) e delle lampade di emergenza (numero e piano d'installazione, potenza, autonomia e loop di appartenenza) compresi;
7. verbale di verifica della messa a terra come da normativa vigente;
8. relazione tecnica relativa agli impianti realizzati;
9. relazioni di calcolo (illuminazione normale e di emergenza, linee elettriche, selettività apparecchiature, protezione dalle scariche atmosferiche, etc.).

Almeno 30 giorni prima della data fissata per il collaudo finale l'impresa dovrà consegnare una copia cartacea di tutti gli elaborati AS BUILT (elaborati grafici e documenti). La committenza di concerto con la D.L. provvederà ad esaminare la correttezza, la completezza e l'eshaustività del materiale prodotto e successivamente riconsegnerà la copia con le opportune correzioni contestualmente ad un verbale di verifica con le prescrizioni e le integrazioni (se necessarie) a cui l'impresa dovrà

attenersi per il completamento di tutti gli elaborati da produrre. Tutto il materiale riconsegnato all'impresa dovrà essere allegato alla consegna finale.

La documentazione AS BUILT indicata nei punti precedenti sarà fornita su un supporto magnetico (CD-ROM) mediante il programma AUTOCAD 2007 o successivo per quanto concerne gli elaborati grafici ed i programmi Word ed Excel per la parte relativa ai documenti ed alle tabelle/registri; tutti gli elaborati dovranno essere trasmessi anche in formato PDF.

Oltre alla copia informatica dovranno essere prodotte tre copie cartacee debitamente firmate da tecnico abilitato.

ART. 46 Collaudo definitivo

Il collaudo definitivo avrà luogo secondo i tempi e modi stabiliti nel Capitolato Speciale e verrà eseguito secondo le prescrizioni della presente specifica. Non sarà possibile procedere al collaudo fino alla consegna degli elaborati AS BUILT i quali dovranno essere completi di timbro da parte tecnico abilitato iscritto ad albo/ordine professionale.

I collaudi definitivi delle opere non alterano la responsabilità dell'Impresa Appaltatrice sancita dalle vigenti disposizioni di legge.

Il collaudatore dovrà accertare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni della **NORMATIVA VIGENTE** e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte".
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni.
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse
- la verifica di tutti i certificati di prova e di collaudo delle apparecchiature presentati dall'Impresa Appaltatrice in sede di esecuzione
- quant'altro a giudizio del Collaudatore sia ritenuto necessario

Superati i collaudi definitivi con esito favorevole, anche agli effetti del corretto espletamento delle pratiche nei confronti degli enti ed associazioni tecniche, AUSL, VVFF, TELECOM, ENEL ecc. ivi compreso quelli a livello Comunale fino ai certificati di approvazione da parte di questi Enti, l'Impresa Appaltatrice fornirà all'Ente Appaltante secondo le modalità indicate nel Capitolato:

- serie completa di disegni AS-BUILT degli impianti (planimetrie, schemi, ecc.) aggiornata delle eventuali modifiche effettuate su richiesta del Collaudatore;
- i manuali finali di conduzione e manutenzione impianti, in lingua italiana, completo delle descrizioni specifiche funzionali alle apparecchiature più importanti redatti dalle Case Costruttrici degli stessi aggiornati c.s.
- Dichiarazione di conformità DM 37/08

CAPO 6 - QUALITÀ E CARATTERISTICHE MATERIALI ELETTRICI

Art. 47 Qualità e caratteristiche dei materiali – modo di esecuzione

Tutti i materiali costituenti gli impianti avranno standard qualitativo simile a quelli indicati come esempio nel progetto, ove non specificati, resta a giudizio della D.L. la loro scelta.

Tutti i materiali dell'impianto saranno nuovi di fabbrica e di elevata qualità, ben lavorati, e corrisponderanno perfettamente al servizio cui sono destinati.

Nessun materiale sarà posto in opera se non previa richiesta da parte dell'impresa Appaltatrice e successiva approvazione della D.L.

Dovranno essere fornite alla D.L. almeno tre tipi di materiali per la scelta, se le tre proposte non saranno accettate si dovrà procedere alla formulazione di altre tre proposte fino all'accettazione della D.L.

Qualora, senza opposizione della Stazione Appaltante, l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impiegasse materiali di dimensioni, consistenza e qualità superiori a quelle prescritte o di una lavorazione più accurata, ciò non gli dà diritto a un aumento dei prezzi, ed il pagamento verrà fatto come se i materiali avessero le dimensioni e le qualità stabilite in contratto.

La Direzione Lavori potrà disporre le prove che riterrà necessarie per stabilire la idoneità dei materiali.

Qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità lavorazione o funzionamento, non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e, quindi non accettabili, l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altri che soddisfino le condizioni prescritte.

Di alcuni tipi di apparecchi o materiali, su richiesta della Direzione lavori, saranno consegnati i campioni alla stazione Appaltante per la preventiva autorizzazione all'impiego ed installazione; i campioni accettati dovranno essere depositati in cantiere e saranno trattenuti fino al collaudo.

I campioni non accettati saranno immediatamente ritirati

L'accettazione della campionatura sopra richiamata ha sempre comunque carattere provvisorio, mentre l'accettazione definitiva verrà solo all'atto del collaudo generale definitivo, essendo riservata al collaudatore completa libertà di giudizio e con l'obbligo da parte dell'Appaltatore, di effettuare tutte le sostituzioni e modifiche che venissero ordinate in sede di collaudo definitivo.

Le specifiche riportate nello standard di qualità, in ordine alle caratteristiche delle principali apparecchiature, hanno lo scopo di stabilire un livello di qualità dal punto di vista sia costruttivo e funzionale che sarà rispettato dalla impresa in sede di offerta e, conseguentemente in fase di esecuzione di lavori.

Ove possibile, per ogni tipo di apparecchiature, l'elenco di cui al successivo paragrafo indica i nominativi di alcune case costruttrici il cui livello è da considerarsi, sia pure con le inevitabili differenze, rispondente allo standard proposto.

L'Appaltatore pertanto installerà solo le apparecchiature di quelle marche che, risultando incluse tra quelle indicate nello standard di qualità o altre equivalenti, meglio rispondono ai requisiti di progetto, rispettando nel modo più fedele possibile, le condizioni ed i vincoli d'installazione prescritti nel progetto; nell'ambito della marca indicata.

Eventuali altri nominativi potranno essere proposti, solo durante l'esecuzione, sempre però in alternativa ad una delle marche di specifica, restando completa facoltà della D.L. la possibilità di prenderli in considerazione e rimandando comunque l'approvazione definitiva in sede di campionatura da effettuare prima della messa in opera.

In tale ipotesi nel caso in cui la D.L. non ritenga, a suo giudizio, la produzione proposta rispondente agli standard prescritti, l'Appaltatore sarà automaticamente tenuto, senza poter richiedere alcun maggior compenso a tale titolo, ad adottare le apparecchiature della marca di specifica in elenco.

Si precisa che in genere tutti i materiali che verranno installati saranno dotati di marchio di Qualità (IMQ), marcatura CE e che nell'ambito di uno stesso impianto non verranno utilizzati componenti eterogenei in quanto a casa costruttrice (ad es. nei quadri elettrici non verranno utilizzati interruttori di uguale tipo, ma di marche differenti oppure i conduttori e le canalizzazioni saranno tutte della stessa marca, ecc.)

Si fa presente inoltre che non saranno inseriti nell'impianto in oggetto materiali non metallici che non abbiano la certificazione sulla classe di comportamento al fuoco, eseguita da un laboratorio autorizzato dallo Stato, specifica per l'ambiente in cui sono installati.

Eventuali deroghe a quest'ultima prescrizione restano di esclusiva pertinenza della D.L.
Si ribadisce infine che tutti gli impianti saranno realizzati in conformità con quanto disposto dalle norme CEI e che i materiali risponderanno alle prescrizioni indicate dalle tabelle CEI-UNEL.

Standard di qualità

Le apparecchiature da installare avranno standard qualitativo equivalente a quello delle ditte comprese nell'elenco sotto riportato e scelte fra quelle che più si avvicinano alle specifiche di Capitolato; quelle non comprese saranno della miglior qualità, di marca unanimemente riconosciuta fra le migliori.

Interruttori B.T. modulari

SCHNEIDER ELECTRIC; ABB; bTICINO; SIEMENS;

Canalizzazioni metalliche

FEMI-CZ; GAMMAP; LEGRAND; CABLOFIL;

Canalizzazioni PVC

BOCCHIOTTI, ARNOCANALI, GEWISS,

Tubazioni PVC

GEWISS; BOCCHIOTTI; SAREL;

Conduttori

PIRELLI; GENERAL CAVI; TRIVENETA CAVI; ITC; BERICA;

Contattori

SCHNEIDER ELECTRIC, ABB; bTICINO; SIEMENS;

Carpenteria quadri generali

SCHNEIDER ELECTRIC, ABB; bTICINO; SIEMENS;

Carpenteria quadri modulari

SCHNEIDER ELECTRIC, VIMAR; ABB; bTICINO; SIEMENS;

Carpenteria quadri supervisione

SCHNEIDER ELECTRIC, ABB; bTICINO; SIEMENS;

Corpi Illuminanti di illuminazione ordinaria

3F FILIPPI, NOVALUX, NOBILE, CASTALDI, SIMES, AEC; DISANO; TARGETTI;

Corpi Illuminanti di illuminazione e segnalazione in emergenza

LINERGY, SCHNEIDER [OVA]

Interruttori di comando e prese tipo civile

VIMAR; bTICINO, GEWISS

Interruttori di comando e prese superiori a IP40:

GEWISS, bTICINO, PALAZZOLI

Impianto fotovoltaico

ZCS, SOLAR EDGE, SMA, HUAWEI

Impianto domotico SMART
VIMAR; bTICINO, FINDER

Impianto allarme antintrusione ed allarmi tecnici
ELMO, INIM, COMELIT, BOSH

Impianto cablaggio strutturato
VIMAR; bTICINO, GEWISS

Impianto antenna TV
FTE MAXIMAL, FRACARRO

Impianto di comunicazione (citofono; videocitofonico) e controllo accessi
2N, VIMAR, Bticino, URMET

CAPO 7 - CATEGORIE

Art. 48 Quadri di distribuzione modulari B.T.

I quadri di bassa tensione, di tipo modulare dovranno essere nuovi di fabbrica ed esenti da difetti, essi dovranno essere costruiti, secondo i disegni di progetto, in conformità alle norme CEI in generale ed in particolare alle norme CEI 17-13, CEI EN 60439-1 e CEI EN 60439-3 relative alle apparecchiature costruite in fabbrica per tensioni non superiori a 1.000 V corrente alternata e a 1.200 V corrente continua.

Dovranno poi essere rispettate integralmente le Norme e le prescrizioni anti infortunistiche italiane. Il quadro dovrà essere completo e pronto al funzionamento, comprenderà cioè:

- Armadio e/o pannello di tipo modulare come da schemi e disegni allegati con all'interno montate le apparecchiature indicate.
- Eventuale piastra di base o pannello retro per il fissaggio a pavimento o/o parete e tasselli ad espansione compresi
- Eventuale piastra di base o pannelli interni per fissaggio teleruttori ed apparecchiature varie compresi
- Lamiere di chiusura laterali e per chiusure di tutti i lati passaggio cavi comprese
- Attacchi per il collegamento cavi di potenza compresi
- Morsettiere per collegamento cavi ausiliari e cavi di potenza interni ed esterni
- Cavi di cablaggio interno
- Sbarre e protezioni
- Accessori vari di completamento

I quadri derivati di piano di zona e di settore, destinati alla protezione delle linee di distribuzione secondaria saranno realizzati in genere con carpenteria e componenti prefabbricati di tipo modulare, strutture portanti principali completabili con un'unica serie unificata di portelli frontali ed interni, pannelli frontali fissati con 4 viti, pannelli interni fissati su guide a "C" saldate sulle fiancate, possibilità di regolazione fine della profondità di fissaggio, installazione rapida delle apparecchiature modulari, elementi costituiti da lamiera di acciaio saldata elettricamente o per punti, spessore 15/10 e 20/10, verniciatura con speciale processo di plastificazione con polveri epossidiche, accessori di fissaggio e telai interni costituiti da acciaio zinco passivato, pannellature frontali ed interne, profilati, rotaie, staffe di larghezza modulare 400 e 600 mm, pannellatura frontale in lamiera (ingombro modulare 400, 600 mm); pannelli interi fissi o incernierati, con alettature per ventilazione convettiva e forzata,

per l'installazione di strumenti di misura dim.: 90x90 mm, pannellatura interna; pannelli porta apparecchi interi (ingombro modulare, 400, 600, mm) asolati (ingombro modulare 200 mm), fianchi asolati profilati a "C" ed a "U", rotaie DIN 32 e DIN 35, staffe; accessori interni: bulloni, dadi, squadrette, piastrine, connessioni in rame elettrolitico (barraggio modulare).

Esecuzione con grado di protezione IP30 o dove previsto IP44 o dove previsto IP65 (CEI 70-1), installazione a pavimento dimensioni minime 1600x800x400 o modularmente maggiori (e/o parete per i soli quadretti da incasso in resina degli ambulatori) costituito con base, montanti, zoccolo, coperchio superiore, pannelli di chiusura laterali con serratura o di fondo, porte laterali o di fondo, porte frontali interamente in lamiera o con cristallo con serratura, dimensione come da disegni di progetto se esistenti o adatti a contenere le apparecchiature come da schema con riserva disponibile per ampliamento di almeno il 30%.

I quadri prevederanno differenti pannelli frontali ciascuno predisposto per una specifica funzione (porta strumenti, morsettiere, interruttori ecc.) modularmente ampliabile per adattarsi alle esigenze più varie.

I pannelli destinati agli interruttori modulari passo 17,5 mm non saranno sfruttati totalmente, e garantiranno una quantità di spazi vuoti di circa il 10%. In genere la profondità del quadro non sarà inferiore a 400 mm.

Per il cablaggio verranno utilizzate barrette di distribuzione abbondantemente dimensionate e cavi di sezione adeguata (per l'alimentazione degli interruttori) e morsettiere con setti separatori in PVC, per l'attestamento dei circuiti in partenza, in genere i collegamenti ai singoli interruttori faranno capo alle barrette in Cu di distribuzione generale preforate ed alle morsettiere menzionate sopra.

I conduttori in uscita dagli interruttori avranno un numero di identificazione che sarà riportato anche sui corrispondenti morsetti e sugli schemi forniti a corredo del quadro.

La morsettiera d'ingresso ed i morsetti dell'interruttore generale, saranno dotati di schermo di protezione IP3X.

I conduttori di collegamento tra barrette collettrici preforate a valle dell'interruttore generale e gli interruttori derivati tra questi e le morsettiere dovranno avere le seguenti sezioni:

- 6 mmq per interruttori con portata sino a 25 A
- 1 calibro sopra a quello della linea di uscita corrispondente per quelli superiori.

Particolare cura sarà osservata nell'esatta ripartizione del carico su tutte le fasi e sulla segregazione fisica mediante pannellatura delle sezioni normale, emergenza e sicurezza.

Tutte le apparecchiature saranno dotate di targhette per l'identificazione dell'utenza; le targhette avranno spessore di circa 0,4 mm e saranno avvitate sulla carpenteria del quadro; la dicitura riportata sulle targhette (pantografata) corrisponderà a quella riportata sullo schema del quadro.

Gli eventuali trasformatori per l'alimentazione dei circuiti ausiliari saranno di sicurezza (secondo CEI 64-8) o Tutti i trasformatori saranno installati nella parte alta del quadro (salvo diverse indicazioni) e la carpenteria in tale zona sarà adeguatamente ventilata.

Qualora esistano sullo stesso quadro tensioni differenti o apparecchiature che, pur avendo le stesse tensioni, appartengono a sistemi differenti (ad es: illuminazione o servizi di sicurezza, rete normale, rete emergenza o rete sotto UPS), queste risulteranno fisicamente separate dalle altre ed alloggiate entro pannelli a loro uso esclusivo; i percorsi dei conduttori di sistemi differenti saranno effettuati con canaline dedicate.

Il tipo d'installazione sarà in genere appoggiato a pavimento o direttamente fissato a parete con arrivo e partenza cavi dall'alto, salvo diverse necessità specifiche indicate caso per caso dalla D.L. Tutti i quadri ubicati in zone accessibili al pubblico avranno una doppia portella di chiusura in plexiglas trasparente e chiusura a chiave; il tipo di chiave dovrà essere unico per tutti i quadri della struttura e dovrà essere lasciato in dotazione solo al personale preposto ed agli elettricisti manutentori.

Gli strumenti di misura saranno tutti digitali, completi di porta seriale RS485.

Il quadro avrà all'interno una tasca per il contenimento dello schema elettrico ed all'esterno su una delle pareti accessibili una targa metallica pantografata indicante:

- nome del costruttore
- data di costruzione numero di identificazione
- grado di protezione
- tensione d'impiego
- corrente di corto circuito presunta indicata sugli schemi con un minimo di 6 kA.

Gli stessi dati saranno riportati in chiaro sullo schema contenuto nella tasca interna.

Indipendentemente dal tipo i quadri dovranno essere costruiti secondo norme CEI 17-13 e ciò risulterà comprovato da adeguata certificazione.

Dovrà essere presa in particolare considerazione la conformità con gli standard CE per la compatibilità elettromagnetica vista la compresenza di sorgenti d'emissione EMC, trasformatori d'isolamento, dissipazione termica. A tal scopo dovrà essere fornita, in allegato alla Dichiarazione di Conformità, le prove di compatibilità EMC rilasciate da organismo notificato, e di dissipazione del quadro assiemato.

Centralini di distribuzione modulari in B.T.

I centralini di distribuzione, di tipo modulare dovranno essere nuovi di fabbrica ed esenti da difetti, essi dovranno essere del tipo monoblocco, secondo i disegni di progetto, in conformità alle norme CEI in generale ed in particolare alle norme: EN 60670-1/1, IEC 60670-24, CEI 23-49+(V1)+(V2).

Dovranno poi essere rispettate integralmente le Norme e le prescrizioni anti infortunistiche italiane.

La gamma dei contenitori per la realizzazione di centralini di distribuzione dovrà essere caratterizzata da una grande flessibilità di allestimento, e dovrà essere predisposta per il montaggio di apparecchi su guide EN 50022. Dovrà inoltre prevedere contenitori adatti all'installazione sia a parete che contenitori adatti all'installazione ad incasso.

La gamma comprende versioni di centralini da arredo con finiture estetiche tali da poterli coordinare con la serie civile prescelta, ed una serie di centralini adatti a segnalazioni d'allarme ed impieghi di emergenza.

Di seguito vengono elencati i principali requisiti a cui dovranno rispondere ciascuna delle tipologie di contenitori sopra elencate.

Il centralino dovrà essere completo e pronto al funzionamento, avrà le seguenti caratteristiche:

- Tipo di posa: a vista o ad incasso
- Capacità da 4 a 72 moduli EN50022;
- Centralini realizzati in tecnopolimero autoestinguente, Halogen Free;
- Disponibilità nei colori RAL;
- Disponibilità nelle versioni con porta trasparente fumé removibile, attrezzabile con serratura di sicurezza;
- Guide EN50022 fisse o regolabili in profondità, montate su telaio estraibile, così da accogliere anche interruttori modulari fino a 125A;
- Possibilità di separazione dei circuiti in accordo alla Norma CEI 64-8, tramite appositi separatori di scomparto;
- Pannelli frontali rimovibili solo tramite attrezzo e piombabili;
- Grado di protezione IP40÷IP65;
- Grado di resistenza agli urti IK09 secondo EN 62262;
- Protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow wire test minimo 650°C;
- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI EN 60670-1, IEC 60670-24 e CEI 23-49 e dotati di marchio di qualità;
- Disponibilità di versioni con pareti lisce o con flange con passacavi ad ingresso rapido;
- Tensione nominale 400V;
- Corrente nominale 125A;
- Tensione nominale di isolamento 750V.

Tutte le apparecchiature saranno dotate di targhette per l'identificazione dell'utenza; le targhette avranno spessore di circa 0,4 mm e saranno avvitate sui pannelli frontali del centralino; la dicitura riportata sulle targhette (pantografata) corrisponderà a quella riportata sullo schema del quadro.

Gli eventuali trasformatori per l'alimentazione dei circuiti ausiliari saranno di sicurezza (secondo CEI 64-8) o Tutti i trasformatori saranno installati nella parte bassa del quadro (salvo diverse indicazioni). Qualora esistano nello stesso centralino tensioni differenti o apparecchiature che, pur avendo le stesse tensioni, appartengono a sistemi differenti (ad es: illuminazione o servizi di sicurezza, rete normale, rete emergenza o rete sotto UPS), queste risulteranno fisicamente separate dalle altre ed alloggiate entro pannelli a loro uso esclusivo; i percorsi dei conduttori di sistemi differenti saranno effettuati con canaline dedicate.

Il tipo d'installazione sarà in genere ad incasso e/o a vista su parete perimetrale con arrivo e partenza cavi dal basso, salvo diverse necessità specifiche indicate caso per caso dalla D.L.

Tutti i centralini ubicati in zone accessibili al pubblico avranno una portella di chiusura in plexiglas trasparente e chiusura a chiave standardizzata (es.: chiave triangolare) in dotazione solo al personale preposto ed agli elettricisti manutentori.

Gli strumenti di misura se adottati saranno tutti digitali.

Il centralino al suo interno avrà una tasca per il contenimento dello schema elettrico ed all'esterno sulla portella o sul bordo una targa metallica pantografata indicante:

- nome del costruttore
- data di costruzione numero di identificazione
- grado di protezione
- tensione d'impiego
- corrente di corto circuito presunta indicata sugli schemi con un minimo di 6 kA.

Gli stessi dati saranno riportati in chiaro sullo schema contenuto nella tasca interna.

Dovrà essere presa in particolare considerazione la conformità con gli standard CE per la compatibilità elettromagnetica vista la compresenza di sorgenti d'emissione EMC, trasformatori d'isolamento, dissipazione termica. A tal scopo dovrà essere fornita, in allegato alla Dichiarazione di Conformità, le prove di compatibilità EMC rilasciate da organismo notificato, e di dissipazione del centralino assiemato.

Art. 49 Caratteristiche comuni a tutti gli interruttori automatici B.T.

Le caratteristiche elettriche, l'esecuzione e gli accessori in dotazione di ogni interruttore andranno di volta in volta ricavate dagli schemi. Si precisa inoltre quanto esposto nel seguito.

Tutti gli interruttori sui quadri elettrici dovranno essere provvisti di protezione termica e magnetica per ogni polo interrotto.

Non saranno mai utilizzati interruttori unipolari o tripolari quando le linee di uscita sono rispettivamente bipolari o quadripolari. La portata degli interruttori sarà dimensionata per una corrente pari a circa 1,3 volte la corrente presunta di esercizio, ma la taratura dell'interruttore sarà adeguata alla portata nominale dei conduttori in uscita.

Il potere di interruzione dei singoli interruttori sarà sempre maggiore della massima corrente di corto circuito che può verificarsi immediatamente a valle degli stessi e mai inferiore a 6kA.

Tutti gli interruttori che proteggono linee in partenza devono essere scelti in modo che:

- sia sempre protetta contro i contatti diretti e indiretti la lunghezza totale della linea uscente;
- siano coordinati selettivamente con interruttori presenti in cascata.

Tutti gli interruttori scatolati con rivelazione della corrente di dispersione mediante toroide o con relè differenziali incorporati la regolazione sia sul tempo che sulla sensibilità; quelli non scatolati con relè differenziali incorporati, quando non diversamente indicato, avranno una sensibilità di 0,03A.

Nei quadri di zona, le linee in partenza per i vari circuiti luce e F.M. terminali, saranno comandate e protette mediante interruttori automatici magnetotermici differenziali di tipo "AC" istantanei con

corrente differenziale massima di 30mA; nel caso di alimentazioni di altri quadri secondari di distribuzione, l'interruttore, normalmente, avrà soglia differenziale selettiva.

Per apparecchiature sensibili dovranno essere utilizzati differenziali in classe A o A sì (super immunizzato).

Per apparecchiature con una conversione interna AC/DC (es.: inverter PV, inverter motori, motorizzazioni ascensori, etc.) in cui il lato DC non sia protetto con un doppio isolamento, e ove vi sia il rischio di una dispersione di corrente continua verso terra, dovranno essere utilizzati differenziali in classe B.

Gli interruttori destinati alla protezione delle linee di alimentazione luce per apparecchi equipaggiati con reattori elettronici saranno scelti con sensibilità di 0,03A o 0,3A in accordo con il numero di reattori presenti sulla linea.

Gli eventuali contattori montati sui quadri saranno tutti di categoria AC3; per comando condensatori e/o ventilatori saranno previsti contattori di categoria AC4.

Gli eventuali fusibili a protezione dei circuiti ausiliari saranno bipolari e del tipo sezionabile

In ogni caso le caratteristiche specifiche dei singoli interruttori sono evidenziate sugli schemi di progetto.

NORME DI RIFERIMENTO

Il costruttore dovrà seguire tutte le indicazioni e le Norme del CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ed in particolare le Norme indicate in apposito capitolo (par. 1.2).

ART. 50 Tubazioni e canalizzazioni**Condutture in vista: tubi, (canali, passerelle)**Stipamento:

Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno: 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.

Il rapporto tra l'area del canale o passerella a sezione diversa dalla circolare, e l'area della sezione retta occupata dai cavi sarà pari ad almeno: 1,5.

In generale tutte le tubazioni, le canalizzazioni plastiche e i relativi accessori dovranno essere del tipo Halogen Free, nessuna esclusa.

