



REGIONE PIEMONTE
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO
COMUNE DI SAN MAURIZIO CANAVESE
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - PNRR
Missione 4: ISTRUZIONE E RICERCA - COMPONENTE 1 - INVESTIMENTO 1.1
CUP: E45E24000080001

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

ai sensi dell'art. 41 del D.Lgs n. 36/2023 e s.m.i.

NUOVA COSTRUZIONE DI ASILO NIDO SITO IN VIA GENERAL CABRERA**OGGETTO:**

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Committente:**COMUNE DI SAN MAURIZIO C.SE**

piazza Martiri della Libertà n. 1

10077 - San Maurizio C.se (TO)

p.i. 01126920014

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO:

arch. Maristella Popolo

Progettazione e direzione lavori generale:

Capogruppo mandatario R.T.P.

Arch. Dario MORDENTI

p.i. 09081130016

via Gassino, 26 - 10132 TORINO (TO)

tel: +39 3484425932

Progettazione e direzione lavori impianti e antincendio**Coordinatore sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione:**

Mandante R.T.P.

Ing. Alessandro REMONDA

p.i. 08534280014

via Paolo Veronese, 216/5 - 10148 TORINO (TO)

tel: +39 3386231769

DOCUMENTO	SMC_AS_PFTE_DDP	SCALA	---
REV.	---	DATA	settembre 2024

PREMESSA

L'intervento rientra nell'ambito dell'Investimento 1.1 "Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia" della Missione 4 "Istruzione e ricerca", Componente 1 del PNRR nell'ambito della realizzazione degli obiettivi rivolti alla riduzione del divario nei servizi educativi per la prima infanzia e all'incremento dei nuovi posti disponibili nella fascia di età 0-6 anni; in particolare, con il nuovo piano di investimenti per gli asili nido (Investimento 1.1) viene rafforzato l'obiettivo di incremento nella fascia di età 0-2 anni della prima infanzia.

Il presente progetto di fattibilità tecnica ed economica recepisce quanto contenuto nel D.I.P. (Documento di indirizzo alla progettazione) redatto dall'Amministrazione ai sensi dell'art. 3 dell'Allegato I.7 del D.Lgs. 36/2023, con particolare riferimento al quadro esigenziale espresso all'interno dello stesso documento, proponendo un approfondimento dal punto di vista tecnico, prestazionale ed economico, sviluppando così i criteri e gli obiettivi espressi dalla stessa Amministrazione.

Il progetto prevede la realizzazione di un edificio destinato ad uso Asilo Nido in un'area del Comune di San Maurizio Canavese dove al momento sono già presenti altre attività scolastiche, con particolare riferimento all'Istituto Comprensivo M. Montessori costituito dalla Scuola Primaria "F.lli Pagliero" a nord est e dalla Scuola per l'Infanzia "Albero delle fate" ad est – sud est, collocata in una zona del comune stesso non distante dal centro e baricentrica per l'intero territorio.

L'area oggetto di intervento si presenta come un terreno pianeggiante, individuato nel catasto terreni al foglio 6 particella 1231 (parte), libera da vincoli e contenziosi e destinato, da strumento urbanistico vigente a servizi, compatibile con la destinazione prevista nel presente progetto.

Il lotto generale, con destinazione d'uso per servizi, è molto esteso con una superficie complessiva di circa 12.000 mq, all'interno del quale l'Amministrazione ha individuato una porzione per la realizzazione dell'asilo nido di 2.311 mq. Il progetto del nuovo asilo terrà conto della morfologia del terreno e dell'ambiente circostante esistente.

L'estensione dell'area consente di prevedere ampie aree verdi per dare il giusto spazio alle attività svolte all'aperto e i necessari spazi di servizio come lo spazio carrabile destinato allo scarico delle merci e all'ingresso dei mezzi di soccorso.

L'intervento inoltre si inserisce in una serie di interventi che l'Amministrazione ha in previsione per l'area tra cui la realizzazione di una pista ciclabile lungo i confini est e sud dell'area di intervento nell'ambito del "Progetto Vela" che garantirà un piacevole collegamento dalla zona centrale del comune ed in particolare tra le aree a nord dell'area oggetto di intervento, caratterizzate dalla presenza di impianti sportivi e servizi per la comunità verso la parte sud del territorio, attraversando appunto un'ampia zona dedicata all'istruzione dei più piccoli. Si prevede inoltre una possibile realizzazione di una viabilità con marciapiede nella zona sud e di un'area a parcheggio e relativa viabilità nell'area nord; per questa ragione nel presente progetto sono previsti due punti di accesso all'area di pertinenza dell'asilo, uno da nord e uno da sud, proprio in relazione a quanto sopra con possibilità di realizzazione eventuale dei due accessi che potranno essere utilizzati anche in fasi distinte in relazione alle tempistiche di completamento di quanto sopra.