Tubo per installazione in ambienti ordinari:

- in polivinilcloruro (PVC), tipo rigido e pesante

Tubo per installazione in ambienti speciali (ad esempio Centrali tecnologiche):

- in polivinilcloruro (PVC), tipo rigido e pesante
- in acciaio (CEI 23-28)
- in acciaio zincato UNI 3824

Canale (sempre con coperchio):

- in materiale isolante, conforme a Norme CEI 23-19
- in materiale metallico zincato e traforato (centrali tecnologiche e cabine)

In generale dovranno saranno utilizzati i seguenti materiali per le canalizzazioni:

- tubo in PVC pesante rigido UNEL 37118 posato in vista, nel controsoffitto o sotto pavimento
- tubo corrugato tipo UNEL 37121 (serie pesante/ per posa solo incassata a parete)
- tubo in acciaio profilato a freddo zincato all'esterno e all'interno, liscio internamente Ex-d con manicotti e pezzi speciali (posa prevista solamente nei locali AD-PE)
- tubo in acciaio leggero zincato all'esterno e all'interno, liscio internamente, con pezzi speciali a garanzia di continuità elettrica (solo se espressamente richiesto dalla D.L.)
- canale a sezione rettangolare asolata in FeZn per posa delle linee elettriche dorsali principali
- canale a sezione rettangolare asolata in FeZn zincata a caldo e spessore minimo 1,5 mm per posa delle linee elettriche dorsali principali esterne
- canale in materiale isolante plastico, conforme a Norme CEI 23-19 nei controsoffitti ed a vista per le dorsali secondarie e di piano sia per impianti elettrici che per impianti speciali
- guaina flessibile in materiale plastico autoestinguente con spirale interna di rinforzo in PVC (sotto pavimento sopraelevato) o nel controsoffitto
- guaina flessibile in materiale plastico autoestinguente con calza esterna in acciaio e raccorderia con garanzia di continuità elettrica
- guaina flessibile in acciaio a semplice aggraffatura, con rivestimento esterno in materiale plastico autoestinguente e raccorderia con garanzia di continuità elettrica.

Tutte le tubazioni e le canalizzazioni in materiale isolante avranno il certificato di prova di infiammabilità con filo incandescente 850° e risponderanno alle norme CEI 20-37 II parte.

Tubazioni e guaine

Nella scelta del diametro del tubo da utilizzare si procedere al calcolo del coefficiente di riempimento della canalizzazione per opera dei cavi, tale coefficiente non supererà mai superare il 30% dello spazio offerto dal tubo.

Le tubazioni vuote saranno tutte dotate di guida flessibile in nylon lasciata come traino.

Il diametro interno minimo per tutti i tubi è di 16 mm. Bisogna inoltre tenere presente che nella installazione i raggi di curvatura in relazione al diametro, saranno tali da non formare strozzature che danneggerebbero la sfilabilità dei cavi, il raggio di curvatura dei tubi comunque non sarà inferiore a 10 volte il diametro.

Non verranno posati nelle tubazioni, raccordi a gomito con angolo minore o uguale a 90 gradi, come pure non saranno collocate tubazioni a intimo contatto con tubazioni idriche, per riscaldamento, gas, ecc.

Il fissaggio delle tubazioni a parete o soffitto avverrà solo a mezzo collare o sistemi analoghi.

Le tubazioni saranno distanziate di almeno 20 cm da superfici calde, tenendo conto anche delle dilatazioni che si possono verificare durante il normale funzionamento dell'impianto e di almeno 3 cm dalla superficie di altri tubi, condotti ecc.

Tubi portacavi UNEL 37121: saranno utilizzati solo sotto traccia; non saranno previsti passaggi in parete sotto intonaco che abbiano un andamento trasversale sulla parete medesima: si avrà cura d'installare le tubazioni in senso orizzontale o verticale al pavimento, intervallando l'installazione con cassette rompitratta. La profondità della traccia sarà tale che tra l'esterno delle tubazioni e l'intonaco finito rimangano quattro centimetri.

Tubi portacavi UNEL 37118: saranno utilizzati solo sotto pavimento sopraelevato e nel controsoffitto degli ambienti destinati ad uffici o a vista negli altri locali. L'attestamento fra tubo e tubo o fra tubo e scatola avverrà esclusivamente a mezzo di bocchettoni o mediante l'interposizione di scatole di sfilaggio con bocchettoni maschio femmina, l'eventuale giunzione fra tubazioni differenti avverrà solo tramite scatole.

I tubi portacavi in acciaio zincato: sono eventualmente installati a sola esplicita richiesta della D.L. nei magazzini, archivi, locali tecnologici, cavedi ecc. Risulteranno privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne; avranno un diametro minimo di 3/8" o di 16 mm e saranno scelte di dimensione tale che tra il diametro interno di esse ed il diametro del cerchio che circonda il fascio di cavi contenuti, vi sia un rapporto minimo di 1,3:1

Le tubazioni saranno messe in opera parallelamente e vicino alle strutture, ai solai, alle pareti ecc. e fissate ad essi con sostegni in profilati metallici zincati, fascette, collari e staffe anch'essi zincati a caldo:

I sostegni saranno distanziati quanto necessario per assicurare un buon fissaggio delle tubazioni ed evitarne la flessione, in ogni caso la loro distanza non sarà superiore a 1,5 m.

La posa sarà realizzata in modo da assicurare la continuità elettrica delle tubazioni per l'intero percorso, anche nei punti di fissaggio alle cassette metalliche.

La giunzione tubo-tubo o tubo apparecchiature sarà effettuata tramite raccorderia zincata e filettata della serie normale gas (manicotti, nipple, raccordi a tre pezzi, riduzioni, controdadi, condulet, ecc.) oppure tramite scatole di infilaggio o di diramazioni in lega leggera oppure ancora con raccordi tronco conici che assicurino il grado di protezione richiesto, in ogni caso le cassette di infilaggio e diramazione saranno dotate di coperchio fissato con viti in materiale inossidabile.

Eventuali tubi portacavi in acciaio interrati: saranno protetti con un rivestimento di tipo pesante costituito da due strati di cui il primo in feltro di lana di vetro, il secondo in tessuto di lana di vetro, il tutto impregnato di bitume; la fasciatura e la bitumatura delle giunzioni e delle curve sarà effettuata a montaggio eseguito. Ove necessario, le estremità dei tubi portacavi saranno chiuse con idonei tappi di materiale atto a proteggere le filettature.

I tubi di riserva saranno chiusi con tappi filettati e resteranno tappati anche dopo la fine dei lavori. Nelle tubazioni esterne l'Appaltatore eseguirà sigillature a tenuta d'acqua in corrispondenza dell'uscita dei cavi dai tubi protettivi.

Per evitare il pericolo di convogliamento d'acqua, l'eventuale ingresso e l'uscita dei tubi da cassette, quadri ed armadi, sarà effettuato in contropendenza.

I tubi portacavi in PVC interrati: saranno alloggiati ad una profondità non inferiore a 60 cm dal piano campagna su letto di sabbia e protetti con rinfianchi in calcestruzzo; il reinterro eseguito con terra nelle zone a verde, con compattato nelle zone oggetto di successiva pavimentazione.

I tubi di riserva saranno chiusi con tappi e resteranno tappati anche dopo la fine dei lavori. Nelle tubazioni esterne l'Appaltatore eseguirà sigillature a tenuta d'acqua in corrispondenza dell'uscita dei cavi dai tubi protettivi.

Per evitare il pericolo di convogliamento d'acqua, l'eventuale ingresso e l'uscita di tubi da cassette, quadri ed armadi saranno effettuati in contro pendenza.

Le guaine flessibili saranno normalmente in nylon rinforzato da filo interno con opportuni bocchettoni passo PG, quelle del tipo in acciaio con rivestimento esterno in materiale plastico autoestinguente aderente alla parte metallica avranno semplice aggraffatura per diametri fino a 1/2" doppia aggraffatura per diametri maggiori. In generale per ogni tipo di guaina alle estremità saranno montati raccordi atti a garantire la continuità elettrica delle tubazioni e un solido accoppiamento meccanico tra tubo o canala e tubo flessibile o apparecchiatura cui si collega, in modo da evitare la possibilità di sfilaggio anche esercitando sforzi di trazione e flessione dell'ordine di quelli tollerabili dal tubo (a tale scopo che i raccordi saranno approvvigionati dallo stesso fornitore dei tubi flessibili.).

Qualora un'estremità del flessibile rimanga temporaneamente scollegata, questa sarà chiusa con tappi provvisori onde evitare l'ingresso d'acqua o materiali estranei e proteggere la filettatura del raccordo.

I tubi flessibili con calza in acciaio zincato saranno usati nei collegamenti tra il tubo zincato e le apparecchiature di norma soggette a vibrazioni ed in alcuni casi fra il tubo e la passerella; la loro lunghezza sarà adeguata al tipo ed alla sezione del cavo e comunque non superiore a 1,5 m. se non diversamente prescritto; saranno impiegati dove esiste la possibilità di scorrimenti per dilatazioni termiche o per rotazioni di apparecchiature.

I tubi flessibili di raccordo alle apparecchiature entreranno di norma dal basso onde evitare che eventuale acqua o liquido siano convogliati sul terminale del cavo.

In corrispondenza dei raccordi alle passerelle saranno prese opportune precauzioni per evitare l'ingresso dell'acqua nei tubi, al fine di garantire il grado di tenuta IPXX desiderato dovranno essere adottati bocchettoni con idonea gomma in grado di stringere il cavo.

Canali e vassoi portacavi

Le canalizzazioni portacavi saranno del tipo prefabbricato in lamiera spessore non inferiore a 15/10; supporteranno, con sostegni ogni 1,5 m un carico uniformemente distribuito di circa 70 kg/m.

Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori, ecc.,) saranno del tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche delle passerelle: La giunzione tra i vari elementi sarà eseguita per mezzo di piastre adatte a mantenere la continuità metallica ed il grado di protezione e ciò allo scopo di eliminare cavallotti con corda di rame per l'esecuzione dell'impianto di messa a terra.

Le canalizzazioni in lamiera d'acciaio saranno zincate con procedimento sendzimir, le canalizzazioni a filo saranno in acciaio elettrozincato e/o galvanizzato e/o zincato a caldo.

Le mensole di fissaggio e sostegno delle passerelle saranno anch'esse di tipo prefabbricato e regolabili costituite da profilato in lamiera zincata, spessore minimo 20/10 o meglio superiore.

Le canalizzazioni saranno fissate alle mensole per mezzo di elementi di fissaggio prefabbricati.

Per la divisione dei servizi elettrici nelle canalette metalliche si impiegheranno setti divisorii longitudinali fissati con viteria zincata e passivata, per quelle in materiale plastico il setto separatore sarà di tipo adatto al particolare canale.

Non saranno realizzate derivazioni entro le canalizzazioni; queste saranno eseguite mediante scatole di derivazione fissate direttamente alla canala o in prossimità di esse.

Nei punti in cui le canalizzazioni metalliche verranno tagliate per eseguire pezzi a misura o forate per il passaggio dei cavi, i bordi saranno rifiniti con mezzi abrasivi provvedendo successivamente al

ripristino della zincatura e/o verniciatura mediante mezzi idonei (bombolette spray, vernice a pennello ecc.).

Canale in materiale plastico: saranno utilizzate sotto pavimento sopraelevato e nel controsoffitto degli ambienti corridoi, ecc.

Il materiale di costruzione sarà conforme alle normative vigenti e non costituirà veicolo per la propagazione di eventuali incendi. Tutti gli accessori saranno prefabbricati e manterranno le stesse caratteristiche delle canalizzazioni e delle passerelle.

ART. 51 Scatole di derivazione e di transito

Esse troveranno impiego tutte le volte ove sussista una necessità di derivazione, smistamento o transito di conduttori; nell'ultimo caso il conduttore sarà passante senza interruzione.

Tutte le cassette in materiale plastico ed i relativi accessori dovranno essere del tipo Halogen Free, nessuna esclusa.

Saranno impiegati i tipi sotto elencati (la messa in opera dell'uno e dell'altro è indicata in progetto):

- da incasso in materiale autoestinguente nei locali di tipo civile con pareti in muratura e/o cartongesso con coperchio in materiale autoestinguente nei locali di tipo civile con pareti in muratura con coperchio in materiale autoestinguente;
- da esterno o semincasso IP55 in materiale autoestinguente entro i controsoffitti, sotto i pavimenti sopraelevati e ovunque venga richiesto un grado di protezione maggiore di IP40;
- del tipo da esterno IP55 in lega leggera con bocchettoni serratubo metallici ove espressamente richiesto dalla normativa; il coperchio avrà il morsetto di terra.

Tutte le cassette di derivazione da esterno e quelle da incasso con derivazione di conduttore maggiore o uguale a 6 mmq avranno una opportuna morsettiera con morsetti fissi, fissata all'interno della medesima ed avente una sezione coordinata con i conduttori.

Le cassette di derivazione da incasso in genere saranno installate a circa 40 cm dal pavimento

Quando più scatole da incasso di uno stesso sistema (elettrico, sicurezza, telefonico ecc.) verranno installate affiancate il coperchio potrà essere unico. Laddove la cassetta sia unica con il transito di impianti di differente natura dovranno essere previsti al suo interno appositi setti di separazione.

I morsetti per i conduttori inferiori a 6 mmq saranno del tipo a cappuccio.

Nelle installazioni eseguite in tubo di acciaio zincato le cassette saranno del tipo metallico, in fusione di silumin o altro. Nelle installazioni eseguite in tubo plastico, le cassette saranno in materiale isolante autoestinguente in modo da costituire impianti ad isolamento totale.

Le cassette di derivazione posate in vista saranno provviste di imbocchi del tipo a pressacavo su piastra di chiusura, gli imbocchi saranno di dimensioni idonee a ricevere e bloccare il cavo o la tubazione. Le cassette o scatole saranno fissate alle pareti con tasselli e viti per poter agevolmente asportare la cassetta qualora particolari motivi impongano tale necessità. Le cassette ed i coperchi in metallo saranno muniti di viti per connessione di terra come da norme CEI.

Art. 52 Conduttori (tipologie e modalità di posa)

In generale saranno utilizzate condutture con guaina per tutti i collegamenti di potenza all'interno ed all'esterno degli edifici, per tutte le linee dorsali e per quelle posate in canale, passerelle e tubazioni in acciaio zincato; per le dorsali di distribuzione secondaria dai quadri derivati di reparto ai quadri.

Conduttore senza guaina invece saranno impiegate per la distribuzione secondaria (punti luce, prese, alimentazioni dirette) quando le canalizzazioni di protezione sono in materiale plastico autoestinguente.

Conduttori flessibili con guaina o senza guaina:

I conduttori dovranno essere tutti in rame, provenire da primarie case costruttrici, rispondere alle norme CEI 2022, 2013. 20-37/38 (parte I, II, III)

Saranno impiegati i tipi sotto elencati posati in opera come indicato in progetto:

tipo FG16(O)R16	Uo/U 0,6/1 kV
tipo FS17	0,45/0,75kV

Tutti i conduttori, compresi quelli di terra, di protezione ed equipotenziali, saranno infilati entro canalizzazioni e risulteranno sempre sfilabili.

Conduttori, circuiti e sistemi differenti nella stessa tubazione, scatola, canale non coesisteranno salvo aver uguale grado di isolamento come previsto dalla normativa vigente.

La sezione del conduttore di neutro sarà sempre uguale a quella del corrispondente conduttore di fase fino ai 16 mmq. La sezione del conduttore di terra sarà almeno uguale alla metà della sezione del corrispondente conduttore di fase; per le linee derivate, se più circuiti hanno lo stesso percorso, il conduttore di terra potrà essere unico, ma la sua sezione sarà almeno uguale alla massima sezione dei singoli conduttori di fase.

Sugli schemi dei quadri sono indicati le sezioni di partenza per l'alimentazione delle varie utenze; s'intende che non varierà la sezione del conduttore durante il percorso, neppure per le derivazioni.

Ad ogni modo si precisa che la minima sezione utilizzata in un impianto a bassa tensione per le linee di fase e di terra è 2,5 mmq per la FM e di 1,5 mmq per la luce, 6 mmq per i conduttori equipotenziali, 16mmq per i collegamenti dei nodi equipotenziali alla barra di terra del quadro di pertinenza e 16 mmq per le dorsali del conduttore PE in canale.

Tutti i conduttori saranno corredati di fascette numerate progressive all'uscita dei quadri, in tutte le scatole di derivazione in cui varieranno i percorsi nonché nelle canalizzazioni, cunicoli e cavedi ogni variazione di percorso o derivazione.

Tutti i terminali dei conduttori ai quadri saranno dotati di capicorda a compressione. La formazione dei cavi di potenza potrà essere multipolare o unipolare a seconda delle sezioni e dei passaggi.

La colorazione dei singoli conduttori sarà:

- * giallo-verde per il conduttore di protezione
- * bleu chiaro per il neutro
- * marrone, grigio, nero per le singole fasi
- * rosso per la bassissima tensione.

Le derivazioni dei conduttori verranno realizzate esclusivamente entro scatole di derivazione.

Potranno essere previste le seguenti tipologie di posa per cavi e conduttori isolati:

Su canale portacavi: sia con disposizione orizzontale che verticale o inclinata.

Entro passerella in metallo i cavi avranno guaina Uo/U 0,6/1kV; entro passerella in PVC potranno essere senza guaina Uo/U 450/750V. In ambedue i casi, adagiati con ordine, diritti, fissati con legatura a fascetta ogni 2 m; specie nei tratti verticali o inclinati rispettando un coefficiente di riempimento non superiore all'80%.

Non saranno effettuate giunzioni e derivazioni nelle canalizzazioni, ma solo in scatole.

In cunicolo e/o in polifora con guaina Uo/U 0,6/1kV posati con ordine, poggiati sul fondo perfettamente raggruppati con disposizione a pettine, in modo da assicurare una sufficiente ventilazione.

Infilati in tubazioni in vista o incassate:

- * entro tubazioni in metallo i cavi saranno con guaina Uo/U 0,6/1kV
- * entro tubazioni in PVC potranno essere senza guaina Uo/U 450/750V

Le dimensioni delle tubazioni saranno tali da assicurare un facile scorrimento dei conduttori in genere: cavi o cordine isolate.

ART. 53 Elementi di comando e prese di derivazione (Serie civile)

Il tipo e la marca sono indicati nello Standard di Qualità.

In generale gli interruttori per comando illuminazione, quando esistono, saranno installati a fianco dell'ingresso all'interno del locale; indipendentemente dal tipo di ambiente in cui tali apparecchiature verranno posate, l'appaltatore, prima della posa delle scatole porta frutti a filo porta, verificherà la mano di apertura delle porte.

Ambienti ad uso civile con pareti in muratura o pareti mobili:

in generale tutti i frutti saranno alloggiati nelle apposite scatole da incasso avendo cura di prevedere per ogni scatola un posto di riserva.

Gli interruttori di comando locale saranno del tipo da incasso con mostrina in alluminio a scelta della D.L., in armonia con l'ambiente per quanto riguarda la scelta del colore.

In tutte le prese per contenere agevolmente i conduttori di cablaggio la scatola di contenimento sarà sufficientemente profonda. I frutti in oggetto verranno scelti tra quelli prodotti dalle marche indicate nello standard di qualità.

Ove previste prese miste con passo 10-16A (vedasi computo metrico), queste avranno il marchio di qualità.

Nel caso siano presenti utenze che richiedano alimentazioni monofasi con portate superiori a 16A o trifasi indipendentemente dalla portata sono previsti adeguati quadretti di sezionamento con presa di tipo interbloccato.

Per il tipo e la dotazione dei quadretti prese si veda il computo metrico e le tavole di progetto.

Ambienti con impianti esterni (non incassati) e all'esterno:

Tutti gli interruttori di comando saranno bipolari.

Le scatole di contenimento frutti per le prese e gli interruttori di comando locale saranno in materiale plastico autoestinguente a totale isolamento per le installazioni eseguite con cassette isolanti e tubazioni in materiale termoplastico; per le installazioni eseguite con tubazioni metalliche e cassette in lega leggera, le scatole di contenimento frutti saranno in lega leggera.

Le prese di corrente installate entro cassette da esterno con grado di protezione non inferiore a IP55 verranno fissate alle pareti con viti e tasselli in modo da rendere facile la rimozione e nello stesso tempo, assicurare una sicurezza nel fissaggio.

Per il tipo e la dotazione dei quadretti prese si veda il computo metrico e le tavole di progetto.

ART. 54 _Corpi illuminanti per illuminazione ordinaria

Il tipo di corpo illuminante da installare di volta in volta nei vari locali è in generale rilevabile dal computo metrico o dalle planimetrie di progetto; di ogni apparecchio sarà fatta adeguata campionatura.

I corpi illuminanti del tipo con sorgente luminosa interna LED (Light Emitting Diode) ossia diodi ad emissione luminosa installati su appositi circuiti stampati (moduli LED).

Tale scelta illuminotecnica comporta i seguenti vantaggi di tipo illuminotecnico, ambientale, ed economico, rispetto al tradizionale utilizzo di apparecchi fluorescenti:

- Elevata efficienza luminosa > 80 lumen/watt;
- Accensione immediata;
- Controllo del flusso luminoso (luce direzionata);
- Assenza di componenti IR e/o UV nell'intero spettro elettromagnetico
- Elevata longevità con stime di vita attesa > 50.000 ore
- Minori consumi energetici a pari flusso di illuminamento (rispetto a sorgenti tradizionali)
- Gamma di temperature di colore controllata e correnti di pilotaggio ridotte (mA)

- Regolazione del flusso luminoso percentuale con elevata precisione (1%)
- Minori emissioni di CO₂ [effetto della riduzione delle potenze in campo]
- Minore adozione di materiali inquinanti per la produzione
- Minore calore disperso nell'ambiente
- Riduzione dei costi energetici e di manutenzione.

Gli apparecchi adottati saranno equipaggiati con alimentatore elettronico di tipo standard o dimmerabile a seconda degli ambiti di utilizzo, e saranno del tipo ad alto rendimento con elevato rapporto lumen/watt.

Possiederanno inoltre un elevato indice di resa cromatica min. $R_a > 90$ per aree interne in cui vi sia una permanenza dell'utenza, con temperature di colore comprese tra 3000 e 4000 °K.

Sono consentiti indici di resa cromatica min. $R_a > 80$ per aree interne ad esclusivo utilizzo saltuario (es.: locali tecnici / tecnologici) o aree esterne.

Si dovranno prevedere apparecchi con sorgenti di qualità elevata e rispondenti ad una classe di Rischio Fotobiologico (per. 6.1 della norma IEC EN 62471:2010) corrispondente a RG0 o a RG1 a distanze non inferiori a 1m.

Inoltre gli apparecchi illuminanti dovranno essere conformi alle seguenti normative di settore:

IEC 62722-2-1; IEC 62717; CIE 121; IEC TR 62778; IEC EN 60598-1; Regolamento (UE) n.1194/2012.

Il corpo della plafoniera raggrupperà i cablaggi realizzati con ordine avendo cura di fissare tutti i componenti con accessori che non provochino vibrazioni durante il funzionamento ordinario.

In genere i corpi illuminanti saranno installati al di fuori della zona di accessibilità definita dalla normativa e quindi ad altezza superiore a 2,5 m, nel caso ciò non possa essere possibile in relazione alle caratteristiche architettoniche, il corpo illuminante avrà una protezione meccanica contro i contatti accidentali e contro gli urti. (IP305); la temperatura superficiale risulterà inferiore a 60°C per superfici metalliche ed a 90°C per superfici non metalliche.

Tutti i corpi illuminanti saranno forniti con targhetta che, come prescritto dalla normativa CEI riporti:

- nome del costruttore
- tensione di alimentazione
- potenza massima ammessa per la sorgente
- temperatura massima che l'apparecchio raggiunge durante il funzionamento sulle sue parti accessibili.

I corpi illuminanti LED saranno dotati di tutte le certificazioni di prodotto (es.: conformità alla norma per il rischio fotobiologico) inoltre le ottiche previste nell'utilizzo di corpi illuminanti LED saranno tutte del tipo antiabbagliamento con schermi specifici o ottiche espressamente studiate per l'adozione degli apparecchi in determinati locali (es.: uffici con adozione di videoterminali, locali con pazienti coricati, bagni assistiti, etc.). Si specificano tra essi le indicazioni del fattore UGR (es.: $UGR < 19$)

Tutti gli apparecchi dovranno essere forniti completi degli adeguati accessori di fissaggio e staffaggio nel rispetto delle istruzioni di montaggio fornite dal costruttore ed in base alle indicazioni relative a staffaggi antisismici.

Sarà onere dell'impresa la verifica di tali accessori in funzione delle tipologie di controsoffitti previsti all'interno dei vari ambienti.

ART. 55 Corpi illuminanti per illuminazione di sicurezza (emergenza)

L'impianto di illuminazione di sicurezza è stato realizzato con corpi illuminanti dedicati all'alimentazione di sicurezza (illuminazione di emergenza).

L'impianto di illuminazione di sicurezza per le strutture residenziali non è obbligatorio per le vie d'esodo nelle aree comuni per altezze antincendio superiori a 32m.

In particolare, il D.M. n.246 del 16 maggio 1987 prevede che negli edifici con altezza antincendio superiore a 32 m debba essere obbligatoriamente presente un sistema di illuminazione di sicurezza, che deve garantire un'affidabile illuminazione e la segnalazione delle vie di esodo. Esso deve avere alimentazione autonoma, centralizzata o localizzata che, per durata e livello di illuminamento, consenta un ordinato sfollamento.

All'interno dei luoghi di lavoro è necessario prevedere un impianto di illuminazione di emergenza conforme alla norma UNI EN 1838.

La dotazione di apparecchi illuminanti di sicurezza, per l'allestimento in ambienti di lavoro e per gli spazi comuni (es.: ufficio, negozi, etc.) dovrà sottostare alla specifica normativa UNI EN 1838.

All'interno dei locali residenziali è necessario rispettare le prescrizioni fornite dalla norma di riferimento CEI 64-8 nelle dotazioni previste per l'illuminazione di sicurezza in base alla superficie complessiva dell'unità immobiliare (Tab. A del Capitolo 37 della Norma CEI 64-8).

In questo caso specifico la specifica tecnica che detta le dotazioni di illuminazione di emergenza è la Norma CEI 64-21, che prescrive come l'illuminazione di sicurezza per le persone diversamente abili deve coprire l'intero percorso d'esodo.

La dotazione prevista per tutti i locali oggetto di riqualificazione è rappresentata da apparecchi in applicazione da incasso a parete/soffitto.

L'impianto è realizzato, con apparecchi AUTOALIMENTATI con mini-inverter e batteria a bordo, in modo che ciascuno di essi intervenga automaticamente in assenza della rete di alimentazione generale, oppure per intervento intempestivo di un interruttore automatico di protezione su circuiti specifici di illuminazione.

Ogni apparecchio, tramite un collegamento interno, avrà la possibilità di selezionare il profilo di funzionamento:

- corpi illuminanti SE (solo emergenza)
- corpi illuminanti SA (sempre accesa).

Saranno previste installazioni di apparecchi dedicati alla segnalazione di emergenza con distanza di lettura 24m. Essi saranno connessi in modalità SA (sempre accesa) e fungeranno da illuminazione notturna delle aree interne.

Gli apparecchi agiscono in completa autonomia; tutti gli apparecchi sono da sottoporre a test e verifiche funzionali semestrali.