NECESSITA' FUNZIONALI A BASE DEL PROGETTO

La scelta da parte dell'Amministrazione di attuare il presente progetto nasce dall'esigenza di dotare il Comune di San Maurizio C.se di un nuovo edificio in grado di soddisfare la richiesta della comunità sul territorio di avere spazi per bambini di età compresa tra zero e due anni attraverso la realizzazione di un fabbricato moderno, adeguato alle vigenti normative strutturali, in materia di sicurezza e in particolare dal punto di vista energetico, in grado di garantire un perfetto comfort per gli utilizzatori e allo stesso tempo un decisivo risparmio energetico, limitando, anzi riducendo quasi a zero le emissioni in atmosfera.

Sono state vagliate da parte dell'Amministrazione diverse possibilità e strategie di intervento risultando quanto proposto nel presente progetto, la miglior prospettiva possibile anche in relazione alla "domanda" e alla posizione all'interno del comune in una zona limitrofa ad altre strutture scolastiche, urbanizzata e dotata dei principali servizi pubblici, di facile raggiungimento da tutto il territorio comunale.

La realizzazione del nuovo asilo nido si è resa necessaria per l'Amministrazione Pubblica al fine di rispondere alle numerose richieste di accoglienza da parte delle famiglie del territorio. La sua architettura e composizione mira a restituire un ambiente pensato per la prima crescita del bambino, per lo sviluppo armonico della sua personalità, permettendo nello stesso tempo un processo di socializzazione che coinvolge le famiglie, le educatrici e la comunità locale; l'intervento è ancora più importante se si pensa che la struttura potrebbe divenire anche un luogo di accoglienza, cultura e inclusione a servizio dell'intera comunità attraverso una architettura dal forte carattere identitario e dotata di spazi che potranno accogliere ulteriori servizi anche in orario extra scolastico, quali, ad esempio, un ambulatorio pediatrico con possibilità di accesso indipendente, spazi interni per attività varie utilizzabili anche dai genitori ed adulti, o come sede per riunioni, attività di associazioni, spazi culturali, feste e manifestazioni di vario genere.

La filosofia dell'intervento, le ragioni particolari delle scelte progettuali architettoniche e impiantistiche, sono indirizzate all'ottenimento di un asilo con prestazioni elevate, tali da configurare la possibile classificazione di Edificio nZEB ad energia quasi zero e determinando così un insediamento "Energicamente attivo".

Architettonicamente, l'edificio è pensato come un insieme di volumi funzionalmente collegati ad un solo piano fuori terra, sviluppati principalmente sulla direttrice nord-est/sud-ovest dell'area.

La proposta progettuale è stata dimensionata per la futura utenza individuata dall'Amministrazione comunale e in particolare per una capienza totale di 30 posti, suddivisi in 6 lattanti e 24 divezzi, individuando gli spazi e facendo riferimento alle indicazioni per i nidi delle normative Regione Piemonte (Capitolato tipo per la costruzione di asilo nido approvato con DD.G.R. nn. 54-3346 del 8.06.1975 e 77-3869 del 7.07.1976).

Funzionalmente il nido sarà organizzato secondo uno schema "a piazza centrale" costituita dall'atrio di ingresso sul quale confluiscono tutti gli ambienti destinati sia ai lattanti che ai divezzi così come quelli per gli adulti; negli spazi dedicati ai bambini saranno quindi individuabili spazi per il soggiorno per lo svolgimento di attività ludico-motorie e per il gioco libero, così come spazi per il riposo oltre alle zone di accoglienza e ai servizi igienici. Dagli spazi di soggiorno, luoghi principali delle attività, si avrà quindi accesso diretto a spazi pavimentati all'aperto e alle aree verdi circostanti all'interno dell'area di pertinenza della struttura. Saranno inoltre predisposte zone per il deposito di carrozzine, cucina con dispensa, ulteriori locali per il personale, un ambulatorio pediatrico, una lavanderia.

Il nuovo asilo risulterà conforme ai requisiti di accessibilità. Il DPR 503 del 24 luglio 96, regolamento recante le norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici, prescrive infatti che gli edifici scolastici debbano assicurare la loro utilizzazione a norma per disabili. Il progetto perseguirà una chiara organizzazione degli spazi con limitati dislivelli e percorsi fluidi e sicuri. Saranno identificati materiali di finitura adeguati a migliorare, attraverso l'uso del colore e della materia, l'orientamento e il comfort ambientale sia per portatori di disabilità motorie che sensoriali.

ESIGENZE DELLA STAZIONE APPALTANTE E RISPETTO DELLE RISORSE FINANZIARIE

La realizzazione dell'opera deriva dalle esigenze di cui al punto precedente e trova copertura finanziaria nell'ambito dell'Investimento 1.1 della Missione 4 - Componente 1 del PNRR nonché nell'utilizzo delle economie non assegnate da accertare, le risorse di cui all'articolo 1, comma 59, della legge 27 dicembre 2019, n. 160, le risorse ancora disponibili di cui all'articolo 47, comma 5, del decreto-legge 30 aprile 2022, n. 36, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 giugno 2022, n. 79, già destinate al raggiungimento di obiettivi, target e milestone del PNRR, nonché eventuali ulteriori risorse che si dovessero rendere successivamente disponibili nella rimodulazione dei piani di investimento europei, ai fini del raggiungimento del target.