Gli apparecchi adottati nelle nuove aree di intervento sono tutti con tecnologia LED ossia con consumi bassi ed elevato rapporto lumen/watt; essi saranno installati coerentemente al grado di protezione adottato per gli apparecchi di illuminazione ordinaria.

L'impianto di illuminazione di emergenza seguirà i dettami della norma di settore UNI EN 1838, che presenta indicazioni rispetto all'installazione degli apparati di illuminazione in campo, ed illustra

condizioni di calcolo peggiorative rispetto ad altre indicazioni (es.: Decreti Ministeriali) in quanto i valori di riscontro sono ottenuti senza influenze ambientali (es.: contributo delle riflessioni).

I valori minimi calcolati in assenza di riflessioni a livello del suolo saranno:

1 lx sulle Uscite di sicurezza,

1 lx (sulla linea mediana $L=1\text{m}$) lungo le vie di esodo;

0,5 lx per i restanti ambienti

Lungo la linea centrale della via di fuga, il rapporto tra l'illuminamento massimo e quello minimo non deve essere superiore a 40:1.

Gli apparecchi sono installati almeno a 2 metri dal pavimento; nel caso essi possano essere sottoposti ad urti o colpi che potrebbero comprometterne il funzionamento è bene prevedere il montaggio di una griglia metallica di protezione.

L'installazione a soffitto non richiederà praticamente mai la griglia di protezione, ma nel contempo, in caso di presenza di fumo da incendio, gli apparecchi a soffitto sono più oscurati rispetto a quelli a parete.

Inoltre devono essere collocati in modo da fornire illuminamento ad ogni porta di uscita e nei punti dove sia necessario evidenziare potenziali pericoli o apparecchi di sicurezza:

- a) vicino (entro i 2 m) ad ogni porta di uscita prevista per l'uso in emergenza;
- b) vicino (entro i 2 m) alle scale, in modo che ogni rampa riceva luce diretta;
- c) vicino (entro i 2 m) ad ogni variazione di livello;
- d) sui segnali di sicurezza delle vie di esodo;
- e) ad ogni cambio di direzione;
- f) ad ogni intersezione di corridoi;
- g) vicino ed immediatamente all'esterno di ogni uscita;
- h) vicino (entro i 2 m) ad ogni punto di pronto soccorso (5lux);
- i) vicino (entro i 2 m) ad ogni dispositivo antincendio e punto di chiamata (5lux);
- j) vicino ad ogni apparecchiatura per disabili
- k) vicino ai rifugi e punti di raccolta per disabili e vicino al punto di chiamata.

L'illuminazione antipanico viene utilizzata quando non sono definite le vie di esodo per esempio negli spazi di grandi dimensioni l'illuminamento orizzontale al suolo non deve essere minore di 0,5 lx sull'intera area non coperta, con esclusione di una fascia di 0,5 m sul perimetro dell'area stessa.

Il progetto ha sviluppato calcoli per il locale in oggetto in cui si possano evincere i livelli di illuminamento al suolo, inoltre per vie d'esodo estese e definite si è realizzato il tragitto che evidenzia i valori nel tratto in esame in modo che si possa desumere la congruità normativa espressa in precedenza.

Da segnalare la necessità di utilizzare apparecchi in installazione a parete con flusso asimmetrico verso il suolo, questo per evitare abbagliamenti fonte di panico in una situazione critica di black out, per utenti con disabilità cognitiva.

Gli apparecchi adottati installati ad altezza di 2,5m, consentono l'illuminazione parziale delle superfici interne ai locali tali da poter percorrere un esodo in sicurezza, senza colpire con il flusso luminoso il campo visivo degli utenti.

Art. 56 Indicazioni per superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche

Nella realizzazione degli impianti elettrici all'interno dell'edificio pubblico si dovrà tener conto dell'utenza che lo frequenta, ed in particolar modo l'utenza disabile a garanzia di un abbattimento delle barriere architettoniche.

Riferimenti normativi

D.M. 14 giugno 1989, n. 236:	Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche
Legge n.13 del 09/01/89:	Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati
D.P.R. 24 luglio 1996, n. 503:	Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici
CEI 64-50:	Edilizia residenziale - Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri generali
CEI 64-21	"Ambienti residenziali: impianti adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifica necessità"

Nel dicembre 2016 il CEI ha pubblicato la Specifica Tecnica CEI 64-21 – "Ambienti residenziali: impianti adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifica necessità" con lo scopo di fornire prescrizioni da applicare agli impianti elettrici di unità immobiliari a uso residenziale utilizzati da persone con disabilità o con necessità specifiche" (denominate nel seguito **PNA**) nei casi in cui vengano espressamente richieste dal committente. A luglio 2021 è stata pubblicata la Norma CEI 64-21 che sostituisce completamente questa specifica tecnica.

La Norma fornisce le prescrizioni da applicarsi agli impianti elettrici di unità immobiliari ad uso residenziale situate all'interno dei condomini o di unità abitative mono o plurifamiliari, adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifiche necessità (nel seguito PNA), nei casi in cui vengano espressamente richieste dal committente.

Sono incluse nel campo di applicazione della presente norma anche interventi innovativi di residenzialità per le persone con disabilità grave volti alla creazione di soluzioni alloggiative di tipo familiare e di co-housing quali per esempio quelle previste dalla legge 22 giugno 2016, n. 112.

In Italia la materia è regolata dal Decreto Ministeriale - Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche".

La presente Norma (Specifico Tecnica) ha quindi tenuto in conto dei requisiti ivi contenuti.

Le prescrizioni impiantistiche fornite dalla Specifica Tecnica CEI 64-21 sostituiscono, modificano o integrano quelle del Capitolo 37 della norma CEI 64-8 e riguardano in particolare la realizzazione e la definizione di alcune parti dell'impianto e l'introduzione di alcuni sistemi operativi di gestione quali funzioni domotiche nell'impianto. Le prescrizioni della presente Norma (Specifico Tecnica) si applicano:

- Ai nuovi impianti;
- Ai rifacimenti o modifiche di impianti esistenti.

Per le unità immobiliari all'interno delle quali si eseguono anche trattamenti medici vedere la Sezione 710 della Norma CEI 64-8 nonché indicazioni nella Guida CEI 64-56.

DEFINIZIONI

Persona con disabilità o specifiche necessità (PNA)

Persona con ridotta o impedita capacità motoria e/o sensoriale in forma permanente o temporanea, causata da infortuni, menomazioni, malattie o per età avanzata, non in grado di fruire degli spazi in cui risiede e delle relative attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia

La definizione tiene in conto del Decreto Ministeriale - Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236.

Disabilità

Conseguenza o il risultato di una complessa relazione tra la condizione di una persona (salute, disturbi, lesioni, traumi, ecc.), i suoi fattori personali, e i fattori ambientali che rappresentano le circostanze in cui vive la persona. [Legge n.18 del 3 Marzo 2009]

Limitazioni fisiche

difficoltà che un individuo può incontrare nello svolgimento di attività o nel raggiungimento di obiettivi e che possono essere associati all'invecchiamento, ad infortuni temporanei o a disabilità permanenti

I dispositivi di assistenza non eliminano la disabilità ma possono rimuovere limitazioni fisiche in ambienti specifici.

Fabbisogno di assistenza

Stato in cui sia necessario l'aiuto in modo considerevole o sostanziale per raggiungere obiettivi ricorrenti o periodici nel corso della vita quotidiana a causa di disabilità o malattie fisiche, mentali o psicogenetiche

Questa definizione include persone che necessitano di assistenza di tipo principalmente domestico senza la necessità di cure che comportino i benefici di una assistenza presso un centro specializzato.

Comunicazione

Le lingue, la visualizzazione di testi, il Braille, la comunicazione tattile, la stampa a grandi caratteri, i supporti multimediali accessibili nonché i sistemi, gli strumenti ed i formati di comunicazione migliorativa ed alternativa scritta, sonora, semplificata, con ausilio di lettori umani, comprese le tecnologie dell'informazione e della comunicazione accessibili [Legge n.18 del 3 Marzo 2009]

Persona di supporto

persona che dà supporto o soccorso alla persona PNA nel caso in cui la stessa si trovi nella necessità di aiuto Esempi di persona di supporto sono parenti o personale di assistenza (es. badante).

Servizi critici servizi

Sono i servizi in mancanza dei quali sarebbe compromessa la sicurezza delle persone deboli o limitata la loro capacità di interazione con l'ambiente.

Configurazione

Condizione dell'impianto raggiungibile attraverso azioni che riducono il numero di interventi per ottenere uno stato desiderato o auspicabile

Configurazione di allarme

Condizione nella quale l'impianto deve essere in grado di fare fronte ad un evento indesiderato, per esempio fuga di gas, allagamento, rischio di incendio ecc.

Adattabilità (impiantistica)

Possibilità di modificare nel tempo le funzionalità abitative avendo già disponibile una rete cablata (esempio: cablaggio strutturato, bus e alimentazione elettrica) e/o una rete senza fili (wireless) che permette di accrescere, in un secondo momento, il numero di funzionalità ed automazioni domestiche.

Accessibilità (impiantistica)

Possibilità di utilizzare i dispositivi e le funzionalità presenti in modo tale da garantire quanto più possibile l'autonomia domestica delle persone PNA.

Le specifiche necessità delle persone **PNA** sono suddivise in nove tipologie in funzione tipo di disabilità:

- D1** PNA per età avanzata (con poca forza fisica, difficoltà nel movimento, problemi di equilibrio);
- D2** PNA a causa di difficoltà motorie negli arti inferiori (che comportano l'utilizzo di sedie a rotelle o deambulatori);
- D3** PNA a causa di difficoltà motorie negli arti superiori (difficoltà nell'uso di entrambi gli arti superiori);
- D4** PNA a causa di difficoltà di percezione visiva (con visus residuo visivo non superiore a 2/10 o riduzione del campo visivo non superiore al 50%);
- D5** PNA a causa di cecità (con visus residuo visivo non superiore a 1/10 o con residuo perimetrico binoculare non superiore al 10%);
- D6** PNA a causa di sordità parziale (con difficoltà nel percepire i suoni o le parole);
- D7** PNA a causa di sordità totale (con incapacità di percepire i suoni o le parole);
- D8** PNA a causa di incapacità o difficoltà di parlare;
- D9** PNA a causa di difficoltà cognitive (che possono manifestare comportamenti imprevedibili in grado di mettere in pericolo l'altrui e la propria incolumità).

I circuiti che transitano nella stessa condotta devono avere il dispositivo di protezione dalle sovracorrenti anche sul conduttore di neutro; questa misura non è necessaria se ogni circuito è protetto da un proprio dispositivo differenziale.

Il centro del quadro dell'unità abitativa dovrà essere posizionato ad una altezza compresa tra 0,75 m e 1,4 m dal piano di calpestio. Il comando degli interruttori non dovrà trovarsi ad una altezza superiore a 1,4 m dal piano di calpestio.

Per il posizionamento degli altri dispositivi o comandi si rimanda al Decreto Ministeriale - Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236. Vedere anche l'Allegato A.

La protezione contro le sovracorrenti deve essere ottenuta mediante interruttori automatici.

L'utilizzo di fusibili è ammesso solo qualora questi siano installati a bordo di singoli apparecchi e servano esclusivamente alla protezione degli stessi.

Si raccomanda di separare il circuito di alimentazione di eventuali apparecchiature elettromedicali.

Gli interruttori differenziali devono essere del tipo caratterizzato da una aumentata resistenza contro gli scatti intempestivi secondo le indicazioni del costruttore e/o dotati di ARD (dispositivi di richiusura automatica) provvisti di mezzi di valutazione della corrente. È opportuno valutare la possibilità di installare su ogni linea interruttori del tipo magnetotermico-differenziale.

Tale valutazione deve tenere conto delle eventuali esigenze quali ad esempio ma in modo non esaustivo, la necessità di continuità di servizio ecc.

Al fine di ridurre l'impatto delle barriere architettoniche, l'unità abitativa deve essere dotata di una o più delle funzioni descritte nei paragrafi da 6.1 a 6.7.

Per soddisfare le prescrizioni di questo paragrafo, si raccomanda la predisposizione di un sistema integrato di sensori per riconoscimento e segnalazione ostacoli.

art. 6.1 citofono o il videocitofono: dovrà essere posizionato tra 110 cm e 130 cm rispetto il piano di calpestio o essere dotato di un sistema di risposta alle chiamate tramite dispositivi portatili (nota 4).

Il Decreto Ministeriale - Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236 consiglia una altezza di installazione pari a 120 cm rispetto al piano del calpestio.

Valutare a seconda del **PNA** l'installazione di una postazione videocitofonica aggiuntiva all'interno della camera da letto.

La difficoltà di azionamento può essere arginata tramite soluzioni tecniche dedicate, esplicitate e descritte in documentazione tecnica, quali :

- dispositivi con dimensioni maggiori nel caso di persone con difficoltà ad utilizzare gli arti superiori;
- dispositivi azionabili a distanza (es. comandi vocali o i dispositivi portatili) nel caso di persone impossibilitati ad usare gli arti superiori.

art. 6.3 accessi esterni: ove richiesto (vedere tabella A), l'eventuale cancello di ingresso alla proprietà, la porta di ingresso all'unità abitativa e, nel caso di condomini, la porta di accesso alle parti comuni devono essere provvisti di un sistema di apertura automatico del battente e che consenta l'apertura senza l'utilizzo di chiavi per serrature meccaniche.

Tali accessi devono prevedere una richiusura ritardata.(forse anche sistemi di rivelazione presenza in zone a rischio movimentazione apparati).

art. 6.4 porte interne: ove richiesto (vedere tabella A), le porte interne delle unità abitative devono essere dotate di un sistema di apertura e chiusura automatico, per esempio i servizi igienici e i locali da bagno. Se presente tale sistema deve essere disattivabile dalla persona con disabilità o specifiche necessità (PNA) e le porte essere manovrabili per esempio manualmente.

Il sistema di disattivazione deve essere commisurato al tipo di disabilità, per esempio considerando il punto di manovra o la necessaria forza di attuazione.

Al fine di garantire la riservatezza delle persone, si raccomanda che sia possibile mantenere le porte in posizione di chiusura fatta salva la possibilità, in caso di emergenza, di effettuare l'apertura mediante manovra interna od esterna.

art. 6.5 finestre: ove richiesto (vedere tabella A), le finestre devono essere dotate di un sistema di apertura e chiusura automatico. Ove necessario tale sistema deve essere disattivabile dalla persona PNA e le finestre essere manovrabili per esempio manualmente.

Il sistema di disattivazione deve essere commisurato al tipo di disabilità, per esempio considerando il punto di manovra o la necessaria forza di attuazione.

Si raccomanda che questi comandi siano collegati all'eventuale centralina meteo, ai rilevatori di gas o di fumo in modo che le finestre possano essere aperte automaticamente in caso di pericolo.

art. 6.6 sistemi di oscuramento (tendaggi delle finestre o vetrate): ove richiesto (vedere tabella A), le finestre devono essere dotate di un sistema di oscuramento automatico e/o gestibile a distanza. Tale sistema deve essere disattivabile dalla persona PNA e i sistemi di oscuramento devono essere manovrabili per esempio manualmente.

Il sistema di disattivazione deve essere commisurato al tipo di disabilità, per esempio considerando il punto di manovra o la necessaria forza di attuazione.

Si raccomanda che i sistemi di oscuramento automatico siano comunicanti con i sensori di posizione e/o di luminosità in funzione delle esigenze dell'utente

- art. 6.7 scale o gradinate non provviste di rampe o ascensori, che dovranno essere dotate di dispositivi motorizzati atti a consentire il superamento dei dislivelli. Tali dispositivi devono garantire le seguenti prestazioni:
- funzionamento anche in caso di mancanza dell'energia elettrica al servizio dell'abitazione (vedere 11.1);
 - avere un comando di blocco/sblocco del dispositivo comandabile dalla persona che lo utilizza;
 - essere accompagnato da segnaletica con indicate le modalità di utilizzo in caso di emergenza e il numero telefonico da chiamare in tali circostanze. Nel caso di persona PNA di tipo D4 (PNA a causa di difficoltà nella percezione visiva) e PNA di tipo D5 (PNA a causa di cecità) tali informazioni devono essere scritte anche in caratteri Braille.
- Il punto di alimentazione di detto elemento motorizzato deve essere provvisto di circuito dedicato.

Le prescrizioni per la gestione dell'illuminazione riguardano:

- art. 7.1 accensione, lo spegnimento automatico: ove richiesto (vedere tabella A), l'unità abitativa deve essere dotata di sistema automatico di accensione spegnimento e regolazione dell'illuminazione, interna e/o esterna. A seconda dell'utilizzo del locale il sistema automatico di accensione, spegnimento e regolazione automatico dell'illuminazione deve essere comandato attraverso sensori di presenza, movimento e luminosità ecc. In alternativa il sistema deve consentire alla persona PNA di accendere e spegnere l'illuminazione mediante un dispositivo portatile (es. telecomando ecc.).
In questi casi tale sistema deve essere disattivabile dalla persona PNA e i sistemi di oscuramento devono essere manovrabili per esempio manualmente (nota 6).
È opportuno valutare che l'unità abitativa sia dotata di un sistema automatico in grado di definire e gestire diversi scenari luminosi.
- art. 7.2 illuminazione notturna: ove richiesto (vedere tabella A), l'unità abitativa deve essere dotata di apposite luci segna passo almeno lungo il percorso tra la stanza da letto e il bagno.
Si raccomanda di installare tali luci ad una altezza di circa 30 cm rispetto al piano di calpestio; inoltre si raccomanda che queste luci siano comandabili automaticamente tramite appositi rilevatori di presenza o che siano attivabili mediante temporizzatore.
- art. 7.3 illuminazione di emergenza: ove richiesto (vedere tabella A), tutti i locali frequentati dalla persona PNA devono essere dotati di apparecchi di illuminazione di emergenza in grado di garantire un illuminamento adeguato all'ambiente e in ogni caso tale da permettere la mobilità della persona PNA all'interno del locale (nota 7).
Tali apparecchi possono sostituire i dispositivi per l'illuminazione di sicurezza previsti dalla Tab. A del Capitolo 37 della Norma CEI 64-8.
Si fa presente che l'illuminazione di emergenza è trattata nella UNI EN 1838.

Occorrerà prevedere, quando ciò sia richiesto in funzione delle necessità e della sicurezza delle persone PNA, una serie di allarmi tecnici quali:

- art. 9.1 rivelatori di gas con elettrovalvola di chiusura, rivelatori di CO con attivazione di un sistema di estrazione (ventole), rivelatori di allagamento con elettrovalvola di chiusura della condotta dell'acqua, rivelatori di fumo con allarme in locale e remotizzato;
- art. 9.2 rubinetti di erogazione dell'acqua con sensori (è necessario predisporre tubi, cassette e scatole in prossimità dei lavelli);
- art. 9.3 segnalazioni di apertura di porte, finestre e di varchi di accesso dall'esterno;

- art. 9.4 allarmi che consentano la rivelazione di comportamenti anomali imprevisti della persona PNA, da inviare alle persone di supporto (ad esempio eccessiva presenza in bagno, uscita all'esterno o su balconi, permanenza a letto oltre un certo orario);
- art. 9.5 sistema di antintrusione e di segnalazione degli allarmi che ne garantisca la percezione da parte della persona PNA (ad esempio in caso di sordità totale si dovrà prevedere un allarme visivo, mentre in caso di cecità occorrerà un allarme sonoro).

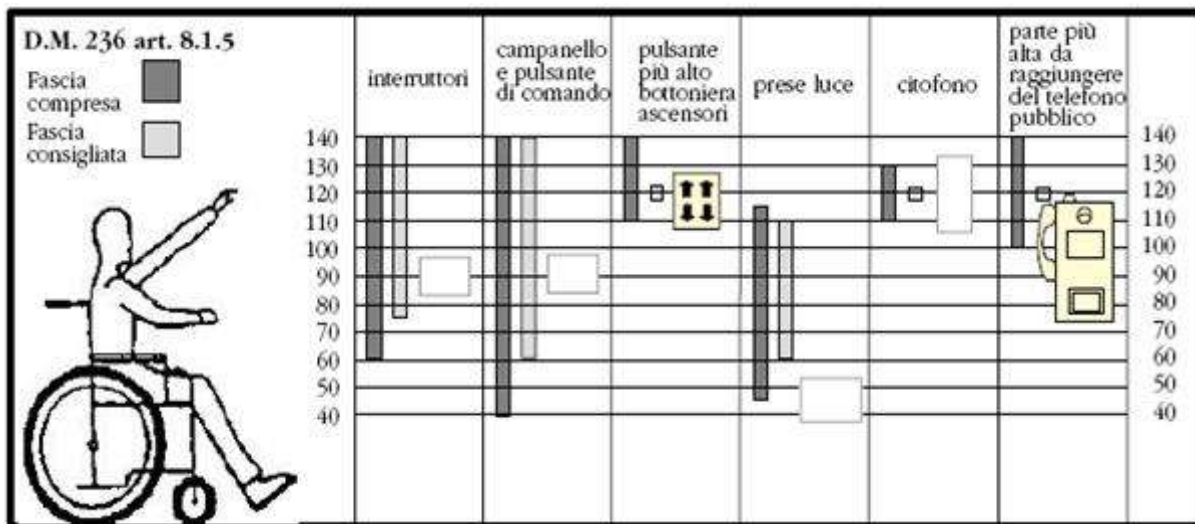
Molto importante è la gestione dell'assistenza, con impianti in grado di interfacciarsi e comunicare con l'esterno per monitorare, controllare e assistere, la persona PNA quali:

- art. 10.1 chiamate di soccorso verso l'esterno (con eventuale apertura contemporanea della porta di ingresso per l'accesso dei soccorritori), chiamate di aiuto verso l'interno (ad esempio da bagni, docce ecc.), impianto di videocontrollo oppure audio-connesione (occorre valutare l'aspetto riguardante la privacy).

- art. 11 Continuità di servizio e del controllo carichi

La definizione della continuità del servizio elettrico è riconducibile a:

- art. 11.1 continuità dell'energia, ove occorre valutare la necessità di dotare l'impianto di una sorgente di sicurezza (ad esempio UPS) per l'alimentazione di servizi particolari (come gli apparecchi medicali) e/o di ascensori o montascale (l'alimentazione di emergenza dovrà consentire di raggiungere almeno un piano di sbarco);
- art. 11.2 controllo dei carichi con l'identificazione dei carichi prioritari, sempre allo scopo di garantire la continuità di servizio.



Art. 57 Materiali per l'impianto di terra ed equipotenziale**COLLEGAMENTI DORSALI**

L'impianto di protezione realizzato a valle del quadro generale, avrà come unico punto di collegamento con la rete di dispersione la barra del quadro generale.

Lungo le dorsali di distribuzione la sezione del conduttore di terra di protezione sarà almeno pari alla sezione di fase della linea di maggior sezione; pertanto in presenza di più linee lungo una stessa canalizzazione verrà posato un solo conduttore di terra di sezione coordinata con la linea avente sezione maggiore.

COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Risulteranno connesse all'impianto di terra tutte le masse e le masse estranee presenti nel blocco. I collegamenti equipotenziali dei bagni, previsti per ogni singolo sanitario, faranno capo ad un nodo equipotenziale in apposita scatola dedicata.

Per tutti i collegamenti equipotenziali verrà impiegato conduttore come di colore giallo-verde e di sezione non inferiore a 6 mmq infilato entro tubazione.

COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE PRINCIPALE [EQP]

I collegamenti equipotenziali principali [EQP] collegano le masse estranee al collettore di terra ed hanno la funzione di porre al medesimo potenziale masse e masse estranee diverse.

Le tubazioni metalliche entranti nel fabbricato (es.: acqua; gas; pozzo; etc.) devono essere connesse all'impianto di terra sul collettore generale di messa a terra nel quadro di zona.

Se assente la centralizzazione nella distribuzione delle tubazioni per impianti di acqua e gas il collegamento deve essere eseguito sulle tubazioni entranti dedicate alla singola unità immobiliare.

La sezione minima dei conduttori equipotenziali principali in rame non deve essere inferiore alla metà del conduttore di protezione PE di maggior sezione che fa capo allo stesso collettore di terra, con un minimo di 6 mmq e un massimo di 25 mmq.

COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE SUPPLEMENTARE [EQS]

I collegamenti equipotenziali supplementari [EQS] in un nodo collegano le masse con le masse estranee, e le masse estranee tra loro, con la funzione di eguagliare il potenziale di tutte le masse.

L'esecuzione di questo collegamento è richiesto negli ambienti particolari (es.: bagni, piscine, etc.) in tali casi l'EQS deve collegare tutte le masse dei componenti elettrici fissi simultaneamente accessibili e tutte le masse estranee.

Si raccomanda l'esecuzione del collegamento equipotenziale supplementare per le tubazioni termoidrauliche di adduzione acqua e/o riscaldamento all'interno dei rispettivi collettori di zona nelle unità immobiliari.

La sezione minima dei conduttori equipotenziali supplementari in rame deve essere almeno la metà della sezione più elevata del conduttore di protezione presente nel locale con un minimo di 2,5 mmq se protetto meccanicamente oppure 4 mmq se non protetto meccanicamente.

ART. 58 _Elementi per la protezione da scariche atmosferiche

L'impianto di protezione dalle sovratensioni originate da scariche atmosferiche dovrà essere realizzato in conformità alle indicazioni seguenti.

Riferimenti normativi

CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1):	Protezione contro i fulmini - Parte 1: Principi generali
CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):	Protezione contro i fulmini - Parte 2: Valutazione del rischio
CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3):	Protezione contro i fulmini - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4):	Protezione contro i fulmini - Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

Gli LPS se previsti devono essere conformi ai requisiti stabiliti dalla Norma CEI EN 62305-3 e sono determinati dalla struttura che deve essere protetta e dal livello di protezione richiesto (LPZ).

Sono suddivisi in due parti:

- impianto di protezione esterno avente il compito di intercettare i fulmini sulla struttura e di condurre la corrente a terra senza provocare danni.
Il sistema è composto da captatori, calate, punti di misura e dispersori.
Devono essere utilizzati componenti in grado di resistere ad effetti elettromagnetici della corrente di fulmine senza esserne danneggiati;
- impianto di protezione interno avente il compito di evitare l'insorgere di scariche elettriche pericolose innescate dall'LPS esterno.

Gli SPD utilizzati devono essere conformi ai requisiti stabiliti dalla Norma CEI EN 62305-4.

Art. 59 Setti e barriere tagliafuoco

Gli attraversamenti di pareti con caratteristiche di resistenza al fuoco REI predeterminata e gli attraversamenti di tutti i solai saranno isolati con materiali atti ad impedire la propagazione della fiamma da un lato all'altro dell'attraversamento secondo una delle seguenti soluzioni:

- a) attraversamento con tubazioni: ai due lati della parete la condotta (tubazione) sarà interrotta con scatole IP55 che, dopo la posa dei conduttori, andranno riempite con materiale intumescente adeguatamente compattato;
- b) attraversamento con canale: nel punto di attraversamento la canale, dopo la posa dei conduttori, sarà riempita con materiale come sopra adeguatamente compattato, o sacchetti auto espandenti come sopra adeguatamente compattato ed eventualmente trattenuto con piccola cassaforma. Le canalizzazioni da compartimentare saranno rivestite con apposito materassino di rivestimento completo di materiale a corredo per la corretta sigillatura.
- c) attraversamento con cavo: il foro di passaggio sarà richiuso a perfetta tenuta con materiale omologato o sacchetti auto espandenti come sopra adeguatamente compattato ed eventualmente trattenuto con piccola cassaforma.

Le barriere che si dovranno predisporre saranno in grado di impedire il passaggio dei fumi e delle fiamme, tutte queste barriere saranno realizzate con materiali conformi alla normativa vigente ed in particolare:

- Barriera tagliafiamma realizzata con due pannelli di lana minerale ad alta densità da sagomare in opera e rivestire con mastice apposito. Lo sbarramento è completato da applicazione dello stesso mastice a spruzzo o a pennello sui cavi in fascio o in passerella
- Barriera tagliafiamma realizzata in lana minerale ricavata da materassino a bassa densità costipata in opera all'interno della feritoia, con la sola superficie a vista rivestita di mastice da applicare in opera per tubazioni di diverso diametro
- Barriera tagliafiamma realizzata mediante la posa di sacchetti particolarmente indicata per impianti dove sono previsti frequenti interventi di manutenzione ed ampliamenti.
- Barriera tagliafiamma realizzata mediante il riempimento con gel o silicone tagliafiamma delle tubazioni transitanti in pareti REI.

Un prodotto sigillante marcato CE deve essere rispondente ad una norma armonizzata o a una valutazione tecnica europea (EAD) secondo l'art. 4 del Reg. (UE) 305/2011.

Prima dell'esecuzione delle opere la D.L. sarà tenuta a raccogliere la documentazione di prodotto che si intende adottare nell'applicazione di sigillatura. Al termine della posa l'impresa rilascerà una dichiarazione di corretta posa secondo quanto specificato dal costruttore.

Il ripristino con prodotti di sigillatura certificati è sempre necessario, anche quando una partizione viene attraversata con una tubazione di diametro ridotto (es.: inferiore a 32 mm).

ART. 60 Impianto domotico [SMART]

L'impianto domotico di Building Automation consente di gestire in maniera integrata ed automatizzata gli impianti elettrici, soprattutto in ambito di comando e gestione di impianti quali: illuminazione; automazioni, controllo dei carichi e riduzione dei consumi, monitoraggio degli assorbimenti, automazioni nei funzionamenti delle singole unità immobiliari.

Questa tipologia di controllo, consiste nel disporre di una infrastruttura di monitoraggio ambientale e gestione delle risorse.

Tale impianto consente di massimizzare il risparmio energetico, il comfort e la sicurezza degli occupanti, garantendo inoltre l'integrazione con il sistema elettrico di cui l'edificio fa parte.

Caratteristiche del sistema SMART

La rete di comunicazione di un sistema domotico cosiddetto SMART, è una rete non cablata (senza cioè l'adozione di conduttori di segnale), basata sul dialogo tra dispositivi con sistema wireless.

Il sistema è connesso alla rete internet tramite una apposita interfaccia di comunicazione [gateway], ed i dispositivi ad essa legati comunicano con l'interfaccia ed anche singolarmente tra di loro con una rete mesh (peer to peer) ottenendo una stabilità nella trasmissione dei comandi ed una possibilità di coprire distanze estese dalla collocazione dei dispositivi in campo.

Il sistema SMART si integra alla perfezione in sistemi tradizionali, in quanto sistema "misto" cioè composta da operatori ordinari ed operatori connessi.

Esso si configura come sistema ad intelligenza distribuita, pilotato cioè da comandi e sensori con la possibilità di tradurre dati in ingresso elaborati in programmi semplificati che generano attuazioni combinate di più utilizzatori.

La rete degli apparati connessi è basata come tutti i sistemi domotici da apparati indirizzati, legati in rapporto tra loro da una programmazione di base.

La programmazione di un sistema domotico smart può produrre automazioni semplificate, in quanto il sistema non è di tipo evoluto, scalabile, interfacciabile come può essere un sistema professionale standardizzato (es.: KNX).

Anche gli apparati nel sistema proprietario disponibili per la realizzazione degli impianti consentono uno sviluppo in determinati ambiti, al di fuori di cui non è possibile spingersi.

Gli impianti controllati dal sistema SMART in questo progetto sono:

- illuminazione on/off;
- regolazione push DALI tramite comando connesso;
- automazione scuri finestre;
- rilevamento presenza di persone all'interno del locale;
- gestione di scenari;
- controllo dei carichi;
- comandi vocali tramite assistente vocale [ALEXA];
- interazione con device (es.: smart phone; tablet).

Architettura del sistema SMART

Un sistema SMART si sviluppa su rete wireless con protocollo proprietario del costruttore, con limiti enormi di interfacciabilità con sistemi terzi; si propone come sistema chiuso.

Il sistema è del tipo connesso alla rete dati internet, di conseguenza controllabile da remoto, e gestibile con una APP in dotazione gratuita.

Al centro del sistema si pone il GATEWAY che è il punto di interfacciamento tra impianto interno e rete connessa.

I dispositivi installati in campo compongono l'impianto interno; ognuno di essi al suo interno è infatti connesso ed in grado di ricevere comandi e fornire stati, instaurando un dialogo con tutti gli altri apparati connessi del sistema in una unica rete di interscambio wireless.

Tutti i componenti di impianto connessi sono indirizzabili e rappresentano un punto di impianto.

Un impianto SMART supporta un massimo di 65 punti; oltre a questi non è possibile assegnare nuovi indirizzi.

Configurazione

Per configurare un'installazione SMART è necessario procedere adottando la APP fornita dal costruttore.

L'utilizzatore associando il GATEWAY alla APP ed alla rete WiFi dell'unità immobiliare, può gestire, controllare, creare gli scenari preferiti e invitare parenti ed amici nell'uso dell'impianto attraverso App in qualità di amministratore e/o utente.

La configurazione può realizzare:

- personalizzazione fino a 16 scenari;
- eseguire i comandi da remoto (usufruendo di una connessione dati);
- verifica degli stati dei dispositivi connessi;
- verifica degli assorbimenti elettrici dell'unità immobiliare;
- ricevere notifiche in caso di superamento della potenza contrattuale;

Art. 61 Impianto di controllo e gestione carichi

L'impianto realizzato all'interno delle unità immobiliari residenziali, è completo o completabile con tutte le dotazioni più attuali: elettrodomestici, piastre ad induzione, impianti di climatizzazione (estiva/invernale) predisposto per il comfort abitativo dell'utenza finale.

La progettazione degli impianti elettrici nell'unità abitativa, in seguito ad un bilancio dei carichi, poteva prevedere un tipo di alimentazione adeguata alla somma delle potenze in campo, ma una tale valutazione risulta essere, molto costosa, e poco realistica in quanto influenzata da diversi fattori (es.: numero di persone occupanti, attività diversificate nell'arco della giornata, dati di targa degli apparecchi realistici solo per un uso al 100% della sua potenzialità, etc.).

In questo senso considerando i fattori di utilizzazione e contemporaneità delle utenze si configura con consumi riconducibili ad una visione realistica del sistema adottato (230Vac; 50Hz; 6kW +10%).

L'adozione di un impianto di climatizzazione con pompa di calore, particolarmente energivoro [4,6kW; 230Vac - 50Hz], ha indotto l'adozione di un sistema automatico di gestione dei carichi.

Tale impianto consente di massimizzare il risparmio energetico, garantendo la continuità di esercizio, e post-ponendo il funzionamento di utilizzatori a seconda della priorità assegnata dall'utente.

Il sistema adottato è composto da una centralina Wi-Fi alloggiata nel quadro di zona che dialoga con attuatori in anch'essi connessi alla rete MESH bluetooth, senza necessità di effettuare collegamenti fisici tra i dispositivi, e rendendo il sistema espandibile fino ad un massimo di 4 attuatori pilotati.

Gli attuatori remoti possono essere inseriti all'interno della scatola da incasso oppure installati come falsi poli sui supporti, e attivano o disattivano i carichi ad essi collegati in funzione dei segnali provenienti dalla centralina.

Se necessario, la centralina provvede al distacco in sequenza dei carichi ritenuti non prioritari, per evitare che la potenza assorbita sia superiore alla soglia impostata e causi di conseguenza l'intervento del dispositivo limitatore di impianto.

Il presente progetto ha ipotizzato l'adozione di n.3 attuatori, con la seguente priorità da confermare in fase di installazione con il supporto della committenza:

- attuatore 01: lavatrice/asciugatrice [più prioritario]
- attuatore 02: forno
- attuatore 03: piastra a induzione [meno prioritario]

In base alle esigenze impiantistiche, ed a maggiori informazioni in relazione ai dati di progetto in ingresso, si potrà determinare in distacco di altre utenze in luogo di quelle predeterminate (es.: lavastoviglie; etc.).

ART. 62 Cablaggio digitale e cablaggio strutturato

A servizio dell'edificio è prevista la predisposizione di una infrastruttura per il cablaggio in fibra ottica, lo sviluppo integrato di una rete FTTH (Fiber To The Home) funzionale alla tipologia di edificio condominiale.

Il sistema di cablaggio digitale dell'edificio pone su una unica infrastruttura, tutti gli impianti di segnale ottimizzandone la distribuzione interna a ciascuna unità condominiale nei vari servizi:

- telefonia e dati (cablaggio strutturato);
- segnale TV (DTT/SAT)
- riserva
- riserva

Nota: la riserva è intesa come altro servizio disponibile da sfruttare come canale dedicato.

In questo progetto è prevista la fornitura di apparecchiature funzionali di tipo PASSIVO, ossia l'infrastruttura comunicativa realizzata con armadi di zona per lo smistamento e la commutazione (HUB), linee in cavo/fibra ottica per il collegamento delle connessioni remote all'armadio di zona, e prese RJ45 finali per la connessione delle apparecchiature in campo.

Il sistema di cablaggio digitale è costituito da elementi passivi che saranno oggetto di fornitura:

- terminale di testa in box per la terminazione di 12 fibre (copertura);
- cassetta centro servizi ottici di edificio (CSOE)
- cassetta di intestazione linea gestore TLC (ROE);
- cassetta di intestazione linea DTT/SAT (ROE TV) [splitter];
- scatola di terminazione ottica di appartamento [STOA]
(interna a ciascuna unità immobiliare nel QDSA).

I quadri interni alle unità immobiliari saranno:

- armadio rack 19" – CENTRO SOCIALE "IL PORTICO"
del tipo modulare 42U con zoccolo e porta anteriore, completo di accessori interni quali:
 - pannelli con cassette per connessione cavi in fibra ottica
 - pannelli di permutazione per connessione cavi in rame
 - moduli passacavo
 - gruppo di ventilazione con termostato
 - prese per alimentazione apparati attivi (non forniti)
 - mensola
 - cassetto porta-schemi
 - plancia per apparati DIN (es.: scaricatore di sovratensione)
- centralino 54 moduli (QDSA) – APPARTAMENTI (1; 2; 3).

In questo progetto non è prevista la fornitura di apparecchiature funzionali di tipo ATTIVO, quali: switch, server, centraline specifiche di telefonia, che saranno studiate da un professionista sistemista in relazione alle specifiche esigenze della Pubblica Amministrazione (responsabile CED oppure Impresa di Sistemi regolarmente incaricata di manutenzione e fornitura di apparecchiature attive con appalto presso la P.A.).

Lo sviluppo integrato di una rete FTTH (Fiber To The Home) è stato introdotto come dotazione obbligatoria nell'ambito dell'art. 135bis del D.P.R. 6 giugno 2001 n.380 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia).

Il D.Lgs. 15 febbraio 2016, n.33 "Attuazione della direttiva 2014/61/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 maggio 2014, recante misure volte a ridurre i costi dell'installazione di reti di comunicazione elettronica ad alta velocità" (G.U. n. 57 del 9 marzo 2016), sancisce all' Art. 8. Comma 1 si precisa con riguardo all'Infrastrutturazione fisica interna all'edificio e al suo accesso che "i proprietari di unità immobiliari, o il condominio ove costituito in base alla legge, di edifici realizzati nel rispetto di quanto previsto dell'articolo 135-bis del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380.

In questo ambito di applicazione sono coinvolti:

- tutti gli edifici di nuova costruzione per i quali le domande di autorizzazione edilizia siano state presentate dopo il 1° luglio 2015;
- tutti gli interventi edilizi che richiedano il rilascio di un permesso di costruire ai sensi dell'art. 10, comma 1, lettera c) del suddetto Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia; ovvero:
 - tutti gli interventi di ristrutturazione edilizia che portino ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente;
 - gli interventi su immobili compresi nelle zone omogenee A che comportino mutamenti della destinazione d'uso;
 - gli interventi che comportino mutamenti della sagoma di immobili sottoposti a vincoli ai sensi del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modificazioni.

Il punto di origine centralizzato dell'impianto di cablaggio strutturato si identifica con il ripartitore ottico di edificio [ROE] in cui convergono il gestore dei servizi di telecomunicazione, nonché i segnali provenienti dal terminale di testa per quanto relativo la ricezione dei segnali televisivi.

Il ripartitore ottico di edificio è direttamente connesso tramite appositi splitter al centro servizi ottici di edificio [CSOE] e in esso si sviluppa la distribuzione montante a tutte le unità interne [QDSA] nonché ai servizi comuni e Centro Sociale [RACK.01].

Il ripartitore ottico [CSOE] si identifica come il CENTRO STELLA OTTICO di EDIFICIO da cui un cavo ottico dotato di n.4 fibre monomodali 9/125 micron viene smistato nella distribuzione montante che si attesta sulla scatola di terminazione [STOA] interna a ciascun quadro di zona [RACK; QDSA].

Il cavo in fibra ottica monomodale 9/125 OS2 è del tipo loose monotubo, per uso interno/esterno (resistente ai roditori con filati di vetro), guaina a bassa emissione di fumi e zero alogeni LSOH-FR - UV stabilizzata in classe Cca-s1b, d1, a1 conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11); norma UNI EN 13501-6:2019. Il cavo è dotato di struttura Easy Peel di facile rimozione del tubetto con fibre a 250 micron e lati di vetro per garantire una protezione e resistenza alla trazione.

La distribuzione della rete dati interna alle singole unità immobiliari sarà realizzata tramite cavi in rame U/UTP in categoria 6 che singolarmente si attesteranno sulle rispettive prese RJ45 cat.6 all'interno dei locali; la distribuzione è del tipo stellare a partire dal quadro di segnale appartamento (QDSA) e/o Rack.

Un sistema di cablaggio strutturato è un insieme di cavi (fibra ottica; rame), e di altri componenti passivi che costituiscono un'unica infrastruttura di trasporto per i più svariati tipi di applicazione quali voce, dati, video e segnali in bassa tensione.

Questo li rende la miglior scelta per quanto riguarda il cablaggio degli edifici dove possono essere impiegati con notevoli benefici anche per quegli impianti che fino a ieri utilizzavano cavi particolari e dedicati quali antintrusione, videosorveglianza, controllo accessi, diffusione audio e controllo clima.

La distribuzione finale nelle unità interne è volta a connettere le prese per ciascun posto di lavoro (tipo RJ45 cat.6) tramite appositi frutti della serie civile equivalente a quella relativa gli impianti elettrici.

In tutto l'edificio saranno posizionati punti per l'installazione di HOT.SPOT di tipo PoE [Power On Ethernet] che non necessitano di alimentazione, ma che si servono dell'alimentazione fornita dal cavo dati (switch PoE); questi punti di connessione per la diffusione del segnale di rete Wi-Fi [standard wireless] copriranno tutti gli spazi e saranno agganciabili da qualsiasi dispositivo (es.: smart phone; computer; TV; etc.).

I punti di connessione Acces Point [Wi-Fi] sono previsti principalmente nelle aree comuni all'interno ed all'esterno dell'edificio, nonché un punto di diffusione baricentrico interno a ciascun appartamento.

Il cavo per cablaggio strutturato deve rispondere alle specifiche di ambienti a medio rischio di incendio, del tipo costituito da quattro coppie di conduttori twistati U/UTP cat. 6, 4 coppie AWG23, in classe Cca-s1b, d1, a1 conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11); norma UNI EN 13501-6:2019.

Le linee saranno posate sempre in tubazioni distinte da qualsiasi altra tipologia di impianto e nella posa in canalizzazione sarà sempre prevista la suddivisione citata nella parte introduttiva del presente capitolo, con il montaggio di setti di separazione.

Il settore occupato dai cavi i fibra e dai cavi in rame relativi al cablaggio strutturato sarà quello appartenente agli impianti speciali a correnti deboli.

ART. 63 Impianto di ricezione del segnale tv [DTT-SAT]

A servizio dell'edificio dovrà essere predisposta una rete distributiva per le linee di segnale TV [DTT-SAT], convertito in segnale ottico e smistato sulla rete di cablaggio strutturato.

Il sistema consente tramite trasmissione e ricezione ottica di sfruttare una infrastruttura unica senza cioè moltiplicare le linee in cavo per lo smistamento di ogni singolo impianto.

Un impianto di ricezione TV (impianto televisivo) è un insieme di apparecchi che hanno la funzione di captare dei segnali, emessi da apparecchi trasmettitori, e trasferirli in appositi decodificatori che li trasformano in immagini e suoni. I segnali vengono irradiati con una lunghezza d'onda portante e occupano uno spazio determinato (banda di frequenza). È indispensabile a questo punto distinguere tra due tipologie di canali televisivi: il sistema DTT (Digital Terrestrial Television) e il sistema SAT (Satellitare).

La centrale di ricezione del segnale TV trae la sua origine in copertura o nel sottotetto dell'edificio con le antenne di ricezione e le centrali di amplificazione e miscelazione del segnale.

Il segnale DTT viene trasmesso nelle bande di frequenza normalmente riservate alla trasmissione dei segnali televisivi. In Italia viene utilizzata la banda III in VHF e le bande IV e V in UHF. In banda III il segnale ha una larghezza di banda di 7 MHz, in banda IV e V il canale ha una larghezza di banda di 8 MHz.

Va peraltro segnalato che il Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze per la radiodiffusione televisiva terrestre in tecnica digitale (PNAF-DVB) (Delibera n. 15/03/CONS) prevede in futuro una ricanalizzazione a 8 MHz della Banda III per uniformità col resto d'Europa.

La canalizzazione e la larghezza di banda utilizzate sono le stesse che normalmente vengono utilizzate per la trasmissione dei programmi TV analogici ormai superate dal programma nazionale di digitalizzazione.

Il gruppo di antenne sarà collocato su apposito palo autoportante di acciaio pre-zincato a fuoco semplici, con diametro 60 mm e lunghezza orientativa 1,5m.

Il segnale SAT è acquisito dai satelliti geostazionari, cioè da quei satelliti che ruotano attorno alla Terra alla distanza di 36.000 km e hanno una velocità angolare identica a quella della Terra.

I satelliti geostazionari situati davanti a una determinata zona della Terra sembrano fermi rispetto all'osservatore e si possono quindi ricevere con una antenna fissa puntata nella esatta direzione del satellite preferito.

L'antenna parabolica è un'antenna ad apertura dotata di specchio parabolico (riflettore) che può essere utilizzata sia in trasmissione che in ricezione. Il funzionamento del disco parabolico, in ricezione, è quello di riflettere i segnali provenienti dal satellite e concentrarli sull'LNB; quest'ultimo è l'elemento attivo che realmente esegue la ricezione e la conversione del segnale.

Il segnale acquisito dalle antenne viene tradotto da apposita centralina di filtraggio, amplificazione, miscelazione, e conversione del segnale digitale in segnale ottico per la trasmissione sull'infrastruttura ottica.

Il segnale ottico emesso da un trasmettitore giunge in corrispondenza di un terminale di testa [TT] viene utilizzato per l'accesso dei servizi dal sottotetto, esso è quel contenitore con elementi di

permutazione a bordo che consentono di acquisire il segnale ottico e diffonderlo all'interno dell'infrastruttura FTTH, smistandolo al ripartitore ottico di edificio [ROE].

In quel punto convergono il gestore dei servizi di telecomunicazione, nonché i segnali provenienti dal terminale di testa.

Il ripartitore ottico di edificio è direttamente connesso tramite appositi splitter al centro servizi ottici di edificio [CSOE] e in esso si sviluppa la distribuzione verticale con cavo ottico dotato di n.4 fibre monomodali 9/125 micron a tutte le unità interne [QDSA] nonché ai servizi comuni e Centro Sociale [RACK.01].

La distribuzione verticale in fibra ottica, in partenza dal centro stella, si attesta sulla scatola di terminazione [STOA] interna al quadro di zona (es.: Quadro Distribuzione Servizi Appartamento [QDSA]; armadio RACK 19".

Dalla scatola di terminazione il segnale transita all'interno del ricevitore ottico, che trova il suo alloggio nel Quadro di Distributore dei Segnali di Appartamento [QDSA]; esso consente di acquisire un segnale digitale trasmesso in rete tramite fibra ottica e riconvertirlo in segnale digitale DTT e/o SAT.

Il ricevitore alimentato distribuisce il segnale DTT e/o SAT fino alla presa coassiale TV (DTT + SAT) finale.

Le prese sono del tipo multifunzione che possono collegare utenze per la distribuzione di segnali audio e video, analogici e digitali, terrestri, da satellite e via cavo; essa è corredata con due connessioni demiscelate multi-switch per la distribuzione di canali terrestri e satellitari miscelati.

La presa coassiale TV-RD-SAT, 5÷2400 MHz, passante, demiscelata, possiede n.2 uscite con connettore maschio (TV-RD) e connettore tipo F femmina (SAT).

Il cavo per il cablaggio finale del segnale multimediale TV/DDT/SAT, deve rispondere alle specifiche di ambienti a medio rischio di incendio, del tipo coassiale, in classe Cca-s1b d1 a1 conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11); norma UNI EN 13501-6:2019.

Le linee saranno posate sempre in tubazioni distinte da qualsiasi altra tipologia di impianto e nella posa in canalizzazione sarà sempre prevista la suddivisione citata nella parte introduttiva del presente capitolo, con il montaggio di setti di separazione.

Il settore occupato dai cavi in fibra e dai cavi in rame relativi al cablaggio strutturato sarà quello appartenente agli impianti speciali a correnti deboli.

ART. 64 _Impianto antintrusione e “allarmi tecnici”

L'impianto antintrusione si sviluppa all'interno e all'esterno dell'edificio e dovrà possedere i requisiti minimi determinati tramite la classificazione dei differenti livelli sviluppati all'interno della norma EN 50131-1 in termini di:

- grado di sicurezza;
- classe ambientale;
- livello di accesso.

Il grado di sicurezza esprime la capacità di un sistema di allarme intrusione o di un suo componente (questa valutazione sarà poi utilizzata per definire il Livello di Prestazione di un Impianto) di rilevare e segnalare un'intrusione nelle aree protette e/o un attacco alla propria integrità.

Il grado di sicurezza viene definito e misurato in funzione delle presunte capacità e delle intenzioni di chi si ritiene possa tentare l'azione criminale; i requisiti di sicurezza necessari per contrastare questi potenziali attacchi sono quindi in relazione diretta con la “qualità” della minaccia e sono classificati secondo una stima o valutazione quanto più possibile oggettiva del rischio.

L'approccio utilizzato dalla norma è quello di stabilire una scala di quattro valori in relazione diretta alla tipologia di effrazione o di attacco a cui il sistema è in grado di resistere e quindi anche in relazione al rischio che viene ritenuto accettabile nel caso specifico.

Grado di sicurezza (livello di rischio)	Attacco da parte di malintenzionato(i) con:
GRADO 1 – rischio basso	Si prevede che gli intrusi o i rapinatori abbiano una scarsa conoscenza degli impianti di sicurezza e dispongano di una limitata gamma di attrezzi facilmente reperibili.
GRADO 2 – rischio medio	Si prevede che gli intrusi abbiano una scarsa conoscenza degli impianti di sicurezza ma utilizzino una gamma generica di utensili e strumenti portatili (es. tester, grimaldelli ...)
GRADO 3 – rischio medio-alto	Si prevede che gli intrusi o i rapinatori abbiano una discreta conoscenza degli impianti di sicurezza e dispongano di una gamma completa di strumenti e di apparecchi elettronici portatili.
GRADO 4 – rischio alto	Viene attribuito quando la sicurezza ha la precedenza su tutti gli altri fattori. Si prevede che gli intrusi o i rapinatori abbiano le capacità e le risorse per pianificare in dettaglio un'intrusione o una rapina e che dispongano di una gamma completa di attrezzature, compresi i mezzi di sostituzione dei componenti di un impianto antintrusione.

L'edificio in oggetto non può essere definito un obiettivo sensibile essendo privo di beni significativi al suo interno. Si presume che possa essere comunque fatto oggetto di attacchi da parte di esponenti della delinquenza comune e non organizzata.

Il profilo di rischio in base al grado di sicurezza si può collocare al **GRADO 2 – RISCHIO MEDIO**.

La definizione di classe ambientale serve a specificare le condizioni ambientali nelle quali, per esigenze di progettazione dell'impianto, i vari componenti del sistema si troveranno ad operare.

L'approccio della norma è quello di stabilire una scala di quattro classi ambientali che rappresentino le condizioni di utilizzo dei componenti.