Il fondo PNRR – M4C1I1.1 pone come base un costo parametrico per le nuove costruzioni pari a:

- € 24.000,00 per ogni nuovo posto, in caso di nuove costruzioni, ampliamenti e riconversioni di edifici non già destinati ad asili nido anche attraverso demolizione e ricostruzione.

Per tanto nel caso previsto la parte finanziata prevede una cifra complessiva pari a 24.000,00 euro X 30 bambini = 720.000,00 euro. A completamento di quanto finanziato con i fondi PNRR di cui sopra, l'Amministrazione del Comune di San Maurizio C.se inserisce fondi propri al fine di raggiungere l'obiettivo totale e finale di realizzazione del progetto.

A – OPERE GENERALI E SPECIALIZZATE

PRINCIPI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE TECNOLOGIE

A.1 NORME GENERALI PER L'ACCETTAZIONE, QUALITÀ E IMPIEGO DEI MATERIALI

Tutti i materiali dovranno corrispondere perfettamente alle prescrizioni di legge, al presente capitolato speciale e agli elaborati grafici; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati.

La direzione lavori avrà facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali che fossero deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni del contratto; l'appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nei termini prescritto dalla direzione lavori, la stazione appaltante potrà provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione eseguita d'ufficio.

Qualora si accertasse che i materiali accettati e già posti in opera fossero di cattiva qualità si procederà come disposto dall'art. 18 del capitolato generale d'appalto, approvato con decreto del Ministero dei lavori pubblici 19-4-2000, n. 145.

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.

A.2 NORME GENERALI PER LA PROVVISORIA DEI MATERIALI

L'appaltatore assume, con la firma del contratto d'appalto, l'obbligo di provvedere tempestivamente tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione di lavori compresi nell'appalto, e comunque ordinati dalla direzione lavori, quali che possano essere le difficoltà di approvvigionamento.

L'appaltatore dovrà dare notizia alla direzione lavori della provenienza dei materiali e delle eventuali successive modifiche della provenienza stessa volta per volta, se ciò richiesto dalla direzione lavori.

Qualora l'appaltatore di sua iniziativa impiegasse materiali di dimensioni eccedenti le prescritte, o di caratteristiche migliori, o di più accurata lavorazione, ciò non gli darà diritto ad aumenti di prezzo.

L'appaltatore resta obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati, o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso i laboratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla direzione lavori previa apposizione di sigilli e firme del direttore lavori e dell'appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I risultati così ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle parti ed ad essi unicamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Ogni materiale in fornitura per il quale è richiesta una caratteristica di resistenza e/o reazione al fuoco, va accompagnato dalla relativa certificazione e/o omologazione del Ministero dell'Interno in originale o copia conforme nonché dalla copia della bolla di fornitura. La certificazione e/o omologazione dovrà corrispondere alle effettive condizioni di impiego del materiale anche in relazione alle possibili fonti di innesco.

A.3 PROVE DI CONTROLLO E LABORATORI

Obblighi dell'Appaltatore

L'Assuntore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove sui materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la preparazione e l'invio di campioni ai Laboratori Ufficiali o approvati dalla Direzione Lavori, nonché per le corrispondenti prove ed analisi.

Prelevamento dei campioni

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

I risultati ottenuti in detti laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti, e ad essi si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

B – ELEMENTI PRESTAZIONALI

B.1 GENERALITA'

Prima dell'inizio dei lavori l'Impresa dovrà provvedere alla delimitazione delle aree di intervento e a rilevare le reti impiantistiche interessate dall'intervento.

Massima cura dovrà essere posta nella conservazione dei manufatti esistenti nell'area non interessata dall'intervento: recinzione campo calcio allenamento e delimitazione area pozzo di captazione.

B.2 OPERE PROVVISORIALI - PONTEGGI

Si renderà opportuno, prima di qualsiasi opera di intervento predisporre uno studio preventivo e razionale dell'impianto di cantiere. Comprenderà la distribuzione di tutti i servizi inerenti la costruzione e tendenti a rendere il lavoro più sicuro e spedito.

Gli eventuali allacciamenti di cantiere dovranno essere preventivamente concordati.

Dovrà essere predisposto a cura dell'impresa il progetto esecutivo dei ponteggi secondo le normative vigenti e in fase di realizzazione ed utilizzo tutte le norme di sicurezza, comprensivamente all'utilizzo dei DPI e della segnaletica di legge, dovranno essere costantemente rispettate.

B.3 SCAVI

Gli scavi in genere, per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

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

In particolare si dovranno eseguire scavi con pendenze della scarpa tali da garantire la stabilità delle pareti conformemente alle prescrizioni del Piano di Sicurezza.

Per motivi di sicurezza l'esecuzione degli scavi di sbancamento, potrà essere richiesta dalla Direzione Lavori anche a campioni di qualsiasi tratta, senza che, per questo, l'Impresa possa avere nulla a pretendere.

L'Impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno o che dovessero raccogliersi negli scavi siano allontanate in modo che non si generino fenomeni di ristagno.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili o non ritenute idonee, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori ad altro impiego, dovranno essere portate a rifiuto fuori dalla sede del cantiere, nelle pubbliche aree di discarica ovvero su aree che l'Assuntore dovrà provvedere a sua cura e spese e in accordo con la Pubblica Amministrazione.

Qualora il materiale proveniente dagli scavi dovesse essere utilizzato per riempimenti o rinterri esso dovrà essere depositato in luogo adatto, accettato dalla Direzione Lavori per essere poi ripreso a tempo opportuno.

In ogni caso il materiale depositato non dovrà arrecare danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

L'Impresa dovrà provvedere ad aprire le cunette ed i fossi occorrenti per lo smaltimento delle acque superficiali in modo da non arrecare danno alle aree circostanti e garantire la perfetta praticabilità del cantiere.

La Direzione Lavori potrà ordinare di asportare, a spese dell'Assuntore, il materiale depositato in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora in fase di scavo, sia di sbancamento che a sezione obbligata, venissero intercettati trovanti di qualsiasi genere sarà cura dell'impresa dare atto e comunicazione immediatamente alla Direzione Lavori e al Coordinatore per la Sicurezza in modo da individuare l'entità e prendere le eventuali decisioni di comune accordo; qualora i trovanti fossero di modesta entità e privi di alcun valore saranno da rimuovere da parte dell'impresa stessa.

B.4 SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per formazione piani d'appoggio platee e travi di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee percorsi esterni, etc. e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento del materiale di risulta evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, etc.

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

La terra proveniente da tali scavi verrà accatastata secondo indicazioni della Direzione Lavori nei casi in cui ne è previsto il riutilizzo.

B.5 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Per scavi a sezione ristretta od obbligata o scavi di fondazione o in trincea si intendono quelli chiusi da pareti, di norma verticali, riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte, effettuati al disotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno lungo il perimetro medesimo.

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

E' vietato all'Assuntore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle strutture prima che il Direttore dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti delle pareti stesse. Gli scavi potranno, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo. Analogamente dovrà procedere l'Impresa senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse in conseguenza della esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spese ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e con la robustezza che la qualità delle materie da cavare richiede, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori. Il legname impiegato a tale scopo, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera e da restare quindi in posto in proprietà della Committente, resterà di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale ricupero possa risultare soltanto parziale e non risulti possibile.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, l'Assuntore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei Lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa, coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.

L'Impresa è tenuta ad evitare l'afflusso entro gli scavi di fondazione di acqua proveniente dall'esterno. Nel caso che ciò si verifichi resta a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti.

In ogni caso si dovranno rispettare le istruzioni e le regole previste nel Piano di Sicurezza.

B.6 RILEVATI E REINTERRI

Nella formazione dei rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente i materiali con la maggiore regolarità e precauzione.

I materiali trasportati a rilevato o rinterro con automezzi, non potranno essere scaricati direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera, per essere ripresi poi e trasportati con mezzi meccanici a ridosso delle murature.

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

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

La realizzazione in progetto prevede la formazione di piccole ripe di collegamento tra il terreno e le parti in c.a. di fondazione di rampa esterna e del nuovo vano ascensore.

Per la formazione dei rilevati e per qualunque opera di reinterro, l'Impresa potrà impiegare in genere e salvo quanto segue, le materie provenienti dagli scavi purché adatte alle opere da eseguire e ritenute idonee dalla Direzione dei Lavori.

Il materiale che fosse necessario per il completamento dei lavori potrà essere approvvigionato dall'Impresa prelevandolo ovunque crederà di sua convenienza purché adatto alle opere da eseguire e riconosciuto idoneo dalla Direzione dei Lavori.

In particolare per rilevati e reinterri da addossarsi alle murature, si dovranno impiegare materie sciolte e ghiaiose, essendo vietato in modo assoluto l'impiego di materiali argillosi ed in genere di ogni altro materiale che, con assorbimento di acqua, rammollisca o gonfi generando spinte.

Tutte le prove di controllo, in qualunque numero essere siano, saranno a completo carico dell'Impresa.

B.7 IMPASTI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17/01/2018.

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

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

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

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

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

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206:2016; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

B.8 CONTROLLI SUI CONGLOMERATI CEMENTIZI

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto nel D.M. 17/01/2018.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel D.M. 17/01/2018.

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

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari.

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri.

B.9 NORME DI ESECUZIONE PER I CEMENTI ARMATI NORMALI

Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche del D.M. 17/01/2018.

In particolare:

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

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

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

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

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

B.10 CALCESTRUZZO A PRESTAZIONE GARANTITA

Calcestruzzo di cemento per conglomerati cementizi semplici ed armati, di caratteristiche prestazionali garantite, classe di consistenza S4 – fluida, gettato in opera, conforme alla legge n. 1086/1971 e relative successive norme tecniche in vigore, confezionato in conformità alla norma UNI EN 206:2016, con aggregati di varie pezzature atte ad assicurare un assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del calcestruzzo, comprensivo del getto in casseri con uso di pompa o comunque con sollevamento meccanico, eventuale impiego di additivi di qualunque specie per migliorarne la lavorabilità e la qualità, l'onere della vibrazione, le successive innaffiature, gli oneri di controllo e quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Sono inclusi i ponteggi, le armature metalliche, le casseforme e le centinature.