Classe ambientale (idoneità)	Caratteristiche ambientali
CLASSE AMBIENTALE I Interno	Influenze ambientali normalmente presenti in ambienti chiusi, quando la temperatura è ben controllata. (es.: in una proprietà residenziale o commerciale). Si prevede che la temperatura vari tra +5 C e +40 C, con un'umidità relativa media di circa il 75% e non sia soggetta a condensazione.
CLASSE AMBIENTALE II Interno - Generale	Influenze ambientali normalmente presenti in ambienti chiusi, quando la temperatura non è ben controllata (es.: nei corridoi, atri o scale, dove si può formare condensa sulle finestre e nelle aree non riscaldate adibite a deposito o nei magazzini nei quali il riscaldamento è intermittente). Si prevede che la temperatura vari tra -10 C e +40 C, con un'umidità relativa media di circa il 75% e non sia soggetta a condensazione.
CLASSE AMBIENTALE III Esterno - Riparato o interno in condizioni estreme	Influenze ambientali normalmente presenti all'aperto, quando i componenti dell'I&HAS non sono completamente esposti agli agenti atmosferici o all'interno, quando le condizioni ambientali sono estreme. Si prevede che la temperatura vari tra -25 C e +50 C, con un'umidità relativa media di circa il 75% e non sia soggetta a condensazione. Per 30 giorni all'anno si prevede che l'umidità relativa vari tra l'85% e il 95% senza essere soggetta a condensazione.
CLASSE AMBIENTALE IV Esterno - Generale	Influenze ambientali normalmente presenti all'aperto, quando i componenti dell'I&HAS sono completamente esposti alle intemperie. Si prevede che la temperatura vari tra -25 C e +60 C, con un'umidità relativa media di circa il 75% e non sia soggetta a condensazione. Per 30 giorni all'anno si prevede che l'umidità relativa vari tra l'85% e il 95%.

La classe ambientale è utilizzata inoltre come riferimento per definire il numero e la severità dei test ambientali contenuti e descritti nella Norma EN 50130-5, che serve, appunto, come base per la certificazione di questi prodotti.

L'edificio in oggetto può essere definito un ambiente chiuso con un elevato standard qualitativo di controllo dei parametri ambientali di temperatura ed umidità; alcuni locali non direttamente riscaldati (es.: scala protetta) saranno influenzati dagli ambienti adiacenti.

Il profilo di idoneità dei componenti alla classe ambientale si configura in **CLASSE 2 – INTERNO – GENERALE**.

Il livello di accesso è riferito all'interazione dell'utente con l'impianto o parti di esso, ad esempio tutte le informazioni generate dal sistema, i comandi inviati da un utente verso il sistema, le azioni che hanno un'influenza sul sistema in parte o globalmente.

L'approccio della norma è quello di stabilire una scala di quattro categorie differenti che identificano quali azioni e quali interazioni con il sistema di allarme o con uno dei suoi componenti sono consentite per un dato livello.

Livello di accesso	Caratteristiche ambientali
LIVELLO 1	Include tutte le azioni e le informazioni che il sistema lascia aperte a chiunque, senza che ci sia necessità di interazione con il sistema; si trova in questa condizione il passante che sente una sirena in allarme o chi, di fronte ad una consolle, senza essere identificato, vede una richiesta di log-in.
LIVELLO 2	Livello di normale operatività dell'utente presuppone che lo stesso sia in qualche modo autorizzato (da un codice o da possesso di una chiave univoca) a compiere le azioni di consultazione o comando. E' il livello del normale utente dell'impianto antifurto. All'interno di questo livello possono essere identificati più gradi di autorizzazione alle funzioni del sistema.
LIVELLO 3	Accesso all'impostazione dei parametri di configurazione dell'impianto (senza modificare il progetto dell'apparecchiatura), che sono normalmente impostati in fase di installazione o di manutenzione da parte dell'installatore; l'insieme di queste interazioni è incluso nel "Livello di accesso 3", che deve essere autorizzato ad operare da parte dell'utente (Livello 2).
LIVELLO 4	Permette modifiche più profonde e radicali sui componenti e sul sistema, come la sostituzione e modifica di parti o, addirittura del Firmware dei prodotti. E' stata prevista ed è classificata nel "Livello di accesso 4", che è concettualmente associata ad interventi effettuati dal "Costruttore" o su sua delega. La modifica (aggiornamento del firmware o sostituzione di una scheda) può essere fatta fisicamente dall'installatore, che però in questo caso agisce come delegato del costruttore, di cui esegue le istruzioni.

L'edificio in oggetto nella gestione quotidiana si può classificare in una gestione di accessi predeterminati con codici di attivazione impianto. Solo in caso di manutenzioni programmate o eccezionali si potranno prevedere modifiche a funzionalità dell'impianto cioè a livelli più complessi di utilizzo.

Il livello di accesso nell'utilizzo ordinario, cioè dei conduttori dell'attività, si identifica come **LIVELLO 2**.

Vi saranno poi figure quali manutentori, o responsabili ITC comunali che potranno rientrare in livelli superiori (es.: LIVELLO 3; LIVELLO 4).

L'impianto antintrusione sarà gestito da una centrale intelligente a microprocessore in grado di assolvere tutte le funzioni di controllo.

La centrale sarà ubicata nell'unità immobiliare Centro Sociale (locale tecnico al piano terra) e da essa si distribuirà una rete bus collegata alle schede di interfaccia periferiche ed ai sistemi di controllo accessi disposti localmente.

Da questa sarà realizzata la derivazione e lo smistamento ai componenti di sicurezza terminali.

La centrale unica per tutto l'impianto, sarà in grado di riconoscere 4 zone distinte (CENTRO SOCIALE; APP.TO 01; APP.TO 02; APP.TO 03), e queste saranno gestibili localmente con attivazioni/disattivazioni da ciascun terminale, gestendo il segnale di allarme e/o controllo, attivando i relativi componenti locali di segnalazione.

La centrale sarà collegata tramite porta ethernet allo switch interno al RACK 01.

L'impianto antintrusione dell'edificio sarà costituito da:

- centrale per sistema di allarme antintrusione collocata al piano terra in locale tecnico (locale fornitura).

La centrale autoalimentata da batteria interna (Batteria AGM 18Ah 12V con ricarica completa in 12h), in box metallico, possiede 16 ingressi espandibili a 128 cablati/wireless.

Essa è basata su una piattaforma SOM con sistema operativo Real Time, PRX128 si caratterizza per un'estrema versatilità grazie alla sua architettura modulare e un'intrinseca apertura ai sistemi di building automation. Integra 2 linee seriali RS485 ULTRABUS/TERABUS separate e indipendenti per la connessione di dispositivi intelligenti (tastiere, sensori, sirene...), 2 slot per moduli funzionali (MDGSME/MD4GE per l'interfacciamento GSM/LTE e MDPSTN per la connessione con una linea telefonica) e un connettore LAN RJ-45 10/100 Mbps per la connessione a sistemi di gestione remota e supervisione.

È in grado di gestire molteplici tipologie di ingressi: veloci, a singolo, doppio, triplo e quadruplo bilanciamento, selezionabili da software BrowserOne.

- modulo di comunicazione LTE e antenna 90° che consente la connessione di una centrale tramite rete cellulare. Il modulo fornisce connettività 2G, 3G e 4G per il telecontrollo, per la connessione a e-Connect e per l'invio di messaggi di allarme vocali o via SMS. Sono supportate comunicazioni in fonìa in connettività 2G e 3G in fall-back.
- gateway multiprotocollo compatto progettato per l'integrazione di sistemi antintrusione e antincendio ad impianti di Home e Building automation, al fine di ottenere un funzionamento integrato allo stato dell'arte, e che presenti un superiore grado di sicurezza e di efficienza.

Il sistema è aperto a più standard, a seconda delle necessità, tra cui KNX, Modbus e può essere collegato alla centrale sia via rete LAN (tramite apposito modulo LAN) sia attraverso connessione seriale USB.

Il gateway integra a bordo un webserver per la configurazione semplificata, anche da remoto da PC.

- Concentratore in contenitore metallico, dotato di interruttori antiapertura e antistrappo, dotato di 8 ingressi e 2 uscite a relè per sistemi antintrusione che consente di collegare ad una centrale antintrusione ingressi aggiuntivi rispetto a quelli collegabili alla sola scheda di centrale. Supporta sia la modalità ULTRABUS che quella TERABUS.
- Tastiera di comando touch screen 7" installata all'ingresso di ciascuna unità immobiliare.

- Contatto da incasso in materiale plastico con sensore inerziale rottura vetri o apertura finestre, in installazione su vetrate esterne ai piani terra, primo e secondo.
- Sirena da interno a 1 tromba in installazione interna a ciascuna unità immobiliare.
- Sirena da esterno RS-485 a 2 trombe con logo retroilluminato in installazione all'esterno dell'edificio e visibile dalla strada adiacente. La sirena è autoalimentata (Batteria AGM 1.2Ah 12V).
- Rivelatore volumetrico a doppia tecnologia con microprocessore con interfaccia seriale RS485, sensore PIR digitale e antimascheramento antistrisciamento interni alle aree di circolazioni comuni, ed in ciascun locale delle singole unità immobiliari.
Il rivelatore è del tipo a doppia tecnologia, che utilizza due sensori ad infrarossi passivi indipendenti uniti ad un modulo sensore a microonde con portata selezionabile elettronicamente 10, 20, 30 metri ed angolo di rilevazione da 10° a 70° e una regolazione IR di 180° in orizzontale e 90° in verticale; completo di tamper anti-apertura e anti-rimozione.
- Barriera a infrarossi a quattro fasci per utilizzo esterno all'edificio (IP65) per sistemi antintrusione perimetrali esterni ed è protetta contro l'apertura. La portata operativa si attesta a 150 metri, ma tramite le regolazioni interne, per la selezione della frequenza di funzionamento, consente installazioni anche ravvicinate di più barriere. Con l'attraversamento dei fasci IR inviati dal modulo trasmittente (TX) al modulo ricevente (RX) si genera un allarme; una funzione di disqualifica è in grado di identificare la presenza di nebbia e di disattivarsi prima diventi fitta da interrompere i raggi causando un falso allarme.
- Sensore tenda da esterno doppia tecnologia MW + IR con interfaccia seriale RS485, con protezioni antimascheramento, antiaccecamento, antistrisciamento e antidisorientamento, lente verticale, per installazione sia in esterno che in interno con portata massima di 15 metri. E' dotato di lente a protezione a tenda verticale. Il suo punto qualificante consiste nella possibilità di essere connesso direttamente su linea seriale RS485 e di essere completamente gestibile e programmabile via software in modo assolutamente semplice ed intuitivo.

Gli utenti potranno disattivare l'impianto digitando un codice sulla tessera del tastierino in ingresso unità immobiliare attivando/inibendo la zona di riferimento, oppure adottando il portachiavi in dotazione (TRASPONDER).

Nell'area esterna saranno previsti attivatori di allarme relativi alla protezione perimetrale degli spazi comuni, in relazione all'intero edificio in oggetto.

Tali allarmi saranno attivabili da due varchi: cancello di accesso; scala di accesso alle unità residenziali.

L'attivazione sarà eseguita tramite lettore trasponder unificato sulle frequenze standard adottate anche dall'impianto di controllo accessi [13,5 MHz; 125 MHz] (capitolo 4.6).

Tale accortezza consentirà di eseguire le principali attivazioni con unico portachiavi in dotazione al personale di servizio.

L'attivazione del controllo perimetrale sarà da definire in fase di programmazione. Sarà possibile un inserimento automatico nelle ore notturne, oppure un inserimento manuale a condizione che tutti gli allarmi interni siano a loro volta inseriti cioè con lo stabile presumibilmente vuoto.

L'impianto di allarme antintrusione precedentemente descritto sarà deputato a compiere un ampliamento delle sue funzioni, coprendo il ruolo di supervisione ad impianti di sicurezza interni alle unità immobiliari.

Alla medesima centrale, tramite appositi concentratori di zona, si potranno assegnare ingressi ed uscite per gestire funzionalità di controllo stato e attivazione/disattivazione allarmi specifici e sicurezze.

Tale gestione si attribuisce a quelli che sono definiti nel progetto come "ALLARMI TECNICI".

Gli allarmi tecnici previsti in fase di progetto sono:

- Allarme w.c.: l'utente potrà azionare la richiesta di aiuto tramite pulsanti a tirante dislocati in prossimità di water e doccia e/o vasca da bagno; si realizzerà una fune connessa bidirezionale connessa ai tutti i pulsanti fissata a parete tirabile anche da posizione sdraiata a terra (in caso di caduta).

La chiamata attiverà una segnalazione ottico/acustica dedicata in loco, ed inoltre invierà un messaggio a uno o più numeri di telefono tramite la centrale di impianto con identificazione del locale allarmato.

Sarà possibile in fase di programmazione prevedere un pulsante di tacitazione interno al servizio igienico per sospendere la segnalazione acustica e procedere al soccorso per poi azzerare l'allarme a soccorso ultimato.

- Allarme allagamento: il sensore di rilevamento acqua a terra [allagamento] si attiva quando i due poli entrano in connessione tramite il liquido conduttivo (acqua); tali sensori troveranno la loro collocazione nel locale cucina, lavanderia e nei bagni.

La condizione anomala attiverà una elettrovalvola 12Vac per il sezionamento del circuito idraulico ed una segnalazione acustica dedicata dal tastierino in ingresso unità immobiliare, ed inoltre invierà un messaggio a uno o più numeri di telefono tramite la centrale di impianto con identificazione del locale allarmato.

Sarà possibile azzerare l'allarme ad intervento di soccorso ultimato.

- Allarme rivelazione fumi: il rivelatore antincendio di fumo con uscita a relè NA per sistemi antintrusione, segnala la presenza di fumo all'interno della sua camera di analisi; tali sensori troveranno la loro collocazione in tutti i locali non presidiati (appartamenti) ad esclusione dei bagni.

L'impianto di rivelazione fumo non sarà conforme alla norma di settore UNI EN 9795 in quanto non richiesto a livello di prevenzione incendi.

Essa rappresenta un controllo ulteriore di sicurezza e sorveglianza in relazione al tipo di utenza ospite nelle aree residenziali.

La condizione anomala attiverà una segnalazione acustica dedicata dal tastierino in ingresso unità immobiliare, ed inoltre invierà un messaggio a uno o più numeri di telefono tramite la centrale di impianto con identificazione del locale allarmato.

Sarà possibile azzerare l'allarme ad intervento di soccorso ultimato.

- Allarme cumulativo interruttore scattato: con l'intervento di un interruttore di protezione interno al quadro di zona, si attiverà una segnalazione al personale competente per il ripristino delle normali condizioni di esercizio.

La condizione anomala attiverà una segnalazione acustica dedicata dal tastierino in ingresso unità immobiliare, ed inoltre invierà un messaggio a uno o più numeri di telefono tramite la centrale di impianto con identificazione del tipo di intervento richiesto.

Sarà possibile azzerare l'allarme ad intervento manutentivo ultimato.

- Allarme c.to 12Vac non attivo: in assenza di rete o con c.to 12Vac sezionato si attiverà una segnalazione al personale competente per il ripristino delle normali condizioni di esercizio.
La condizione anomala attiverà una segnalazione acustica dedicata dal tastierino in ingresso unità immobiliare, ed inoltre invierà un messaggio a uno o più numeri di telefono tramite la centrale di impianto con identificazione del tipo di intervento richiesto.
Sarà possibile azzerare l'allarme ad intervento manutentivo ultimato.
- Stato UPS: con la segnalazione di allarme del gruppo di continuità (scheda contatti a bordo), previsto nell'ufficio del CENTRO SOCIALE al piano terra, si attiverà un canale di allarme sul concentratore ed una segnalazione al personale competente per il ripristino delle normali condizioni di esercizio.
La condizione anomala attiverà una segnalazione acustica dedicata dal tastierino in ingresso unità immobiliare, ed inoltre invierà un messaggio a uno o più numeri di telefono tramite la centrale di impianto con identificazione del tipo di intervento richiesto.
Sarà possibile azzerare l'allarme ad intervento manutentivo ultimato.

Nota: con lo stesso principio si potrà acquisire uno stato di allarme da apparati termomeccanici in caso di anomalia segnalata dalla macchina con apposito contatto a bordo.

Ad integrazione a tutti gli allarmi citati è stata prevista all'interno delle unità immobiliari residenziali una CHIAMATA VOCALE DI EMERGENZA.

Questo dispositivo è indipendente da qualsiasi altro impianto; alimentato dalla rete, possiede una batteria interna (tampone) per funzionare anche in assenza di essa per un tempo di azione.

La centrale di impianto sarà collocata baricentricamente all'unità immobiliare e tramite una scheda GSM, sarà in grado di lanciare chiamate cicliche fino ad un massimo di 5 numeri di telefono fino alla risposta del ricevente.

La risposta del ricevente attiverà la possibilità di una conversazione in vivavoce in grado di definire la gravità della situazione, tranquillizzare il chiamate e gli ospiti dell'appartamento, nonché fornire le indicazioni necessarie ad affrontare l'emergenza.

L'azionamento della chiamata di emergenza sarà possibile premendo sul tasto di grandi dimensioni presente sulla centrale medesima, oppure agendo su un pulsante in dotazione ad una utenza impossibilitata a raggiungere la centrale in modo autonomo.

Il pulsante a distanza potrà essere a bracciale o a pendaglio a seconda dei casi da analizzarsi volta per volta.

Tutti gli allarmi menzionati saranno una sorta di sicurezza volta a preservare la salute degli utenti e dei luoghi; il messaggio dedicato sarà inviato al telefono dell'operatore, del responsabile di struttura, e/o del manutentore (a seconda del caso specifico), per consentire un intervento rapido di soccorso. In fase di programmazione si potranno definire con precisione le strutture dei messaggi e le indicazioni da trasmettere.

La committenza informa che per gli usi previsti la struttura in oggetto non è soggetta CPI e pertanto, secondo quanto emerso dagli accertamenti di Prevenzione Incendi, non necessita

di essere dotata di impianti automatici di rivelazione fumi conformi alla norma di settore UNI EN 9795.

La centrale di allarme seppur dotata di propria batteria interna, a supporto dei concentratori di zona, sarà comunque alimentata dal quadro del Centro Sociale al piano terra nella sua sezione privilegiata.

Il collegamento di tutti gli apparati alla centrale antincendio avviene con linee in cavo di segnale multipolare in formazione 2x0,75+4x0,22 mmq distribuite direttamente dalla centrale o dai concentratori in campo, a bassa emissione di fumi e gas tossici; in classe Cca-s1b d1 a1 conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11); norma UNI EN 13501-6:2019.

Le linee saranno posate sempre in tubazioni distinte da qualsiasi altra tipologia di impianto; nella posa in canalizzazione sarà sempre prevista la suddivisione citata nella parte introduttiva del presente capitolo, con il montaggio di setti di separazione.

Il settore occupato dai cavi multipolari relativi al sistema di antintrusione sarà quello appartenente agli impianti speciali a correnti deboli.

Art. 65 Impianto videocitfonico e controllo accessi [VOIP]

L'impianto videocitfonico e controllo accessi si sviluppa su rete cablata IP in tutti gli ambiti serviti dai servizi comuni, amministrati dall'unità immobiliare CENTRO SOCIALE.

Tutti gli apparati adottati sono connessi al centro stella di competenza, tramite cavo 4 coppie AWG23 con alimentazione integrata [VoIP].

Il centro stella è identificabile nell'armadio RACK 19", ubicato nel locale ufficio personale, in area laboratori (piano terra).

Il VoIP ("Voice Over IP", ovvero "Voce tramite protocollo Internet"), è una tecnologia che permette di effettuare una conversazione telefonica sfruttando la connessione ad Internet o una rete dedicata che utilizzi il protocollo IP (ad esempio la propria rete LAN aziendale) invece di utilizzare la rete telefonica tradizionale (PSTN).

Qualunque tecnologia che consenta di far transitare la voce (in uscita ed in ingresso) attraverso un canale IP è denominata VoIP.

Fra tutti i vantaggi del VoIP possiamo ricordare:

- il minor costo per chiamata, specialmente sulle chiamate nazionali e internazionali
- minori costi di infrastruttura
- nuove funzionalità avanzate rispetto alla telefonia tradizionale
- maggiore scalabilità successiva

Tra i vantaggi di questa tecnologia è possibile: eliminare la distinzione tra chiamate locali e chiamate interurbane, mantenere diversi numeri telefonici su un solo apparato telefonico, salvare messaggi vocali sul proprio computer o, ancora, effettuare telefonate completamente gratuite tra utenti della stessa rete.

Da diversi anni ormai tutti i principali gestori telefonici nazionali utilizzano la tecnologia VoIP per instradare le comunicazioni sulle proprie centrali telefoniche tradizionali. Anche se per telefonare

utilizziamo un telefono analogico a monte del nostro cavo telefonico il nostro gestore molto probabilmente trasmetterà la chiamata tramite VoIP.

Se si utilizza un operatore che fornisce linee VoIP con protocollo standard SIP la rete interna LAN Ethernet funge da infrastruttura connessa ad apparecchiature FULL IP in qualunque punto dell'impianto di cablaggio strutturato sarà disponibile una connessione dati IP (Ponte radio, fibra ottica, collegamento internet, mobile 3G, etc.).

Per avere una buona qualità audio è necessario dimensionare la propria rete e la connettività, confrontando la quantità di canali voce simultanei con la capacità di "banda" del collegamento dati. Una infrastruttura FTTH rappresenta l'ideale mezzo di comunicazione per una trasmissione efficiente dei segnali audio video con la rete TLC di esercizio.

La comunicazione del sistema VoIP sfrutta completamente l'infrastruttura della rete LAN Ethernet del cablaggio strutturato interno di un edificio digitale.

Tutti gli apparati devono essere assoggettati ad una programmazione per coordinare gli identificativi su protocollo TCP/IP.

L'architettura del sistema sarà così composta:

- posto esterno videocitofonico, ubicato in prossimità dell'accesso pedonale esterno PRINCIPALE.
Il posto esterno sarà predisposto per l'alloggio di n.3 modularità, ossia dotato di:
 - Il posto esterno sarà predisposto per l'alloggio di n.3 modularità, ossia dotato di:
 - n.1 modulo vocale di comunicazione con telecamera a colori con visione notturna;
 - n.1 modulo con 5 pulsanti tattili di chiamata interni [n.1 Posto operatore; n.1 Laboratorio; n.3 Appartamenti]
 - n.1 modulo con lettore trasponder Bluetooth & RFID 125 kHz, 13.56 MHz, NFC azionabile direttamente con DEVICE dotato di bluetooth (smart phone; tablet), per abilitazione di accesso al varco (tramite elettroserratura).
- posto esterno videocitofonico, ubicato in prossimità dell'accesso pedonale esterno SECONDARIO.
 - Il posto esterno sarà predisposto per l'alloggio di n.3 modularità, ossia dotato di:
 - n.1 modulo vocale di comunicazione con telecamera a colori con visione notturna;
 - n.1 modulo con 5 pulsanti tattili di chiamata interni [n.1 Posto operatore; n.1 Laboratorio; n.3 Appartamenti]
 - n.1 modulo con lettore trasponder Bluetooth & RFID 125 kHz, 13.56 MHz, NFC azionabile direttamente con DEVICE dotato di bluetooth (smart phone; tablet), per abilitazione di accesso al varco (tramite elettroserratura).
- posto esterno citofonico, ubicato in prossimità dell'accesso al piano terra della scala di accesso alle unità residenziali.
 - Il posto esterno sarà predisposto per l'alloggio di n.3 modularità, ossia dotato di:
 - n.1 modulo vocale di comunicazione;
 - n.1 modulo con 5 pulsanti tattili di chiamata interni [n.1 Posto operatore; n.1 Laboratorio; n.3 Appartamenti]
 - n.1 modulo con lettore trasponder Bluetooth & RFID 125 kHz, 13.56 MHz, NFC azionabile direttamente con DEVICE dotato di bluetooth (smart phone; tablet), per abilitazione di accesso al varco (tramite elettroserratura).
- posto interno videocitofonico, installato in tutte le unità immobiliari, nonché nel locale operatore al piano terra [n.1 Posto operatore; n.1 Laboratorio; n.3 Appartamenti].
La postazione interna possiede un display 7 pollici e tasti in rilievo per le funzionalità di risposta ed apertura varchi di accesso.
- posti fuori porta per azionamento apertura porta, installati in tutte le unità immobiliari [n.1 Posto operatore; n.1 Laboratorio; n.3 Appartamenti] con lettore Bluetooth & RFID 125 kHz, 13.56 MHz, NFC azionabile direttamente con DEVICE dotato di bluetooth (smart phone; tablet).

Il software di gestione e di controllo degli accessi è distribuito come pacchetto completo in formato OVA.

Esso è concepito per essere importato in sistemi virtuali come Oracle VM VirtualBox, VMware (v6.5) o Microsoft Hyper-V. Il server deve essere attivo 24 ore su 24, 7 giorni su 7, poiché registra tutti i registri dai dispositivi collegati

Il software professionale, distribuito come immagine per l'installazione del server, per il controllo degli accessi e per la gestione dei visitatori è il centro nevralgico della soluzione integrata di controllo degli accessi.

Adottando il Box preconfigurato plug and play, in cui software è preinstallato su un mini-pc dotato di ampie risorse, esso è in grado di ospitare fino a 2000 dispositivi; con il Box preconfigurato plug and play, non è necessario disporre l'hardware host del server separato o l'accesso a un server esistente per l'installazione.

Esso consente diverse funzionalità integrate del sistema quali:

- Gestione centralizzata dei dispositivi: aggiorna il firmware di tutti i dispositivi e di tutto il sistema in modo rapido, garantendo prestazioni e sicurezza ottimali dei dispositivi; è inoltre possibile eseguire controlli su tutti i dispositivi in relazione allo stato di connessione (online) e verifica della risposte delle porte di rete.
- Discriminazione utenti abilitati all'accesso: gli amministratori potranno controllare l'intero sito mentre agli operatori responsabili possono essere concessi privilegi predefiniti all'interno dello staff.
- Monitoraggio delle presenze: il software consente funzionalità native di monitoraggio delle presenze; tiene cioè traccia degli accessi utente visualizzando rapporti esportabili in file record nei formati PDF o CSV.
- Registri e notifiche: la chiamata esterna può essere indirizzata in caso di assenza e/o non risposta come notifica con avvisi istantanei via e-mail o nel canale di notifica con immagini istantanee della telecamera esterna.
- Gestione delle credenziali dei visitatori: semplice acquisizione dei visitatori garantendo una chiave di accesso limitata nello spazio (abilitando i soli varchi di interesse) e nel tempo (producendo una scadenza alle credenziali emesse).

La sua interfaccia utente intuitiva consente di configurare rapidamente il sistema e delegare le attività quotidiane direttamente all'utente finale.

Una apposita APP in licenza commerciale emettibile per 10 anni (a pagamento), consente di controllare decine di videocitofoni ed eseguire a distanza fino a 4 azioni diverse (principalmente l'apertura della porta, l'accensione delle luci, etc.).

Il sistema consente la chiamata a DEVICE remoti (smart phone; tablet) con integrazione e smistamento delle chiamate dal cloud;

Utilizzando il proprio smartphone, l'utente può vedere in qualsiasi momento ciò che accade fuori dalla porta di casa.

Le linee saranno posate sempre in tubazioni distinte da qualsiasi altra tipologia di impianto, e conddivideranno gli stessi spazi della distribuzione del cablaggio strutturato; nella posa in canalizzazione sarà sempre prevista la suddivisione citata nella parte introduttiva del presente capitolo, con il montaggio di setti di separazione.

Il settore occupato dai cavi in rame relativi al sistema di comunicazione sarà il medesimo occupato dagli stessi cavi adottati per il cablaggio strutturato ossia quello appartenente agli impianti speciali a correnti deboli.

ART. 66 Impianto videosorveglianza TvCC

L'impianto di videosorveglianza sarà del tipo PoE (acronimo di Power over Ethernet), tecnologia in base alla quale sia l'alimentazione che i dati vengono trasmessi utilizzando un unico cavo UTP Cat.6, consentendo il collegamento di dispositivi elettronici collegabili alla rete Ethernet.

La tecnologia PoE offre risultati eccellenti e un notevole risparmio sui costi, a condizione però che si rispettino alcune semplici regole di progettazione e installazione.

Poiché nelle reti PoE l'alimentazione è centralizzata, occorre anzitutto stimare in sede progettuale il fabbisogno di potenza della rete, scegliendo opportunamente l'alimentatore; se l'alimentatore è sottodimensionato, si corre il rischio che i dispositivi PoE non possano funzionare.

Il principale vantaggio della tecnologia PoE è la riduzione dei costi: non sono richiesti cavi separati per le linee di alimentazione e per le linee dati, il cablaggio è meno complesso ed è richiesta una minore manutenzione della rete.

Il pubblico dovrà sempre essere informato che sta per accedere o che si trova in una zona videosorvegliata e dell'eventuale registrazione; ciò anche nei casi di eventi e in occasione di spettacoli pubblici (concerti, manifestazioni sportive) o di attività pubblicitarie (attraverso web cam). L'informativa viene soddisfatta con l'applicazione di cartelli monitori che informano dell'attività di videoripresa e registrazione.

Il regolamento generale sulla protezione dei dati (in inglese General Data Protection Regulation), ufficialmente regolamento (UE) n. 2016/679 e meglio noto con la sigla GDPR, è un regolamento dell'Unione europea in materia di trattamento dei dati personali e di privacy, adottato il 27 aprile 2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Europea il 4 maggio 2016 ed entrato in vigore il 25 maggio dello stesso anno ed operativo a partire dal 25 maggio 2018.

La comunicazione del sistema PoE sfrutta completamente l'infrastruttura della rete LAN Ethernet di cablaggio strutturato. Nel Centro Sociale, in corrispondenza dell'armadio dati nel locale tecnico al piano terra [RACK.01] sarà sufficiente cablare l'apparecchio VoIP con un cavo di tipo UTP 4 coppie AWG23 per ottenere un impianto funzionale e comunicante.

Tutti gli apparati devono essere assoggettati ad una programmazione per coordinare gli identificativi su protocollo TCP/IP.

L'architettura di sistema prevederà una centrale di registrazione connessa a ciascuna telecamera presente all'esterno della struttura ricettiva. Internamente si sono create le condizioni per una eventuale videosorveglianza distribuendo cavidotti e cassette di transito vuoti per necessità di ampliare la sorveglianza dietro speciali autorizzazioni.

Si ricorda che le immagini non potranno persistere per un tempo max. superiore a 24 ore sul supporto a bordo della centrale.

Il sistema di registrazione sarà del tipo NVR a 8 canali IP che supporta una risoluzione video massima di 4K. Il registratore NVR è dotato di 1 uscita video VGA e 1 uscita video HDMI con risoluzione fino a 4K ed integra a bordo uno switch PoE a 8 canali. Esso inoltre implementa algoritmi di compressione H.265, H.264+ e H.264, garantendo la compatibilità con dispositivi di vecchia e nuova generazione.

L'archivio delle riprese sarà registrato su supporto HDD con una capacità massima di 2TB.

La visione e la gestione del NVR può essere effettuata sia da postazione PC Client locale via LAN tramite l'applicazione in dotazione, sia da remoto tramite PC e il browser Internet Explorer.

È possibile accedere alle immagini da smartphone attraverso le app scaricabili gratuitamente per i sistemi [Android, iOS e Windows Phone].

L'unità di videoripresa è una minidome, del tipo antivandalo IP, con risoluzione 4 Mpx e ottica varifocal motorizzata 2.8-12mm Autofocus. Essa gestisce 3 flussi IP contemporanei con un frame rate massimo di 30 fps a 4 Mpx.

Inoltre implementa gli algoritmi di compressione H.265+, H.265, H.264+ e H.264 in quanto dotata di algoritmi analitici basati su Intelligenza Artificiale di tipo Galaxy, e supporta la nuova tecnologia D-Pulse per l'interfacciamento diretto con sistemi antintrusione.

E' adatta per utilizzo sia interno che esterno.

Per le riprese notturne o in ambientazioni caratterizzate da scarsa illuminazione, la telecamera (basata sulla tecnologia ULTRASENSE) è dotata di un illuminatore IR integrato con portata di 70m e funzione SMART IR.

Dispone di funzioni di elaborazione correttive delle immagini quali: True Day&Night, BLC/HLC, AGC, Auto White Balance, WDR, DNR e DEFOG.

La custodia è in lega di alluminio, con grado di protezione è IP67, ed indice antivandalo IK10, il passaggio dei cavi è interno e la regolazione per ottenere l'inquadratura ottimale avviene sui tre assi.

Le linee saranno posate sempre in tubazioni distinte da qualsiasi altra tipologia di impianto, e condivideranno gli stessi spazi della distribuzione del cablaggio strutturato; nella posa in canalizzazione sarà sempre prevista la suddivisione citata nella parte introduttiva del presente capitolo, con il montaggio di setti di separazione.

In casi di necessità, il settore occupato dai cavi in rame relativi al sistema di videosorveglianza potrà essere il medesimo occupato dagli stessi cavi adottati per il cablaggio strutturato.

CAPO 8 – CAPITOLATO MECCANICO

Art. 67 Criteri generali di progettazione

Manutenibilità

Si considererà come indice di benessere la scelta impiantistica finalizzata alla massima ergonomia possibile per le attività di gestione e manutenzione impiantistica.

Questo sia in forma diretta (gli operatori potranno svolgere le loro mansioni nelle migliori condizioni) sia considerando che questa impostazione faccia derivare maggior benessere ai fruitori delle prestazioni impiantistiche in termini di maggior affidabilità e maggior costanza nella erogazione delle prestazioni medesime.

Compatibilmente con i vincoli cui è sottoposta la struttura edilizia, le scelte sono improntate all'individuazione di spazi di rispetto per consentire di eseguire con facilità le future manutenzioni ordinarie e straordinarie, presupposto di affidabilità ed efficienza, ottenendo in tal modo non solo un servizio adeguato per i locali serviti, ma anche un continuo mantenimento ad un alto grado di efficienza dei sistemi prevenendo il loro precoce decadimento.

Microclima

Si intende il complesso di parametri che definiscono l'ambiente nel quale sono immersi i fruitori della struttura.

Nella redazione del progetto è stato ritenuto prioritario:

- riferirsi ai diagrammi di benessere che confinano le aree di accettabilità delle sensazioni di comfort, definendone i parametri corrispondenti
- definire il tasso di ricambio di aria in grado di assicurare un eccellente grado di comfort senza penalizzare l'efficienza energetica
- il mantenimento della velocità dell'aria nei volumi convenzionali occupati entro i limiti stabiliti dalle norme applicabili
- assicurare un elevato grado di adattabilità dell'impianto di climatizzazione alle diverse condizioni ambientali permettendo, anche localmente, la selezione della temperatura desiderata
- perseguire costanza nel mantenimento delle prestazioni, con scostamenti nel tempo minimi rispetto ai valori di taratura
- l'utilizzo di logiche di adeguamento automatiche a variazioni del grado di occupazione degli ambienti o a modifiche di carico interno

Risparmio energetico

Oltre ad impiegare macchine con rendimenti particolarmente elevati, i sistemi impiantistici adottati rispondono al criterio di economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni.

Sono previste soluzioni che consentono la gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, pur esercitabile in modo automatizzato, recuperando l'energia altrimenti dissipata, applicando sistemi di pompaggio e ventilazione comandati tramite inverter.

Risparmio idrico

Sono applicate tecniche per la razionalizzazione dei consumi idrici della struttura con riferimento alle cassette di scarico dei WC, prevedendo sistemi a doppia capacità di erogazione, oltre a limitatori di portata in ogni punto di erogazione.

Art. 68 Descrizione generale

Le opere previste in progetto riguardano la costruzione dell'impianto di climatizzazione ed idrico sanitario presso l'edificio denominato "Il portico", sito nel Comune di Parma in Strada Quarta.

L'edificio è costituito da quattro unità:

- una zona posta al piano terra definita laboratorio;
- tre unità immobiliari assimilabili a residenze.

L'impianto di climatizzazione ha origine da una pompa di calore di tipo splittato; l'unità esterna è posizionata nella zona dei parcheggi posti sul lato est.

Attraverso le tubazioni di trasporto del fluido refrigerante viene alimentato un box prefabbricato contenente lo scambiatore gas – acqua, il sistema di produzione di acqua calda sanitaria, la pompa di circolazione e l'elettronica di controllo.

Tale elemento prefabbricato è contenuto all'interno di un vano tecnico destinato ad alloggiare le rimanenti parti necessarie al funzionamento dei sistemi citati, con particolare riferimento a:

- disgiuntore idraulico;
- alla pompa primaria di circolazione;
- vaso di espansione;
- trattamento dell'acqua;
- ecc.

Il vano è dotato di aperture tali da consentire la corretta manutenzione di ogni componente.

L'impianto di climatizzazione è del tipo a due tubi con inversione stagionale.

Il tratto di tubazioni in partenza dal vano tecnico verso l'edificio sono del tipo preisolato, tipo UPONOR Ecoflex Varia, costituite da un tubo in polietilene reticolato, rivestimento isolante in strati concentrici di polietilene espanso a cellule chiuse, guaina corrugata esterna di protezione in polietilene nero alta densità.

In prossimità della scala presente sul lato nord dell'edificio è predisposto un vano da cui hanno origine vari circuiti per alimentare la zona laboratori e le unità immobiliari denominate A-B-C.

Ogni unità immobiliare è dotata di un apposito vano per l'installazione dei sistemi di contabilizzazione dell'energia; all'interno delle singole unità immobiliari è presente un collettore di distribuzione dotato di sezione ad alta e bassa temperatura, quest'ultima con circolatore e sistema

di regolazione e by pass regolabile, in grado di alimentare l'impianto radiante a pavimento, i ventilconvettori di tipo alto a parete, i deumidificatori e, in un unico vano a piano terra dell'unità A, un termoarredo.

Nella zona a bassa temperatura ogni circuito collegato al collettore di distribuzione è dotato di testina elettrotermica a 4 fili asservita a un termostato ambiente; un unico termostato può agire su più testine di regolazione quando il singolo ambiente è climatizzato mediante più circuiti.

La sezione ad alta temperatura è predisposta per l'alimentazione dei ventilconvettori e del radiatore; sul circuito di collegamento al radiatore è prevista l'installazione di una valvola termostatica autoazionata in grado di interrompere il flusso del fluido vettore quando quest'ultimo raggiunge una temperatura inferiore a 18°C.

Al fine di utilizzare l'impianto radiante in regime estivo, quindi per il raffreddamento, ogni area è dotata di un sistema di deumidificazione:

- per la zona laboratori è prevista l'installazione di un deumidificatore del tipo ad incasso a parete;
- per le rimanenti unità è prevista l'installazione di un sistema di deumidificazione integrato nell'impianto di ventilazione meccanica controllata.

La differenziazione dei sistemi dipende dal fatto che nella zona laboratori è presente un solaio a volte che deve rimanere a vista; per il ricambio di aria nella medesima zona sono presenti più sistemi VMC di tipo puntuale.

Negli elaborati grafici sono riportate le predisposizioni necessarie all'installazione di generatori a biomassa.

L'impianto idrico sanitario ha origine da una nuova fornitura dell'acquedotto comunale posta in pozzetto interrato in prossimità del cancello d'ingresso pedonale sul lato nord del fabbricato.

Dalla nuova fornitura viene derivata una tubazione interrata in polietilene che raggiunge il vano tecnico posto sul lato est che contiene, come già citato, il sistema di trattamento dell'acqua, il produttore di ACS e le apparecchiature necessarie a corredo.

Sempre da tale vano si dirama la tubazione in polietilene per il trasporto dell'acqua fredda sanitaria e la tubazione preisolata marca UPONOR modello Ecoflex Vip Aqua, contenente il circuito di distribuzione dell'acqua calda sanitaria e di ricircolo, con percorso parallelo a quello già descritto per la climatizzazione, fino alla cassetta predisposta per l'alloggiamento dei misuratori volumetrici.

L'impianto interno ad ogni unità immobiliare è del tipo a collettore con distribuzione ad anello; questa scelta deriva dalla volontà assicurare una movimentazione continua del fluido contenuto nelle tubazioni di acqua calda al fine di ridurre il rischio di colonizzazione da parte del batterio della legionella.

Il tipo di sanitari, intesi come marca e modello, e le relative dotazioni rispondono alle possibili esigenze specifiche dell'utenza.

Per questa ragione eventuali proposte di modifica devono essere attentamente valutate individuando alternative che assicurano il rispetto delle caratteristiche indicate.

La rete di scarico è del tipo con ventilazione, con tubazioni insonorizzate nelle colonne verticali interne.

All'esterno dell'edificio le varie tubazioni di scarico saranno convogliate a due nuovi allacciamenti alla fognatura comunale, rispettivamente al lato nord e sud del fabbricato, con interposizione di sifone tipo Firenze.

La fognatura di scarico Comunale è del tipo misto, acque nere e meteoriche, per cui nel citato sifone sono convogliati anche gli scarichi provenienti dalla copertura del fabbricato e dai piazzali oggetto d'intervento.

Non è prevista la realizzazione di una rete antincendio idranti/naspi in quanto l'attività non è soggetta a prevenzioni incendi, ma è previsto un allacciamento alla rete antincendio già presente nell'area come predisposizione per l'installazione dei presidi citati.

Art. 69 Criteri di dimensionamento

Dati climatici

PARMA

Comune di riferimento: PARMA

Quota sul livello del mare: 57

Zona climatica: E

Gradi giorno: 2502

Latitudine 44° NORD

Periodo di riscaldamento: 183 giorni

Temperatura e UR invernale di riferimento

-5°C / 90% UR

Temperatura e UR estiva di riferimento

33°C / 50% UR

Condizioni ambientali interne

Regime invernale	21°C / UR nc
Regime estivo	26°C / 50% UR

Condizioni di progetto delle tubazioni

Temperatura massima	80°C
Temperatura minima	3°C
Pressione massima	PN 6

Temperature fluidi primari

Acqua calda	variabile da	35°C a 45°C
Acqua refrigerata	variabile da	18°C a 7°C
Acqua fredda potabile		15°C
Acqua calda sanitaria		45°C

Velocità e perdite di carico dell'acqua nelle tubazioni

Velocità compresa tra 0.5 e 2.5 m/s con perdite di carico lineari comprese tra 100 e 250 Pa

Impianto aeraulico

Velocità massima nei canali di trasporto	4 m/s
Velocità massima attraverso le batterie	compresa tra 2.5 e 4 m/s
Velocità di attraversamento nei distributori	compresa tra 0.5 e 1.5 m/s
Velocità dell'aria nel volume conv. occupato	compresa tra 0.05 e 0.015 m/s

Distribuzione acqua fredda e calda per usi sanitari

Portate di riferimento	
Lavabi	0,10 l/sec
Docce	0,15 l/sec
WC con cassetta	0,10 l/sec

Bidet	0,10 l/sec
Vasche	0,15 l/sec
Lavelli	0,20 l/sec

Contemporaneità calcolata secondo UNI 9182/2014

Connessioni apparecchiature sanitari

Alimentazioni con distribuzione ad anello diam. 16*2

Impianto di scarico secondo UNI 12056-2

Dimensioni delle diramazioni

Vaso	De100
Lavabo – Bidet - Doccia - Vasca ecc.	De 40
Lavello cucina	De 50

Art. 70 Sistema di automazione - generazione

Il sistema di automazione provvede alla gestione delle apparecchiature che compongono l'impianto, alla segnalazione di anomalie e blocchi, nonché rende possibile, attraverso apposito software, l'attivazione e la disattivazione delle varie zone rendicontando e visualizzando costantemente i prelievi di energia termica.

Il sistema assicura prestazioni conformi a quanto necessario per l'accesso al sostegno economico fornito da Conto Termico.

Il regime di funzionamento del generatore di energia, pompa di calore, è previsto su due differenti livelli di temperatura secondo i terminali di scambio termico attivati dagli utenti.

In funzionamento ordinario la pompa di calore produce acqua a 18° C o 35° C in base alla stagione ed al regime selezionato.

Quando è richiesta l'attivazione dei ventilconvettori il regime di temperatura varia rispettivamente a 7°C e 45 °C; in questo caso il sistema di miscelazione contenuto nei collettori di distribuzione a bassa temperatura assicura l'alimentazione dei circuiti pannelli radianti al livello di temperatura ideale per questo tipo d'impianto, ovvero 18°C o 35°C.

E' assicurata priorità di funzionamento al servizio acqua calda sanitaria, a temperatura pari a 45-50 °C, attraverso il controllo della temperatura nel serbatoio di accumulo.

Art. 71 Norme di riferimento

Gli impianti oggetto della presente relazione devono essere realizzati in conformità delle normative vigenti, e precisamente:

- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici nazionali e regionali;
- Norme C.E.I. per tutta la parte elettrica;
- Norme e prescrizioni INAIL;
- Normativa CE PED;
- Tutta la normativa UNI applicabile;
- Legge 12 marzo 2008 n. 37 "Norme per la sicurezza degli impianti".
- Leggi e regolamenti vigenti relativi alla assunzione, trattamento economico, assicurativo e previdenziale della mano d'opera;
- Regolamento e prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera;
- Tutte le condotte rettangolari degli impianti aeraulici nella loro complessità, compresi i pezzi speciali, le giunzioni, staffaggi e coibentazioni, dovranno essere conformi alla Norma UNI 10381, alle normative ASHRAE e alle documentazioni pubblicate dell'AS.A.P.I.A.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore devono essere idonei all'uso cui sono destinati e dotati degli appositi certificati/omologazioni prescritti dalla normativa applicabile; ciò dovrà essere documentato da certificati/omologazioni che l'impresa deve fornire alla D.L..

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi devono essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni della Legge n. 10/91 e del relativo regolamento di attuazione e s.m.i..

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che l'impresa deve fornire alla D.L..

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione INAIL devono essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura, ovvero rispettare quanto previsto dalle normative PED.

In caso di emissione di nuove normative l'impresa è tenuta a darne immediata comunicazione alla Committente ed alla D.L., con obbligo di adeguamento.

L'eventuale costo supplementare sarà riconosciuto se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.

Tutte le documentazioni di cui sopra devono essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipo di apparecchiatura/componente, e consegnata alla D.L. entro i termini indicati.

Art. 72 Obblighi e oneri dell'installatore

Gli impianti devono essere realizzati comprendendo lievi modifiche che la Direzione Lavori ritiene necessario apportare in fase di esecuzione degli impianti, da considerare comprese nella valutazione dei prezzi unitari.

Per eliminare comunque qualsiasi errata interpretazione che non corrisponde all'intento della Committente di ottenere, attraverso l'applicazione dei prezzi unitari pattuiti, tutti i materiali e le apparecchiature occorrenti nello stato e nelle condizioni sopra esposte, si precisano alcune prestazioni comprese nel prezzo unitario posto a base di gara.

Le piccole assistenze murarie, come in avanti specificato, sono comprese e compensate nei prezzi unitari a base di appalto.

Per maggior chiarezza, per assistenze murarie s'intendono tutte quelle lavorazioni edilizie (da muratore, da fabbro, da lattoniere o altro) ed in qualche caso le lavorazioni provvisorie (da idraulico o da elettricista) necessarie per la fornitura e messa in opera a regola d'arte degli impianti oggetto del presente progetto.

Più precisamente si intendono comprese nelle assistenze murarie:

- tutte le opere necessarie a movimentare dai magazzini di fornitura al cantiere e nell'ambito nel cantiere di tutte le apparecchiature che necessitano di mezzi meccanici per essere posti in opera;
- tutte le opere necessarie per l'esecuzione di fori, tracce, scassi, tagliole, sia in tramezzi di laterizio che in pareti del tipo più diverso, compreso quelle in c.a., ed il relativo ripristino;
- tutte le opere necessarie per mantenere, in corrispondenza attraversamento di compartimenti antincendio, la resistenza al fuoco prevista, mediante la tamponatura degli scassi con materassini intumescenti, polimero in stato spugnoso di tipo intumescente, stucchi siliconici resistenti al fuoco, sacchetti resistenti al fuoco, manicotti per tubazioni resistenti al fuoco, ecc.;
- lo spostamento temporaneo ed il relativo ripristino di opere e materiali interferenti con l'esecuzione dei lavori;
- ogni onere di facchinaggio, ancoraggio, passaggio per dare l'opera eseguita a regola d'arte, ultimata collaudata e funzionante;
- i sollevamenti a mezzo gru dei macchinari ed apparecchiature da posizionare in quota;
- i ponteggi e trabattelli da utilizzarsi per le lavorazioni in quota, eseguiti in conformità al piano di sicurezza.

Sono da ritenersi compresi negli obblighi e oneri a carico dell'appaltatore:

- la fornitura di tutti i materiali e apparecchiature costituenti gli impianti meccanici ed affini, compreso la quota parte di materiali minuti anche se non espressamente citati o computati;
- il montaggio delle apparecchiature e degli impianti eseguito a perfetta regola d'arte.
- Il responsabile di cantiere impianti meccanici, con presenza continua in luogo a partire dalla data di redazione del verbale di consegna lavori sino alla consegna degli impianti alla Committente.
- l'energia elettrica, filtri e acqua per il montaggio e le prove di funzionamento.
- la fornitura di tutti i materiali di consumo ed accessori per il montaggio.
- la rimozione delle attrezzature, l'allontanamento dei materiali di risulta e pulizia completa ad ultimazione lavori.
- tutte le operazioni e tutti gli oneri, ivi compresa la messa a disposizione di strumenti, apparecchiature, mano d'opera e tecnici, per le verifiche e prove di collaudo, nonché le spese inerenti il collaudo definitivo, escluso il compenso professionale del collaudatore;
- l'installazione di tutta la segnaletica atta a identificare le tubazioni e le apparecchiature costituenti gli impianti.
- la documentazione relativa all'isolamento termico dei materiali posti in opera;
- le spese relative alla messa in servizio degli impianti e istruzione del personale della

Committente per la conduzione degli impianti prevedendo un periodo di affiancamento del personale di manutenzione pari ad almeno 10 gg lavorativi;

- la predisposizione di schede tecniche relative ai materiali per verifica ed approvazione della D.L. prima di poter dar corso alle lavorazioni;
- l'esecuzione di qualsiasi tipo di prove o analisi, ordinate dalla Direzione Lavori, su materiali posti in opera o di cui si prevede l'installazione;
- la consegna a piè d'opera di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franca di ogni spesa di imballaggio, di trasporti di qualsiasi genere, comprendendosi nella consegna non solo lo scarico ma anche il trasporto fino ai luoghi di deposito provvisorio in attesa della posa in opera;
- le ulteriori manovre di trasporto e di manovalanza occorrenti per la completa posa in opera, per quante volte necessario e per qualsiasi distanza nonché i rischi dei trasporti derivanti dagli oneri di cui sopra;
- la compilazione dei disegni costruttivi di tutte le parti dell'opera così come dovrà essere eseguita, da consegnarsi in formato digitale, pdf e dwg, alla D.L. per la dovuta approvazione prima dell'installazione;
- le spese per la fornitura di fotografie in formato digitale delle opere in corso di realizzazione, nei vari periodi dell'appalto, nella quantità necessaria a mostrare le caratteristiche dei lavori eseguiti o richieste dalla D.L.;
- l'eventuale predisposizione ed attuazione di turni di lavoro straordinario, anche notturno, o in giorni festivi per l'esecuzione di lavorazioni di particolare delicatezza, compreso qualsiasi onere conseguente, come linee elettriche provvisori, lampade, ecc. Tale eventualità dovrà essere assicurata previo avviso entro un tempo minimo concordato con la D.L.;
- la fornitura a lavori ultimati di due copie carta e una copia digitale in formato PDF e DWG dei disegni esecutivi dettagliati approvati, comprendenti le varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori, in modo da lasciare una esatta documentazione degli impianti eseguiti (disegni as built), nonché di tutte le certificazioni ed autorizzazioni di Legge necessarie per l'esercizio degli impianti e dell'intero complesso.
- la documentazione necessaria per una corretta conduzione e manutenzione delle singole apparecchiature ed impianti (manuale di uso e manutenzione).

In generale ed in conclusione, ogni onere necessario per dare i lavori finiti a opera d'arte, senza che la Committente debba sostenere alcuna spesa oltre ai prezzi unitari pattuiti.

Art. 73 Norme di misurazione

In generale si applicano le norme di misurazione indicate nel prezzario della Regione Emilia Romagna, OOPP edizione 2024 con precisazioni riportate di seguito.

Le tubazioni in genere sono valutate in base al loro sviluppo in lunghezza, secondo i tipi e le particolari indicazioni riportate in progetto.

I prezzi compensano comunque tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture previste, fatta eccezione per i letti di sabbia nelle tubazioni interrato, o per i massetti ed i rivestimenti in calcestruzzo, che verranno valutati separatamente.

Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi tra gli oneri relativi ai prezzi di elenco.

Tubazioni metalliche

Si considera come unità di misura delle tubazioni il Kg.

Le tubazioni metalliche saranno valutate in base alla loro lunghezza, misurata sull'asse delle tubazioni stesse.

I prezzi di elenco comprendono la fornitura dei materiali, inclusi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, e ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, verniciature antiruggine, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

Per la valutazione del peso si è previsto di moltiplicare le lunghezze delle tubazioni dedotte dai rilievi in cantiere per il relativo valore di peso al metro lineare, secondo la tipologia di tubazioni scelta.

Tubazioni in materiale plastico

La valutazione delle tubazioni in materiale plastico (PVC, polietilene, ecc.) dovrà essere effettuata a metro lineare, misurando la lunghezza sull'asse delle tubazioni senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi.

Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi tra gli oneri relativi ai prezzi di elenco.

I prezzi di elenco comprendono la fornitura dei materiali, inclusi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, e ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, curve, tee, dilatatori, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

Superfici Coibentate

Le misurazioni della superficie si effettua rilevando le dimensioni all'esterno degli isolamenti ed a contatto degli stessi, sul maggior raggio di curvatura e considerando vuoto per pieno tutte le interruzioni dell'isolamento, per esempio in corrispondenza di flange, valvole, passi d'uomo, chiusini, spie, ecc.

L'isolamento di flange, valvole, ecc. è da intendersi compreso nella misura prima descritta.

L'unità di misura risulta essere il mq o il m per coibentazioni di tubazioni del tipo a guaina.

Canalizzazioni in Lamiera

Si considera come unità di misura delle condotte il Kg.

Il metodo consiste nella trasformazione del peso ottenuto dalle superfici teoriche, nel peso effettivo del manufatto posto in opera con spessori delle lamiere come da tabella riportata nelle specifiche dei materiali.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, curve, tee, ecc. .

Art. 74 Verifiche provvisorie

Tutti gli impianti descritti sono soggetti a collaudi e prove in corso d'opera e finali allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali;
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte";
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature rispetto alle singole prestazioni.
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse;
- quant'altro la Committente e la D.L. ritengano opportuno.

Verifiche preliminari e definitive impianto di condizionamento e riscaldamento

L'impianto in progetto dovrà essere sottoposto ad una serie di prove nel tempo tendenti ad accertare il pieno rispetto delle presenti prescrizioni tecniche nonché la sua effettiva funzionalità.

Le prove specificate dovranno essere eseguite durante l'esecuzione dei lavori e comunque entro un mese dal montaggio e dalla regolazione di ogni singola parte d'impianto e dovranno essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme UNI.

In ogni caso le prove e verifiche da eseguirsi sono :

- Impianti di climatizzazione : prove secondo UNI 10339-8199
- Impianto di riscaldamento : prove secondo UNI 5104/63
- Impianti idrici : prove secondo UNI 9182
- Impianti di scarico : prove secondo UNI 12056-2

Le verifiche preliminari dell'impianto di climatizzazione riguarderanno:

Tubazioni in pressione - Prova idraulica a freddo

A ultimazione dell'impianto o per sezioni ultimate si dovranno eseguire prove di tenuta ad una pressione doppia a quella di esercizio, per un periodo non inferiore alle 12 ore.

Si riterrà positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

Prove di circolazione

Per i circuiti caldi si dovranno portare a regime di circolazione ad una temperatura di 50°, con esclusione dei pannelli radianti, verificando che il fluido scaldante circoli in tutto l'impianto.

Si riterrà positivo l'esito della prova qualora l'impianto abbia circolato per un periodo di almeno 12 ore senza aver dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga sufficientemente tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.

Prova preliminare di ventilazione

Per l'impianto VMC e deumidificazione si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'aria verificando le portate di immissione, estrazione e ricircolo.

Si riterrà positivo l'esito della prova qualora l'impianto rispetti i valori di portata indicati nel progetto con un livello di rumorosità rispondente alle prescrizioni riportate nei requisiti acustici di progetto.

Prove di funzionamento definitive

Si distinguono varie classi di prove di funzionamento definitive tendenti a verificare l'efficienza dell'intero impianto o parti di esso che possono pregiudicare l'efficienza dell'insieme, così suddivise:

Prova di funzionamento invernale

Dovrà essere effettuata secondo le norme UNI citate, in particolare sui prescritti valori termogrometrici da ottenere sarà ammessa la tolleranza di $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

La temperatura ambiente dovrà intendersi quella misurata nella parte centrale degli ambienti, ad un'altezza di 1,50 mt. dal pavimento con uno strumento dotato di elemento sensibile schermato dall'influenza di ogni superficie radiante, a superficie esterna speculare ma con opportuni passaggi in modo che sia attivata la circolazione d'aria.

Le condizioni termiche interne si dovranno ottenere senza tenere conto dell'apporto delle radiazioni solari, della presenza di persone e con una velocità del vento non superiore a 10 mt/sec.

Prova di funzionamento estiva

Eseguita secondo le norme di cui sopra, con le seguenti precisazioni:

dovrà essere eseguita in giornate assolate in assenza di vento e con schermatura per la radiazione solare qualora esistano, in posizione di protezione;

dovrà essere eseguita in giornate in cui la temperatura esterna massima al bulbo asciutto non sia inferiore a 30°C e la temperatura esterna massima al bulbo umido non inferiore a 24°C , ed in cui la temperatura esterna massima al bulbo asciutto non sia stata nei giorni precedenti maggiore di 34°C e la temperatura massima al bulbo umido non maggiore di 25°C .

Nei limiti delle condizioni esterne sopra riportate, si dovranno accertare negli ambienti le temperature prescritte con una tolleranza di $\pm 1^{\circ}\text{C}$ misurate con le modalità prescritte precedentemente.

Impianto VMC

Le misure di portata d'aria esterna e di aria introdotta in ambienti dovranno essere eseguite con anemometri a filo o a mulinello con una tolleranza sui valori prescritti di $\pm 5\%$.

Verifiche preliminari e definitive impianti idrico sanitari

Prove preliminari

Si prevede di effettuare in corso d'opera:

- verifica della esecuzione delle opere in relazione a quanto prescritto
- prova a pressione delle reti di distribuzione e scarico dell'acqua prima dell'esecuzione delle murature

Al completamento degli impianti:

- verifica dell'accurato montaggio delle rubinetterie e degli apparecchi sanitari e il loro perfetto funzionamento
- prova della portata all'erogazione secondo i dati prescritti
- prova di regolare deflusso e la perfetta tenuta di tutti gli scarichi e delle fognature
- verifica generale di regolare funzionamento degli impianti

Art. 75 Manuale di uso e manutenzione

La produzione del Manuale di uso e Manutenzione è onere dell'impresa.

Il manuale deve contenere tutte le informazioni tecniche necessarie per ogni singolo equipaggiamento e per ogni componente installato.

Il manuale, per ogni impianto, dovrà contenere informazioni sugli intenti progettuali, sui valori di taratura ed in generale sui parametri di funzionamento, nonché gli schemi di principio che mostrino:

- come il singolo sistema sia inserito negli edifici e nel complesso dando la posizione di ogni macchina e componente,
- il sistema di controllo,
- come il sistema deve essere condotto durante il normale funzionamento e quando vi è un'emergenza,
- i controlli di routine che devono essere fatti e lo schema del documento su cui riportare i parametri di funzionamento di progetto da confrontare con quelli rilevati durante i controlli,
- la lista dei pezzi di ricambio da tenere pronti e l'elenco di tutti gli attrezzi necessari

Il manuale deve essere preparato in modo tale che un tecnico che non abbia nessuna conoscenza precedente del progetto, sia in grado di intervenire sull'impianto in termini di conduzione e manutenzione.

La documentazione relativa agli impianti realizzati sarà suddivisa in tre sezioni

a) documentazione tecnica e certificati

- documentazione tecnica delle apparecchiature installate
- certificati e verbali di ispezioni ufficiali
- apporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto
- certificati di omologazione delle apparecchiature

b) istruzioni per il funzionamento

- descrizione dell'impianto

- dati di funzionamento, in forma tabellari per le condizioni di funzionamento previste dal progetto
- descrizione delle procedure di avviamento e di arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento
- descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati
- schemi funzionali e particolari costruttivi significativi
- schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza
- schede delle tarature dei dispositivi di regolazione

c) istruzioni per la manutenzione

- istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica (trattamento acqua, filtri, strumentazione, ecc)
- elenco delle parti di ricambio codificate
- fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto

Art. 76 Documentazione da presentare per i collaudi

La documentazione da predisporre prima della esecuzione dei collaudi è costituita da:

- raccolta delle certificazioni relative alle macchine, apparecchiature ed ai materiali posti in opera;
- copia della pratica di certificazione PED degli impianti, se pertinente;
- raccolta delle documentazioni tecniche delle case costruttrici relative alle macchine, apparecchiature e materiali facenti parte degli impianti, che consentano la loro perfetta identificazione e la possibilità di reperire i pezzi di ricambio;
- manuale di bilanciamento integrato nel Manuale di Uso e Manutenzione.

Art. 77 Istruzione del personale

Il personale di conduzione degli impianti, nominato dal Committente, deve essere presente come osservatore durante le operazioni collaudo.

I manuali di uso e manutenzione devono essere forniti dall'Appaltatore al Committente almeno 15 gg prima dell'inizio del training del personale di conduzione.

L'installatore deve effettuare un esauriente addestramento di questo personale.

Tale addestramento deve riguardare tutti gli impianti e la relativa componentistica con particolare riferimento a:

- contenuti del manuale
- uso da farsi del manuale
- le procedure da attuare per far funzionare gli impianti in ognuna delle modalità previste in fase di progetto
- le procedure di accensione, messa a regime e commutazione stagionale degli impianti
- le procedure da adottare per la gestione di eventuali situazioni di emergenza

Art. 78 **Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici****Pompa di calore**

Pompa di calore aria/acqua monofase o trifase reversibile ad inverter "splittate", costituita da unità esterna e da modulo idronico interno pensile; un unico codice identifica il sistema completo composto dei seguenti componenti principali:

- Unità esterna che comprende principalmente compressore rotativo, elettronica inverter, valvola di laminazione, valvola 4 vie per inversione del ciclo, batteria alettata di scambio con l'aria esterna. Il circuito frigorifero è già precaricato (refrigerante R410A) nell'unità esterna, equipaggiata con rubinetti intercettazione, attacchi per tubazioni da 3/8" e 5/8";

- Modulo idronico pensile, che comprende i componenti del circuito idraulico per il collegamento all'impianto, nonché la relativa elettronica di gestione e di comunicazione con l'unità esterna; composto da:

- Gruppo scambiatore R410A/acqua a 72 piastre, vaso espansione impianto 12 litri, collettore acqua, flussimetro, gruppo idraulico con circolatore da 8 m c.a. a basso consumo, valvola 3 vie deviatrice motorizzata (per abbinamento a bollitore separato), trasformatore per gestione scheda interna di comunicazione con unità esterna, elettronica di gestione;

Idraulicamente il modulo ha gli attacchi per essere collegato ad una zona di riscaldamento/raffrescamento e per il collegamento al boiler ACS; gli attacchi R410A per il collegamento alla unità esterna da 3/8" e 5/8";

- All'interno del modulo idronico sono presenti due resistenze elettriche integrative di impianto da 3 kW;

- Temperatura max. acqua di mandata 55 °C (per impianti di riscaldamento a bassa e media temperatura);

- L'elettronica di MAGIS PRO V2 è predisposta per gestire direttamente 3 zone (una diretta e due miscelate, per la terza zona miscelata è necessario prevedere il kit interfaccia relè configurabile cod. 3.015350) per il funzionamento sia in riscaldamento che in raffrescamento; sono disponibili Pannelli remoti di zona oppure sonde per controllare temperatura ed umidità, collegate tramite Bus, oppure possono essere utilizzati crono termostati ON-OFF per il controllo della temperatura ambiente delle 3 zone.

Per il controllo dell'umidità possono essere collegati 3 umidostati;

- Possibilità di impostare 3 curve climatiche in caldo e 3 curve climatiche in freddo (per le 3 zone), nel caso in cui l'unità esterna sia installata in condizioni "sfavorevoli" per la rilevazione della temperatura esterna, è possibile installare una sonda esterna aggiuntiva (optional);

- Possibilità di impostare per ciascuna zona la modalità di funzionamento solo caldo, caldo/freddo, solo freddo (deumidificazione inclusa, con calcolo del punto di rugiada);

- Il consenso di attivazione delle resistenze elettriche impianto e sanitario viene fornito dall'elettronica di MAGIS PRO V2 (l'alimentazione di potenza è da prevedere a parte);

- Per la gestione dei deumidificatori, occorre prevedere un Kit scheda a 2 relè (optional), per comandare 2 deumidificatori (per il terzo deumidificatore occorre prevedere il kit interfaccia relè configurabile cod. 3.015350); il kit consente l'attivazione dei deumidificatori tramite un contatto pulito;
- L'elettronica di MAGIS PRO V2 gestisce la funzione anti-legionella, attivabile esclusivamente con un generatore ausiliario abbinato (resistenza);
- E' previsto un ingresso in tensione 220 Vac per forzare l'attivazione della PdC quando l'impianto fotovoltaico produce energia elettrica;
- E' prevista una uscita in tensione 230Vac per comandare valvole deviatrici estate/inverno;
- L'elettronica integrata gestisce anche la funzione scalda massetto per effettuare il ciclo di riscaldamento iniziale su impianti a pannelli radianti di nuova realizzazione.

Dichiarazione di Conformità CE.

Modello previsto MAGIS PRO 16 V2 T

cod. 3.030668

Completa di:

- CONTAINER SUPER TRIO - Telaio incasso dimensioni (H x L x P) mm 2.200 x 1.100 x 495
- unità bollitore in acciaio INOX per la produzione di acqua calda sanitaria da 250 litri con serpentino maggiorato;
- accumulo inerziale da 45 litri utili in acciaio INOX, con funzione anche di compensatore idraulico;
- gruppo circolatore di rilancio diretto;
- accessori idraulici e staffa di sostegno per l'installazione dell'unità interna pompa di calore splitata;
- cablaggi elettrici, sonda per unità bollitore e cavo scaldante antigelo;
- valvola miscelatrice termostatica sanitario, vaso di espansione sanitario da 16 litri e valvola sicurezza 8 bar.
- Kit resistenza integrativa da 1,5 kW per bollitore sanitario per BASIC MAGIS PRO
- Kit resistenza integrativa da 3 kW da installare all'interno del modulo idronico
- Kit ricircolo sanitario (non comprensivo di circolatore)
- Kit gruppo allacciamento 1-2 zone verticali
- Kit sonda esterna e gestore di sistema
- Pannello remoto di zona, Classe del dispositivo V o VI
- Cronotermostato digitale settimanale ON-OFF che consente la programmazione settimanale su 2 livelli di temperatura ambiente, comfort e ridotta. Classe del dispositivo IV* o VII.

Sistemi di contabilizzazione e gestione

Sistema di contabilizzazione di energia termica e gestione costituito da:

- Alimentatore 24 V DC. Misure: 24 VDC – 15 W
- Gateway multi-hop wireless + M-BUS cablato (20 carichi). Lettura: Max 2500 dispositivi wireless + 500 cablati - Misure: 15 W
- Contatore di calore a ultrasuoni con uscita impulsiva, MID, uscita M-BUS e due ingressi impulsivi per installazione in orizzontale e verticale. Lettura : Impulsiva – Misure : DN 32-

- Qp:6 Tipologia:Caldo/Freddo
- Router per la lettura remota delle unità centrali.
- Starter pack per sistema CUBODOMO®, composto da cubo e sonda di temperatura wireless con contatto caldaia e placca ACB 05. Misure:5 V AC - 2 x AA 1,5 V battery

Marca di riferimento: IVAR – CALEFFI

Elettropompa circuito di climatizzazione

MAGNA1 D è una pompa monofase e caratterizzata dall' avere il controller e il pannello operativo integrati nella scatola di controllo. Il corpo pompa è disponibile sia nella versione in ghisa che in acciaio inossidabile. La scatola del rotore in composito è rinforzata con fibra di carbonio, la piastra del cuscinetto e il rivestimento del rotore sono in acciaio inossidabile e l'alloggiamento dello statore è in alluminio. L'elettronica di potenza è raffreddata ad aria. La pompa incorpora un motore sincrono a 4 poli a magneti permanenti (motore PM). Questo tipo di motore è caratterizzato da un'efficienza maggiore rispetto a un motore asincrono convenzionale a gabbia di scoiattolo. La velocità della pompa è controllata da un convertitore di frequenza integrato.

Tipo	MAGNA1 D 32-120 F
Port.	4.266 m³/h
Prev.	10.81 m
Pot. P1	0.333 kW

Materiale:

Corpo pompa:	Ghisa
Corpo pompa: pompa:	EN 1561 EN-GJL-250 Corpo ASTM A48-250B
Girante:	Composite
Limite temperatura ambiente:	0 .. 40 °C
Max pressione di funzionamento:	10 bar
Tipo di collegamento:	DIN
Dimens. attacco:	DN 32
Pressione nominale della connessione:	PN 6/10
Interasse:	220 mm

Marca di riferimento: GRUNDFOS – WILO

Elettropompa circuito ricircolo

I circolatori ad alta efficienza Grundfos ALPHA1 è adatta ad es. sistemi di acqua calda sanitaria.

Con un indice di efficienza energetica (EEI) al punto di riferimento ErP per le pompe più efficienti, contribuisce al risparmio energetico.

La pompa può funzionare in modalità a pressione proporzionale, pressione costante e curva costante.

La modalità di controllo è selezionato tramite il pulsante sul display.

I LED indicano lo stato di funzionamento, il consumo energetico effettivo in watt nonché avvisi e allarmi.

La pompa è dotata di sfiato automatico attraverso il sistema, il che contribuisce ad una facile messa in servizio.

Il design compatto, caratterizzato da una testa della pompa con scatola di controllo integrata, si adatta alle installazioni più comuni.

La pompa e il motore formano un'unità integrale senza guarnizione dell'albero.

I cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato.

Queste caratteristiche costruttive garantiscono un funzionamento esente da manutenzione.

I corpi pompa in ghisa sono sottoposti a rivestimento galvanico per migliorare la resistenza alla corrosione.

Il motore è sincrono motore a magnete permanente/statore compatto caratterizzato da elevata efficienza.

La velocità della pompa è controllata da un convertitore di frequenza integrato incorporato nella scatola di controllo.

I gusci isolanti vengono forniti completi di pompe per ridurre al minimo le dispersioni di calore negli impianti di riscaldamento.

Nome prodotto: ALPHA2 25-60 N 180

Portata calcolata: 441.6 l/h

Prevalenza della pompa: 6.095 m

Prevalenza massima: 60 dm

Classe TF: 110

Materiale:

Corpo pompa: Stainless steel

Corpo pompa: EN 1.4308

Corpo pompa: ASTM A351-CF8

Girante: Composite

Girante: PES 30% GF + PESU-GF 20%

Marca di riferimento: GRUNDFOS – WILO

Gruppo di riempimento

Gruppo di riempimento impianti automatico con disconnettore, attacchi 1/2" F, temperatura massima di esercizio 65°C, pressione massima 10 Bar, composto da:

- gruppo di riempimento pretarabile, corpo in ottone, coperchio in nylon vetro, tenute in NBR, campo di taratura pressione 0,2-4 Bar.
- rubinetto, filtro e ritegno da 1/2".
- disconnettore a zone di pressione differenti non controllabili, con corpo in lega antidezincificazione, tenute in NBR, completo di collare di fissaggio alla tubazione di scarico
- valvole di intercettazione a sfera da 1/2" con corpo in ottone
- manometro a valle 0-4 Bar.

Deumidificatori con recupero di calore per sistemi radianti

I deumidificatori con recuperatore di calore ad altissima efficienza, concepiti per l'utilizzo negli edifici a raffrescamento radiante nei quali oltre al deumidificatore è previsto anche l'utilizzo di un sistema per il ricambio dell'aria.

I deumidificatori hanno la funzione di deumidificare, raffrescare, riscaldare e ricambiare l'aria recuperando il calore dell'aria espulsa.

I ventilatori elettronici regolabili con motore brushless a magneti permanenti con inverter incorporato di ultima generazione, garantiscono un'elevata prevalenza e ottimizzano i consumi elettrici.

Il recuperatore di calore in controcorrente ad altissima efficienza, garantisce rendimenti oltre il 90%.

Il ricambio dell'aria di tipo modulante, può essere effettuato manualmente o automaticamente. Le sonde di temperatura ed umidità sono di serie, e rendono quindi il deumidificatore completamente autonomo nella regolazione della temperatura e dell'umidità ambientali.

Grazie alla porta seriale RS485 e alla possibilità di personalizzare il software su richiesta del cliente, i deumidificatori RER possono essere collegati ad un sistema domotico.

Gas refrigerante R-513A.

Versione con Integrazione in freddo: il deumidificatore ha la possibilità di aggiungere potenza in freddo all'impianto radiante grazie alla presenza di un condensatore a piastre saldobrasate.

Marca di riferimento: DAIKIN – HiDew

VMC Puntuale

Sistema di ventilazione decentralizzato compatto con recupero di calore.

Le unità sono idonee per la ventilazione controllata degli edifici ad uso residenziale, rappresentando una valida alternativa al convenzionale sistema di ventilazione centralizzato qualora non si disponga degli spazi necessari per l'installazione dei condotti di distribuzione dell'aria.

Le unità, al fine di attuare una ventilazione simultanea dell'unità abitativa, andrebbero utilizzate preferibilmente in coppia, in questo modo un apparecchio funziona per l'immissione dell'aria, mentre il secondo per l'emissione.

L'inversione del senso di funzionamento avviene, a seconda della portata di ventilazione, dopo 50-70 secondi contemporaneamente in entrambi gli apparecchi accoppiati.

Questo assicura la ventilazione dell'ambiente e genera la compensazione richiesta in conformità alla norma DIN 1946-6 dei volumi d'aria in immissione e in estrazione.

Attraverso il recuperatore di calore integrato, dall'aria in uscita viene estratta l'energia termica che viene quindi accumulata.

Dopo l'inversione del senso di funzionamento il calore immagazzinato viene nuovamente ceduto all'aria fresca e filtrata in entrata.

In questo modo si assicura un recupero di calore fino al 91%.

Le unità hanno una struttura modulare composta da:

- una bocchetta interna e una esterna dal design ottimizzato per consentire un ottimale flusso di aria con un basso impatto acustico;
- da un filtro interno antipolvere G3 ed uno esterno anti insetti;
- dall'unità di ventilazione con ventilatore assiale ad elevato rendimento di ventilazione uguale e costante nelle due direzioni, con bassi assorbimenti elettrici;
- da uno scambiatore di calore in materiale ceramico e struttura a nido d'ape che garantisce perdite di carico minime al passaggio dell'aria e un recupero di calore fino al 91%.

Il montaggio deve avvenire su una parete esterna perimetrale con uno dei possibili kit di installazione disponibili.

Il tubo di montaggio, nel quale vengono montate l'unità di ventilazione e il recuperatore di calore, viene incollato saldamente sulla parete.

I componenti possono essere montati senza attrezzi.

Grazie alla sua struttura modulare le attività di manutenzione e assistenza sono estremamente ridotte.

Marca di riferimento: SABIANA - IMMERGAS

Ventilconvettori

Ventilconvettori a parete per applicazione residenziale, motore DC-Brushless per modulazione della portata d'aria, da 0 fino al 100%, in grado di mantenere una temperatura confortevole all'interno dell'ambiente e garantire la massima silenziosità durante il funzionamento.

I ventilconvettori sono caratterizzati da un'estetica estremamente sottile, con una profondità di soli 128 mm, per una perfetta integrazione all'interno dei locali.

La distribuzione dell'aria avviene tramite alette motorizzate, ottenendo una diffusione uniforme in tutto l'ambiente.

Con pannello comando a parete TOP.

La gamma è disponibile in 3 taglie di potenza in raffrescamento da 1070 W fino a 2310 W ed in riscaldamento da 1270 W fino a 2600 W.

Marca di riferimento: RIELLO - IMMERGAS

Impianto radiante

Impianto di riscaldamento e raffrescamento radiante a pavimento costituito da:

- Pannello termoformato in polistirene espanso con grafite. - Dimensioni utili: 140 x 80 cm – Film plastico: 600 µm - Classe materiale (UNI EN 13163), EPS 150 - Conducibilità termica (EN 12667): λ_d 0,030 W/m K - Resistenza a compressione al 10% di deformazione (UNI EN 826): 150 kPa Spessore isolante:38-Spessore totale:60- Resistenza termica:1,27 m² K/W-CERTIFICATO CAM
- Valvole a sfera diritte maschio-femmina senza raccordo, manovra a farfalla.
- Valvola di bypass differenziale con bocchettoni ed accessori. Misure US:7 7/8" off centre-Range:0,2-0,6 bar-Interasse:200-Accessori:1"1/4 swivel
- Copertura isolante per collettori da barra in ottone, adatta per impianti di riscaldamento/raffrescamento radiante. Vie:12- Misure US:1" manifolds-Tipologia collettori:1"
- Kit composto da collettore di mandata con detentori a doppia regolazione micrometrica, collettore di ritorno con valvole di intercettazione a manovra manuale, staffe e attacchi EUROK. Misure:1" x EUROK-Misure US:1" BSP x 3/4"EUROK-Colore:NICKEL- Profondità:110 mm
- Kit composto da collettore di mandata con misuratori/regolatori di portata FLUXER (1": 0-2,5 l/min*; 1"1/4: 0-5 l/min), collettore di ritorno con valvole di intercettazione a manovra manuale, staffe e attacchi EUROK. - Misure:1" x EUROK- Colore:NICKEL- Profondità:110 mm
- Gruppo di regolazione motorizzato per sistemi radianti con pompa elettronica a velocità variabile da 130/180 mm con copertura isolante.
- Termostato di sicurezza a taratura fissa. Misure:1/2" M
- Cronotermostato digitale ON/OFF o PWM (riscaldamento/raffrescamento)
- Cronotermostato con sensore di umidità.
- Raccordi per tubi multistrato
- Tubo FF-Therm in polietilene reticolato PE-Xa in rotoli e barriera anti ossigeno (EVOH / DIN4726). Misura:Ø17/2
- Barriera umidità, spessore 200 µm
- Fascia perimetrale con adesivo parziale e bandella
- Giunto di dilatazione
- Servomotore assiale. Compatibile con tutti i vitoni termostatici IVAR. Misure:M30 x 1,5 – Proportional 0-10 V (24 V AC/DC)-Misure US:M30 x 1,5 Proportional 0-10 V (24 V AC/DC)
- Regolatore elettronico (riscaldamento/raffrescamento) completo di sonda esterna e una sonda di mandata. Misure:24 V AC - 20/30 V DC-Modulo:4 DIN modules
- Testa elettrotermica normalmente chiusa con contatto di fine corsa (4 fili). Compatibile con tutti i vitoni termostattizzabili IVAR e i collettori con interasse $\geq$ 50 mm (no EASY-RADIANT). Misure:M30 x 1,5 ; ON / OFF (230 V AC)-Misure US:M30 x 1.5 ; ON / OFF (230 V AC)
- Fibre di rinforzo per massetti in calcestruzzo.
- Additivo per massetti in calcestruzzo
- Rete elettrosaldata piana
- Guaina isolante per tubazioni

Marca di riferimento: IVAR - UPONOR

Tubo preisolato Uponor Ecoflex Varia Single

Sistema di tubazione preisolata con tubo interno Uponor Radi in polietilene reticolato metodo Engel conforme alle Norme DIN 16892/93 (certificato DVGW) e UNI EN ISO 15875 (certificato KIWA), barriera antidiffusione dell'ossigeno secondo la Norma DIN 4726

- max. pressione 6 bar / 95 °C
- resistenza al fuoco Classe B2 ai sensi della Norma DIN 4102
- rivestimento isolante in strati concentrici di polietilene reticolato espanso a cellule chiuse PE-X, guaina corrugata esterna di protezione in polietilene nero alta densità PE-HD
- applicazione principale: riscaldamento, mandata e ritorno
- completa di raccordi, pezzi speciali, muffole, anelli passamuro, water stop

Tubo preisolato Uponor Ecoflex Aqua Twin

sistema di tubazione preisolata con tubo interno Uponor PE-Xa, in polietilene reticolato metodo Engel conforme alle Norme DIN 16892/93 (certificato DVGW) e UNI EN ISO 15875 (certificato KIWA)

- max. pressione 10 bar / 95 °C
- resistenza al fuoco Classe B2 ai sensi della Norma DIN 4102
- rivestimento isolante in strati concentrici di polietilene reticolato espanso a cellule chiuse PE-X, guaina corrugata esterna di protezione in polietilene nero alta densità PE-HD
- applicazione principale: acqua calda sanitaria e ricircolo
- completa di raccordi, pezzi speciali, muffole, anelli passamuro, water stop

Tubo multistrato

Tubazione Multistrato Uni pipe PLUS prodotto con metodo SACP (Seamless Advance Composite Pipe) con anima in alluminio estruso, in cui sono coestrusi all'interno e all'esterno due strati di polietilene PE-RT conformi alla norma DIN 16833. Tutti gli strati sono uniti tra loro in modo durevole per mezzo di uno strato adesivo di colore blu.