Sugli elaborati di progetto sono indicate le classi di resistenza, fluidità, esposizione e diametro degli aggregati.

Sono compresi tutti gli oneri relativi ai controlli di legge ove richiesti. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita

B.11 CASSEFORME

Casseforme e relative armature di sostegno per strutture di fondazione e di elevazione di qualunque forma e materiale, poste in opera. Sono compresi: la fornitura e posa in opera del disarmante; gli sfridi, sagomature, strutture di irrigidimento, opere di puntellature e di sostegno, distanziatori completi di staffaggio, chiodature, manutenzione, smontaggio, allontanamento, accatastamento del materiale occorso.

E' inoltre compreso ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita con finitura a vista per le parti fuori terra e/o visibili, compresa la posa di smussi su ogni spigolo verticale e su ogni interruzione di getto. N.B. i casseri relativi alle colonne tonde delle pensiline dovranno essere forniti con caratteristiche idonee a lasciare la medesima colonna a vista, per tanto non dovranno presentare segni di scanalature, giunti o altri elementi che rendano la stessa non idonea per la decorazione successiva.

B.12 STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO CON GETTO IN OPERA

Per il cemento armato si è considerato di utilizzare, per tutte le opere, un CLS C25/30 (ovvero come indicato sugli elaborati grafici). L'Impresa, prima dell'esecuzione dei getti, dovrà verificare a sua cura e spese, eventualmente integrando i disegni del progetto esecutivo con elaborati costruttivi da cantiere, che siano stati previsti e predisposti tutti gli inserti metallici e quant'altro necessario per la successiva esecuzione dei collegamenti di solidarizzazione in opera fra elementi strutturali diversi, nonché tutte le forometrie per impianti.

B.13 ACCIAIO LAVORATO E POSATO IN OPERA

Acciaio per calcestruzzo armato ordinario, laminato a caldo, saldabile ad alta duttilità, in accordo alla uni en 10080 e conforme al D.M. 17/01/2018, fornito i barre ad aderenza migliorata nei diametri da 6 a 40 mm, disposto in opera secondo gli schemi di esecuzione del progettista. Sono compresi:

- i tagli;
- le piegature;
- le sovrapposizioni non prescritte nei disegni esecutivi;
- gli sfridi;
- le legature con filo di ferro ricotto;
- le eventuali saldature;
- i distanziatori in fibro-cemento di altezza idonea a garantire i copriferri;
- tutti gli oneri relativi ai controlli di legge ed è inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita;

Acciaio per calcestruzzo armato di classe tecnica B450C.

B.14 RETE ELETTROSALDATA IN ACCIAIO

Fornitura e posa in opera di rete metallica elettrosaldata ad alta duttilità, ottenuta da acciai laminati a caldo, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario secondo i disposti del D.M. 17/01/2018, tagliata a misura e posta in opera. Sono compresi:

- i tagli;
- le piegature;
- le sovrapposizioni non prescritte nei disegni esecutivi;
- gli sfridi;
- le legature con filo di ferro ricotto;
- le eventuali saldature;
- i distanziatori in fibro-cemento di altezza come da progetto;
- tutti gli oneri relativi ai controlli di legge ed è inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita;

Acciaio per calcestruzzo armato di classe tecnica B450C.

B.15 ESECUZIONE GETTI IN CLS

Le strutture dovranno risultare per forma, dimensione e dettagli costruttivi in tutto conformi agli elaborati del progetto strutturale e dovranno essere realizzate secondo le prescrizioni delle normative vigenti. Nel caso esistano discordanze fra il progetto strutturale e quello architettonico, l'Impresa sarà tenuta a darne comunicazione con congruo anticipo alla Direzione dei Lavori che provvederà ad impartire le istruzioni necessarie; l'Impresa sarà tenuta in ogni caso all'esecuzione delle opere senza nessun compenso supplementare.

I conglomerati impiegati per i lavori di fondazione o di elevazione dovranno dare, dopo sformatura, superfici perfettamente piane, senza gibbosità, incavi, nidi di ghiaia, sbavature od irregolarità di sorta e tali comunque da non richiedere intonaci, spianamenti o rinzaffi.

Ove, per imperfezione del lavoro, si presentassero al momento del disarmo incavi od irregolarità, l'Impresa sarà tenuta, avvisata la Direzione dei Lavori ed avutane l'autorizzazione, al ripristino dell'irregolarità delle superfici secondo i criteri indicati.

La Direzione dei Lavori può, in ogni caso, a proprio insindacabile giudizio, ordinare all'Impresa la demolizione ed il rifacimento a spese della stessa, dei manufatti ritenuti imperfetti o non idonei all'opera nel suo complesso.