Il PE-RT (DIN 16833) è un polietilene con una resistenza maggiorata alle alte temperature, la cui resistenza al fuoco è certificata Classe E ai sensi della norma EN 13501-1 (Classe B2 ai sensi della norma DIN 4102). Le tubazioni Uponor Uni pipe PLUS sono certificate DVGW e conformi alla normativa UNI EN ISO 21003 classe 2/10 bar 5/10 bar, classe M, Tipo II, come da certificati IIP, approvate per impianti idrotermosanitari.

Barriera antidiffusione dell'ossigeno secondo DIN 4726.

Caratteristiche:

- Resistenza alla corrosione e all'erosione
- Barriera all'ossigeno garantita
- Forma stabile
- Resistenza all'invecchiamento
- Estrema flessibilità
- Minima dilatazione termica
- Maggior robustezza e sicurezza
- Resistenza alle alte temperature (fino a +95°C)
- Resistenza alle alte pressioni (fino a 10 bar)

In versione preisolata con spessore 9mm per acqua fredda sanitaria, con spessori conformi DPR 412 per impianti di riscaldamento, condizionamento, acqua calda sanitaria e ricircolo.

Generalità posa in opera tubazioni

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze.

Tutte le colonne verticali dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni.

Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole e senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato; nel caso di passaggio di pareti e solai compartimentati si dovrà procedere al ripristino della compartimentazione come da specifiche in merito.

Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

Tutte le staffe saranno di tipo zincato.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore collegato al tubo affinché l'isolamento termico non sia schiacciato.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse adeguato.

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

Tutti gli staffaggi debbono essere di tipo antisismico, opportunamente calcolati e dimensionati; restano onere dell'impresa tutte le necessarie verifiche ed attività di coordinamento per rispettare al meglio quanto prescritto dalle vigenti normative.

Accessori, finitura, protezioni.

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di sfiati automatici dell'aria.

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo.

Le tubazioni di spurgo e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate allo scarico più vicino.

Sulle tubazioni coibentate dovranno essere installate fasce colorate (al massimo ogni 6 m) e frecce direzionali per l'identificazione del fluido come detto sopra.

Tubo in polietilene per acqua potabile

Tubi di polietilene alta densità per il trasporto in pressione di acqua potabile, conformi alla norma (UNI) EN 12201-2 a parete solida con superficie liscia di colore nero con linee azzurre coestruse.

Normalizzati secondo il diametro nominale esterno DN....., SDR 11, PN 16

Prodotti con resina omogenea e stabilizzata in granulo all'origine PE100.

Canalizzazioni per ariaCanali circolari metallici

I canali metallici circolari sono del tipo liscio con congiunzione longitudinale e costruiti secondo le Norme A.S.H.R.A.E .

I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta all'aria e nelle normali condizioni d'impiego non dovranno verificarsi perdite; tutte le giunzioni tra i vari tronchi devono essere realizzate con l'interposizione di materiali di tenuta (giunzioni e/o sigillanti) e con manicotti interni di rinforzo; le guarnizioni saranno quindi bloccate con collari esterni a vite stringi tubo, oppure con altro sistema analogo approvato dalla Direzione Lavori.

E' ammesso l'uso di giunzioni a bicchiere maschio - femmina, con guarnizione interna di tenuta e collare esterno di bloccaggio.

Tutte le diramazioni e le biforcazioni saranno raccordate con tratti tronco - conici ai canali principali.

Il bilanciamento aeraulico delle condotte sarà comunque realizzato, per quanto possibile, agendo sui pezzi speciali di raccordo.

Sospensioni, supporti, ancoraggi per canali

Nei percorsi orizzontali, i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali (collari costituiti da due gusci smontabili, nel caso di canali circolari) e sospesi con tenditori a vite regolabili.

I tenditori saranno generalmente fissati mediante chiodi a sparo nelle strutture, murati, o in altri sistemi tali da non compromettere la staticità e la sicurezza delle strutture portanti.

Il numero dei supporti dipenderà dal percorso e dalle caratteristiche dei canali; generalmente la distanza sarà quella usata per le tubazioni.

Nei percorsi verticali, i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di spessori ad anello in gomma o materiale analogo.

I collari saranno fissati alle strutture e alle murature come sopra indicato.

La distanza fra gli stessi dipenderà dal peso e dalle caratteristiche dei canali.

Tutto il materiale di supporto o ancoraggio sarà in acciaio zincato.

Tutti gli staffaggi debbono essere di tipo antisismico, opportunamente calcolati e dimensionati; restano onere dell'impresa tutte le necessarie verifiche ed attività di coordinamento per rispettare al meglio quanto prescritto dalle vigenti normative.

Spessore lamiera e tipo di giunzione per canali in acciaio zincato

DIMENSIONE	SPESS. LAMIERA (MM)	TIPO GIUNZIONE (O RINF.)
	E PESO LAMIERA	E SPAZIATURA MASSIMA
fino a 45 cm	6/10 (5,5 kg/mq)	Baionetta ogni 2 m max
da 46 a 75 cm	8/10 (7,0 kg/mq)	Flangia angolare 2 m max
da 76 a 110 cm	10/10 (8,5 kg/mq)	Flangia angolare 1 m max
oltre 110 cm	12/10 (10 kg/mq)	Flangia angolare 1 m max

Condotti flessibili per aria isolati

Condotti flessibili per aria di tipo non infiammabile in classe 1-0, costituito da una parte interna in alluminio e poliestere, tra i quali è inserita una spirale in acciaio armonico, da uno strato isolante in fibra di vetro spessore 25 mm, densità 16 Kg/mc, e da una parte esterna in alluminio rinforzato con poliestere, completi di fascette e supporti.

Valvole di aspirazione

Valvole di ripresa con frontale circolare in lamiera di acciaio zincato verniciata RAL 9010 bianco e guarnizione in espanso perimetrale. Regolatore di portata dell'aria posizionabile, esecuzione in lamiera d'acciaio zincato verniciata RAL 9010 bianco con controdado per garantire la regolazione nonché mandrino filettato in acciaio zincato. Compreso telaio di montaggio in lamiera zincata verniciata RAL 9010 bianco con chiusura a baionetta.

bocchette di mandata aria in alluminio

Bocchette di mandata aria per canalizzazioni rettangolari in alluminio estruso anodizzato in colore naturale, doppia serie di alette regolabili singolarmente passo 20 mm, fissaggio con clips, complete di serranda di taratura.

Isolamenti

Generalità

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità alla Legge n. 10 del 09/01/1991 sul contenimento dei consumi energetici e nel successivo regolamento di attuazione e s.m.i..

Gli spessori indicati negli elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera.

Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati, e valutate a 50°C.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno.

La Ditta dovrà fornire apposita documentazione di calcolo degli spessori impiegati in base al materiale prescelto.

Avvertenza

Si fa presente che la D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto o comunque non fossero realizzati a perfetta regola d'arte, ciò con particolare riferimento agli incollaggi e sigillature degli isolanti.

Isolamento tubazioni

I materiali coibenti a contatto con le tubazioni dovranno presentare stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio e per la durata dichiarata dal produttore.

Dovranno essere imputrescibili e non infiammabili, da dimostrare con documentazione di avvenuti accertamenti di laboratorio.

I materiali isolanti non dovranno essere applicati fino a quando siano state eseguite le prove di tenuta degli impianti e tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco siano stati rimossi e le superfici siano verniciate, pulite ed asciutte.

Il materiale da impiegare è:

guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di neoprene espanso a cellule chiuse, con reazione al fuoco classe 1 e con conduttività termica non superiore a 0,035 W/m°K.

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm), il tutto previa accurata pulitura delle superfici.

Non é ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o pvc) nemmeno di nastro adesivo in neoprene.

Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante.

Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.

Isolamento canali

Isolamento termico dei canali realizzato esternamente mediante applicazione di materassino di polietilene reticolato espanso a cellule chiuse spessore 13 mm classe 1 di resistenza al fuoco, fissato tramite uno strato di collante sulla lamiera.

La stessa coibentazione risulta prevista per le canalizzazioni di ripresa aria nei tratti prima del recuperatore di calore.

Valvolame

Prescrizioni generali

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di contro flange, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario).

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi in ogni caso (sia per il valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da

intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

Valvole a sfera in ottone PN 16

Valvole a sfera in ottone nichelato, passaggio totale, PN 16, attacchi a manicotti filettati gas F/F con rubinetto di scarico, maniglia a leva in alluminio, con tenuta dello stelo in Viton, anelli sede in PTFE.

Filtro a Y raccoglitore di impurità PN16

Filtro a Y raccoglitore di impurità, PN16; corpo e coperchio in ghisa sferoidale, cestello a rete di acciaio inox. Flange d'attacco dimensionate e forate secondo EN 1092-2 PN16 con risalto. Tappo di scarico sul coperchio a partire da DN65. Verniciatura nitro grigio RAL 9006.

Completi di flange e controflange forate in acciaio al carbonio UNI 1092-2 PN16 con risalto e bulloni secondo norme UNI con dado e guarnizioni esenti da amianto, temperatura massima di impiego 120°C a 16 bar.

Filtro a Y raccoglitore di impurità in bronzo

Filtro raccoglitore di impurità filettato, PN16; corpo in bronzo, tappo in ottone, cestello in acciaio INOX AISI 304, guarnizione esente amianto. Attacchi filettati GAS F/F.

Giunto elastico antivibrante filettato PN16

Giunto elastico antivibrante, PN16; in esecuzione idonea anche per acqua potabile (con relativo certificato).

Corpo in neoprene, manicotto e ghiera in ghisa malleabile zincata, attacchi filettati GAS f/f, idoneo per acqua potabile, temperatura massima di impiego 90°C a 16 bar.

Termometri, manometri e accessori

Manometro a quadrante

Manometro a quadrante diametro 80, con custodia in acciaio stampato, lancetta di riferimento, completo di rubinetto porta manometro a tre vie con premistoppa, flangia e serpentino ammortizzante diametro 3/8", conforme ISPEL.

Termometro a quadrante

Termometro a quadrante Diametro 80, bi metallico, conforme alle norme I.S.P.E.S.L. con custodia in acciaio stampato, fascia in acciaio cromato, gambo radiale o frontale, pozzetto.

Targhetta indicatrice

Targhette indicatrici dei circuiti di appartenenza di tutte le tubazioni con indicazione dei circuiti di appartenenza in chiari caratteri di adeguate dimensioni; le tipologie delle targhette e del loro collegamento alle reti, apparecchiature e collettori deve rispettare quanto riportato nel corrispondente paragrafo di oneri.

Tubazioni di scarico interne al fabbricato

Tubi e raccordi fonoisolanti marca Valsir modello SILERE a base di polipropilene (PP) e cariche di minerali (MF) dalle elevate caratteristiche meccaniche alle basse e alte temperature.

Prodotto con materiali completamente riciclabili che alla fine possono essere avviati al recupero.

Nelle dimensioni indicate dalla norma UNI 12056.

Le diramazioni di scarico in polietilene dovranno essere collocate in opera incassate, sottopavimento; le tubazioni dovranno avere pendenza non inferiore a 1%.

Le derivazioni di scarico dovranno essere raccordate fra loro sempre nel senso del flusso, con angolo tra gli assi non superiore a 45°.

Tubazioni di scarico esterne al fabbricato

Tubi in PVC rigido conformi norma UNI EN 1401-1 tipo SN per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP o equivalente.

Disconnettore

Disconnettore compatto a zona di pressione ridotta controllata, a Norme UNI 9157, corpo e coperchio in bronzo, molle e sedi in acciaio inox, completo di sistema di ispezione e collegamento tubo di scarico in acciaio inox.

Filtro

Filtro autopulente semi-automatico, attacchi 1"¼M con riduttore di pressione incorporato adatto per la filtrazione dell'acqua, per l'eliminazione di corpi estranei quali: sabbia, limo, particelle di ferro, etc. fino ad una granulometria di 89 micron.

Il filtro è adatto alla protezione di elettrodomestici, impianti idro-termo-sanitari ed apparecchiature in genere.

E' dotato di sistema autopulente a doppia azione che tramite una semplice manovra aziona il contro lavaggio con acqua filtrata attraverso un turbogetto ad alta velocità e, contemporaneamente, la spazzolatura di tutta la cartuccia filtrante che ne garantisce la reale e completa pulizia.

La presenza di inserti in argento all'interno del sistema pulente garantisce il mantenimento di condizioni che ostacolano la proliferazione batterica ed algale all'interno del vaso.

Il riduttore di pressione incorporato consente di limitare la pressione ad un valore uniforme e di sicurezza per tutte le apparecchiature poste a valle, ottimizzando così i consumi d'acqua. Idoneo per la filtrazione dell'acqua destinata al consumo umano e conforme al D.M. n° 174/04 e D.M. n°25/12.

Dati tecnici

Attacchi:	1"¼M
Portata (DP=0.2 bar), m3 /h:	3.0
Portata (DP=0.5 bar), m3 /h:	5.0
Grado di filtrazione, µm:	89

Pressione di esercizio min/max, bar:	1.5 – 10.0
Pressione regolabile a valle, bar:	1.5 - 6
Temperatura acqua min/max, °C:	5 – 30
Marca di riferimento: Acqua brevetti	

Addolcitore

Addolcitore automatico elettronico cabinato monoblocco a scambio di ioni idoneo al trattamento di acque destinate al consumo umano a rigenerazione volumetrica proporzionale in controcorrente in grado di utilizzare le resine con diversi livelli rigenerativi, in base ai consumi rilevati automaticamente dall'elettronica.

In questo modo si adatta ai fabbisogni del cliente (ferie, ospiti, stagionalità) garantendo consumi di sale ed acqua fino al 50% inferiori rispetto alle valvole tradizionali.

Inoltre l'innovativo sistema di rigenerazione in contro corrente permette il completo ripristino della capacità di scambio ad ogni ciclo rigenerativo.

Il tino del sale lavora a secco impedendo la formazione di ponti di sale e facilitando la manutenzione.

L'innovativa elettronica ED consente una programmazione rapida (è sufficiente impostare l'ora ed il valore della durezza) e dispone di un sistema di autodiagnosi elettronica con visualizzazione dei giorni di funzionamento, numero totale di rigenerazioni, controllo turbina e controllo micro-switch.

I dati statistici e di programmazione vengono mantenuti anche in caso di mancanza di corrente. Il display standard mostra: ora, durezza ed ora di rigenerazione.

Sistema Rigenerazione delle resine a volume con possibilità di forzatura temporizzata del ciclo.

Ora di rigenerazione programmabile.

E' completo di cabinatura in polipropilene, bombola in polipropilene rinforzato, valvola di comando elettronica a volume con forzatura, resina cationica forte a ciclo sodico, taratore di durezza, sistema di auto disinfezione delle resine, valvola di by pass, kit di analisi durezza. Apparecchiatura conforme al DM 25/12 e al DM 174/04.

E' compresa la fornitura di 50 kg di sale per la rigenerazione delle resine

Dati tecnici:

- Volume di resina, litri:	22
- Attacchi:	1" M
- Capacità ciclica, m3x°F:	183
- Portata nominale, m3/h:	1.6
- Portata breve di punta, m3/h:	2.0
- Perdita di carico alla portata breve di punta, bar:	1.0

- Consumo massimo sale per rigenerazione, kg:	5.6
- Pressione min-max, bar:	1.5 - 9
- Dimensioni Alt x Largh x Prof*, mm:	1090x510x402
- Alimentazione elettrica, V/Hz:	220-24/50
- Temperatura acqua, min./max, °C:	5-50

Marca di riferimento: Acqua brevetti

Pompa dosatrice

Pompa dosatrice volumetrica elettronica autoadescante per il dosaggio proporzionale nell'acqua potabile del prodotto anti-incrostante e anti-corrosivo AcquaSIL ® 20/40.

BravaDOS permette di prevenire la formazione di incrostazioni calcaree e l'innescare di fenomeni corrosivi negli impianti di distribuzione dell'acqua idrotermosanitari, ed in generale nei circuiti con acqua a perdere. Il dosaggio proporzionale di AcquaSIL ® 20/40 consente inoltre di risanare gradualmente, impianti già incrostati.

BravaDOS è particolarmente indicata per la protezione di piccole utenze come caldaie domestiche, bollitori e singoli elettrodomestici.

AcquaSIL ® 20/40 conserva la propria efficacia con temperature istantanee fino a 80 °C e con durezza comprese tra 5 e 35 °f.

BravaDOS dosa esclusivamente il prodotto AcquaSIL ® 20/40.

E' compresa la fornitura di prodotto per un esercizio di 6 mesi.

Dati tecnici:

- Attacchi:	1"1/4
- Portata minima di avviamento m3/h:	0.15
- Pressione massima bar:	6
-Alimentazione elettrica V/Hz:	220/50

Marca di riferimento: Acqua brevetti

Contatore lancia impulsi

Contatore lancia impulsi per acqua fredda (max. 30 °C) a getto unico o getto multiplo a seconda del modello a quadrante bagnato e lettura a rulli.

La cassa e la testata sono realizzate in ottone mentre i meccanismi sono in plastica anti-igroscopica, anti-magnetica ed anti-incrostante.

Vetro in poliammide amorfa, contatto reed con 10⁹ operazioni.

Completo di cavo per il collegamento alla pompa dosatrice (2m).

Versione standard

K=0,25.

Dati tecnici:

Pressione di esercizio max, bar: 16

Temperatura acqua, max, °C: 30

Marca di riferimento: Acqua brevetti

Pompa dosatrice analogica

Pompa elettromagnetica analogica a dosaggio proporzionale a segnale digitale esterno (contatore lancia-impulsi) con regolazione della portata tramite manopola.

Dati tecnici.

-Portata max.: 8 lt/h

-Pressione max.: 12 bar

-Frequenza max: 160 imp/min

-attacchi in/out: 4/6 mm

-kit guarnizioni: PVDF

Marca di riferimento: Acqua brevetti

Serbatoio per pompa dosatrice analogica

Serbatoio in HDPE idoneo allo stoccaggio di prodotti chimici di varia natura, completo di lancia di aspirazione con filtro di fondo, valvola di non ritorno, sonda di livello per l'arresto della pompa in caso di insufficiente liquido nel serbatoio.

Dotato di ampio passaggio superiore con tappo a vite per facilitare il caricamento dei prodotti e la manutenzione periodica.

Completo di valvola di sfiato per prodotti in grado di formare gas durante lo stoccaggio.

E' compresa la fornitura di prodotto per un esercizio di 6 mesi (anti legionella).

Dati tecnici:

Volume, litri: 50

Marca di riferimento: Acqua brevetti

Valvole di zona impianto idrico sanitario

Il gruppo con intercettazioni generali è dotato delle sole valvole in ingresso.

Consente la massima flessibilità di installazione in quanto è predisposto per il collegamento dei circuiti di ricircolo e per la realizzazione di diverse tipologie di distribuzione sanitaria. L'installazione della cassetta viene completata tramite placche di copertura estetiche.

Materiali Collettore:

-Corpo:	ottone EN 12165 CW617N
-Cartuccia di intercettazione:	PPSU
-Tenute:	EPDM
-Manopole per intercettazioni singole e generali (ispezionabili):	PA6G30
-Staffe:	PP
-Cassetta:	ABS

Prestazioni Fluido di impiego:	acqua potabile
Pressione massima di esercizio:	10 bar
Campo di temperatura:	5–90 °C
Attacchi principali:	adattatore + clip di fissaggio
Attacchi derivazioni:	adattatore + clip di fissaggio
Interasse derivazioni intercettazioni singole:	35 mm
Interasse derivazioni intercettazioni generali:	32 mm
Diametro interno medio del collettore:	15 mm
Kv valvola di intercettazione singola:	3,2 m ³ /h
Kv valvola di intercettazione generale:	7,0 m ³ /h
Marca di riferimento:	Caleffi

Vaso a sedere

Vasi sospesi a cacciata con scarico a parete, in vitreous china bianca marca Flaminia modello LINK o similari (larghezza 36cm e cm 37-38 come descritto nella tav A.13), completi cadauno di :

- Sedile in plastica di tipo pesante di colore bianco.
- Curva WC.
- Staffe di fissaggio con telaio modulare telescopico adattabile e regolabile con scarico dei pesi a terra mediante piedini, tipo Geberit Duofix o similare per pareti leggere.

Cassetta monoblocco

Modulo sanitario Geberit Monolith per vaso sospeso, 114 cm, rivestimento frontale in vetro, risciacquo a due quantità, regolabile in altezza fino a 7 cm, comprendente:

- set per allacciamento idrico con due rubinetti d'arresto 1/2"
- canotto 160 mm
- morsetto in EPDM, $\varnothing$ 44/55 mm
- raccordo diritto in PE-HD, $\varnothing$ 90 mm
- manicotto di collegamento in PE-HD, $\varnothing$ 90/110 mm
- 2 barre filettate M12

Dati tecnici

- pressione dinamica 0.1–10 bar
- temperatura dell'acqua max 25 °C
- impostazione predefinita volume di risciacquo 6 / 3 l
- campo di regolazione risciacquo lungo 4.5 / 6 l
- risciacquo a volume piccolo 3 l
- portata di progetto 0.11 l/s
- pressione dinamica minima per portata di progetto 0.5 bar

Bidet di tipo sospeso

Bidet di tipo sospeso in vitreous china, di colore bianco, dimensioni cm. 55 x 37 completo di:

- miscelatore monocomando cromato di tipo ceramico diam. 1/2", tipo Ceramix 2000 cromo o equivalente
- sifone a S cromato con piletta e griglia, canotto e rosone in ottone cromato diam. 1"1/4, completo di salterello di chiusura
- rubinetti di intercettazione
- staffe di fissaggio con telaio modulare telescopico adattabile e regolabile con scarico dei pesi a terra mediante piedini, tipo Geberit Duofix o similare per pareti leggere.

Lavabo FLAMINIA BLOOM

Lavabo in vitreous china bianco marca Flaminia modello BLOOM o similari come da tavola A.13, completo di:

- gruppo miscelatore monocomando cromato di tipo ceramico con bocca fissa marca, con limitatore di flusso marca Geberit modello Eurodisc Cosmopolitan o similare
- sifone a bottiglia in ottone cromato con piletta, griglia, canotto e rosone diam. 1"1/4 completo di salterello di chiusura.
- rubinetti sottolavabo di intercettazione.

Lavabo PONTE GIULIO CLOUD 900*540

Consolle in pietra acrilica - Corian® o similari come da tav.A.13 - munita di telaio in acciaio con finitura in colore bianco (W2), provvista di braccio porta telo in acciaio inossidabile.

- Installazione sospeso a parete
- Piano con catino in Corian®, realizzato con tecnica di termo-formatura
- Telaio in acciaio verniciato, con braccio porta teli integrato in acciaio inossidabile
- Foro per rubinetto in posizione centrale
- Vasca centrale
- Capacità della vasca 4,5 litri

completo di:

- gruppo miscelatore monocomando cromato di tipo ceramico con bocca fissa marca, con limitatore di flusso marca Geberit modello Eurodisc Cosmopolitan o similare
- sifone a bottiglia in ottone cromato con piletta, griglia, canotto e rosone diam. 1"1/4 rubinetti sottolavabo di intercettazione.

Lavabo MODE 58 integrato con mobile REXA

Lavabo mode 58 integrato con mobile REXA Interlude L60*43 con piano in Corian, cassetto, maniglia button, completo di:

- gruppo miscelatore monocomando cromato di tipo ceramico con bocca fissa marca, con limitatore di flusso marca Geberit modello Eurodisc Cosmopolitan o similare
- sifone a bottiglia in ottone cromato con piletta, griglia, canotto e rosone diam. 1"1/4 rubinetti sottolavabo di intercettazione.

Piatto doccia a filo pavimento

Piatto doccia a filo pavimento marca HAFRO, in resina, nelle dimensioni di progetto, completo di:

- Sifone ultrapiatto e piletta
- gruppo miscelatore monocomando cromato di tipo ceramico marca Geberit modello Eurodisc Cosmopolitan o similare, con limitatore di flusso
- soffione

Cabina doccia

Cabina doccia marca DUKA modello MULTI-S con profilo verticale di compensazione in alluminio.

Tecnica con cerniera tubolare.

Estensibilità innovativa di 25 mm.

Pomoli all'interno e all'esterno in metallo con superficie "soft-grip".

Superficie verniciata o galvanizzata

Versione in cristallo di sicurezza 6 mm.

Nelle dimensioni e con caratteristiche di apertura indicate nel progetto.