Tutti gli angoli avranno, salvo diversa indicazione, smusso a 45° con cateto pari a 2.5 cm.

Per i getti a vista le superfici dovranno presentarsi compatte, prive di nidi di ghiaia o sabbia, pori, fessure, screpolature, irruvidimenti, stacchi di pellicola cementizia, nonché esenti da danni dovuti al gelo, surriscaldamento, perdita di acqua, fanghi, macchie da olio o da ruggine o da corrosioni.

Oltre all'uniformità di colore e di grana è richiesta l'assoluta mancanza di segni dovuti all'armatura metallica contenuta nel getto, in modo che non esista necessità di rappezzi ed aggiustamenti.

I giunti di dilatazione dovranno risultare senza sbrdolamenti, senza conseguenti impoverimenti di malta e scolorimento; non dovranno inoltre presentare scarso costipamento in corrispondenza degli spigoli.

Il conglomerato appena gettato dovrà essere sufficientemente protetto dalle piogge, dal sole, dalla neve e da qualsivoglia azione meccanica sino a quando le caratteristiche intrinseche del materiale non siano in grado di resistere alle sollecitazioni esterne.

Tutte le superfici non protette dei getti a maturazione naturale dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura od altri accorgimenti eventuali (fogli di plastica o prodotti di curing).

La bagnatura sarà sostituita con l'impiego di pellicole protettive antievaporanti, nel caso tale operazione desse luogo ad efflorescenze superficiali.

Per i getti in calcestruzzo a vista in particolare gli accorgimenti per favorire la giusta maturazione dovranno essere gli stessi per ogni giorno di lavoro e per ogni elemento della struttura.

Dovranno essere presi accorgimenti di protezione sia riguardo alle azioni meccaniche, sia alle variazioni delle condizioni ambientali termoigrometriche e di ventilazione.

Il disarmo dovrà avvenire per gradi, in modo da evitare azioni dinamiche e non prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto la resistenza necessaria in funzione delle sollecitazioni provocate dall'eliminazione della carpenteria sostenente il manufatto.

Ove si presentasse la necessità di disarmare strutture o parti di esse in condizioni diverse da quelle previste, l'autorizzazione allo scasso dovrà essere data dalla Direzione dei Lavori.

In questo caso l'Impresa sarà tenuta a consegnare alla medesima, con opportuno anticipo sulla data prevista per il disarmo, i calcoli di verifica delle strutture in fase transitoria.

L'Impresa dovrà prendere tutte le misure necessarie per garantire l'uniformità della quantità dei materiali e delle lavorazioni.

I controlli sul conglomerato sono a cura e spese dell'Impresa e devono essere effettuati conformemente a quanto disposto dalle norme vigenti, nonché secondo le indicazioni che potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

I campioni per l'esecuzione delle prove saranno presi in considerazione solo se prelevati in contraddittorio.

Prelevare i campioni di cls per i controlli di accettazione della resistenza a compressione con le modalità e la frequenza precisate al D.M. 17/01/2018. Si richiama comunque l'obbligo del minimo dei tre prelievi (n° 6 cubetti).

Inviare i campioni ad un laboratorio ufficiale come definito e registrare nel diario di cantiere la data di prelevamento dei provini e le parti della struttura corrispondenti agli stessi.

Nel caso sussistano dubbi sulla qualità del cls in opera la D.L. ordinerà prelievo di campioni mediante carotatura; se i risultati di prova di questi campioni non presentassero valori accettabili in funzione delle richieste di progetto si procederà alle demolizioni dei manufatti o ad adottare altri provvedimenti indicati dalla D.L.

Prima di ogni getto informare sempre la D.L. strutturale al fine di consentire di controllare la disposizione dell'armatura, le condizioni della stessa e lo stato delle superfici interne delle casseforme.

Effettuare il trasporto del calcestruzzo in modo da evitare contaminazioni, separazione o perdita degli inerti e prematuro inizio di presa.

Al momento del getto assicurarsi che armature e casseri siano pulite, senza detriti od acqua stagnante.

Gettare il calcestruzzo al centro delle casseforme, stendendolo in strati orizzontali di spessore variabile fra i 20 ed i 50 cm a seconda del tipo di struttura.

Non gettare mai il calcestruzzo in grossi cumuli, distendendolo successivamente con vibratore, ma procedere in piccoli strati servendosi possibilmente di tramogge o canalette specialmente nelle zone fittamente armate.

Effettuare sempre i getti con operazione continua fino ai giunti di ripresa e con altezza di caduta mai superiore ai 40 cm.

Costipare immediatamente il calcestruzzo in opera servendosi di vibratori ad ago di idonea frequenza (8000-10000 colpi al minuto per i getti faccia vista) immersi verticalmente ogni 40-80 cm e ritirati lentamente, evitando il contatto con le armature.

Registrare sempre date, ora e temperatura dell'aria per ogni getto.

Qualora la vibrazione del calcestruzzo produca la separazione dei componenti, lo slump dello stesso dovrà essere convenientemente ridotto.

Affinché il getto sia considerato monolitico, il tempo intercorrente tra la posa in opera di uno strato orizzontale ed il ricoprimento con lo strato successivo non dovrà superare le 3 ore alla temperatura ambiente $T = 20$ gradi C a meno che non sia stato aggiunto all'impasto un idoneo additivo ritardante. Nel caso in cui l'interruzione superi il tempo suddetto e non sia stato impiegato un additivo ritardante, si dovrà stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta cementizia dello spessore di 1-2 cm, con un dosaggio di cemento di almeno 600 kg per metro cubo.

Nel caso che l'interruzione superi le 8 ore alla temperatura ambiente di $T = 20$ gradi C si dovrà lavare la superficie di ripresa con acqua e sabbia in pressione, in modo da mettere a nudo lo scheletro inerte e procedere come al punto precedente. Se il conglomerato dovrà avere caratteristiche di impermeabilità, sulla superficie dovrà essere steso, prima del getto di apporto, uno strato di malta espansiva. Lo stesso trattamento è prescritto se la ripresa dei getti avverrà dopo il ravvivamento della superficie di ripresa. Prima del disarmo tutte le superfici non protette dei getti dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura o con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni.

Tale prescrizione dovrà essere applicata anche a quelle superfici che possano essere disarmate prima di 7 giorni.

Le operazioni di bagnatura potranno essere sostituite dall'impiego di vernici protettive antievvaporanti.

Tale provvedimento dovrà essere tassativamente adottato se si constaterà che la bagnatura provoca efflorescenze superficiali.

Nei periodi invernali si dovrà particolarmente curare che non si formino blocchi di inerti agglomerati con ghiaccio, specialmente nella sabbia.

A tale scopo si dovranno mettere in atto gli opportuni accorgimenti quali, ad esempio, il riscaldamento degli inerti stessi con mezzi idonei.

La temperatura dell'impasto, all'atto della posa in opera, non dovrà in nessun caso essere inferiore a 13 gradi per il getto di sezioni strutturali di spessore minore di 20 cm, e 10 gradi negli altri casi. Per ottenere tali temperature occorrerà, se necessario, provvedere al riscaldamento preventivo degli inerti e dell'acqua di impasto. Si dovrà tuttavia evitare che l'acqua di impasto venga a contatto diretto con il cemento, qualora la sua temperatura sia superiore ai 40 gradi. Quando la temperatura dell'acqua superi i 40 gradi si adotterà la precauzione di immettere nella betoniera dapprima la sola acqua con gli inerti, e di aggiungere poi il cemento quando la temperatura della miscela acqua-inerti sarà scesa al di sotto di 40 gradi.

Nei periodi freddi è consigliabile l'aggiunta di acceleranti invernali (impropriamente chiamati antigelo) ed eventualmente di un additivo aerante, in modo da ottenere un inglobamento di aria del 3-5%.

Durante la stagione fredda, il tempo per lo scasseramento delle strutture dovrà essere protratto per tenere conto del maggior periodo occorrente al raggiungimento delle resistenze necessarie. Fino al momento del disarmo si dovrà controllare, per mezzo di termometri introdotti in fori opportunamente predisposti nelle strutture, che la temperatura del conglomerato non scenda al di sotto di + 5 gradi C.

Durante la stagione calda occorrerà particolarmente curare che la temperatura dell'impasto non superi mai i 30 gradi. A tale scopo occorrerà impedire l'eccessivo riscaldamento degli aggregati, sia proteggendo opportunamente i depositi, sia mantenendo continuamente umidi gli inerti (in modo che l'evaporazione continua dell'acqua alla superficie degli stessi ne impedisca il surriscaldamento).

Qualora la temperatura non possa essere mantenuta al disotto dei 30 gradi, i getti dovranno essere sospesi a meno che non si aggiunga all'impasto un efficace additivo plastificante-ritardante, atto ad eliminare gli inconvenienti dell'elevata temperatura (perdita di lavorabilità e quindi maggior fabbisogno di acqua di impasto; acceleramento della presa).

Quando la temperatura ambiente risulterà elevata, particolare cura dovrà porsi nell'accelerare il tempo intercorrente fra la confezione e la posa in opera dell'impasto. Qualora si utilizzino pompe per il trasporto del conglomerato, tutte le relative tubazioni dovranno essere protette dal sovrariscaldamento.

Durante la stagione calda dovrà essere eseguito un controllo più frequente della consistenza. Con temperatura ambiente particolarmente elevata, potrà essere vietata l'aggiunta di acqua.

La stagionatura dei conglomerati dovrà essere effettuata in ambiente tenuto continuamente umido e protetto dal sovrariscaldamento. In luogo delle bagnature, le superfici dei getti potranno essere trattate con speciali vernici antievaporanti.

B.16 CASSERATURE

Le casserature dovranno essere dotate di una resistenza sufficiente ad evitare l'ingobbamento in fase di getto e maturazione del calcestruzzo.

Normalmente come casseri si useranno pannelli in multistrato di legno o sottomisure piallate o tavole da carpenteria.

Altri materiali suggeriti dall'Impresa potranno essere utilizzati previa autorizzazione della Direzione dei Lavori.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel parallelismo e nel perfetto accostamento dei casseri onde conseguire una superficie a tenuta che non consenta la perdita di boiaccia o acqua del calcestruzzo.

Tutte le facce delle casserature dovranno essere pulite e trattate con sostanze antiadesive scasseranti approvate dalla Direzione dei Lavori.

I disarmanti saranno costituiti da oli puri con aggiunta di attivanti superficiali per ridurre la tensione superficiale, o da emulsioni cremose di acqua e olio con aggiunta di attivanti. Il disarmante dovrà essere steso con uniformità a mezzo di rulli, spazzole o preferibilmente mediante idonea pistola.

Tutti gli spigoli vivi in calcestruzzo dovranno essere evitati mediante smussi di 25 x 25 mm. salvo diversamente specificato.

Tutte le legature, o gli elementi di fissaggio ed allineamento che attraversano da parte a parte le opere destinate a contenere liquidi, dovranno essere tali da non compromettere, in ogni tempo, la tenuta idraulica dei manufatti.

Nessun elemento metallico, salvo piastre o inserti speciali, dovrà distare, dalla faccia della superficie meno di quanto specificato per i ferri principali di armatura. Normalmente come distanziatori per casseri si useranno tubi stellari in PVC, con coni di appoggio dello stesso materiale, che saranno poi sigillati mediante malta addizionale antiritiro.

Analogamente, per i getti "faccia a vista" si useranno gli stessi distanziatori per casseri che verranno poi sigillati con malta cementizia antiritiro.

In appalto si intendono compresi anche gli oneri dei casseri non recuperabili.

B.17 ARMATURE METALLICHE

Le armature metalliche dovranno corrispondere perfettamente a quanto indicato nei disegni di progetto, nonché a quanto prescritto dalle normative vigenti.

In ogni caso, salvo dove diversamente specificato, le sovrapposizioni dei ferri dovranno essere non inferiori a 52 volte il diametro degli stessi ed opportunamente sfalsate.

Tutte le piegature saranno eseguite prima della messa in posizione dei ferri.

Non è permesso l'uso del calore, né quello delle saldature, eccetto ove sia specificatamente indicato nel progetto.

Il numero, la forma e la posizione dei ferri saranno perfettamente conformi a quanto indicato sui disegni di progetto

L'Impresa dovrà prendere precauzioni non solo affinché i ferri siano nella corretta posizione, ma anche affinché non vi siano spostamenti durante i getti e siano garantiti i copriferri.

B.18 LASTRE PREDALLES

Realizzazione di solaio in lastre predalles, ad armatura lenta, realizzato a lastre (predalles) in c.a.n. ipervibrato, spessore ≥ 5 cm, con alleggerimento realizzato con filoni di polistirolo incollato alla lastra, compreso l'impalcato di sostegno provvisorio, il getto di completamento in calcestruzzo C25/30, spessore ≥ 5 cm, l'acciaio d'armatura dei tralicci elettrosaldati e dei ferri aggiuntivi, la formazione di rompitratte ed ogni altra opera accessoria per la corretta posa in opera.

Si intendono compresi tutti gli oneri relativi alle puntellature, alla fornitura di piani di polistirolo espanso di alleggerimento di densità non inferiore a 9-10 Kg./mc di calcestruzzo necessario per il getto, dall'estradosso del polistirolo a quello dell'intero solaio, compreso, disarmi e inoltre ogni onere e magistero per darlo perfettamente in opera a regola d'arte.

Le lastre devono essere dotate di sfati necessari ad eliminare gli effetti della sublimazione del polistirolo in caso di incendio.

B.19 STRUTTURE IN CARPENTERIA METALLICA**Materiali**

Profilati-piatti-lamiere

Impiegare esclusivamente prodotti in acciaio nelle qualità e tipologie previste dal D.M. 17/01/2018.

Fornire la documentazione di qualificazione come da D.M. 17/01/2018.

La D.L. strutturale potrà ordinare controlli in cantiere per gli acciai.

Dimensioni, tolleranze e prove: secondo le relative norme UNI.

Si applica inoltre quanto previsto Classe di esecuzione carpenteria strutturale in acciaio EN 1090:1 EXC3

Accessori

Bulloni e saldature in conformità al D.M. 17/01/2018.

Lavorazioni

Eseguire tutte le lavorazioni in conformità con quanto disposto dal D.M. 17/01/2018.

Non saranno ammessi fori e tagli con mezzi termici.

Asportare tutte le sbavature e gli spigoli taglienti mediante molatura.

Preparare disegni di marcatura e marcare tutti gli elementi in modo da indicare la posizione di montaggio.

Effettuare montaggi provvisori in officina per quanto necessario ad assicurare un corretto ed agevole montaggio in opera.

Saldature

Eseguire tutte le saldature in conformità con quanto disposto dal 17/01/2018.

Per le saldature con elettrodi rivestiti impiegare saldatori che abbiano superato, per la relativa qualifica, le prove richieste dalla UNI 4634-60.

Le saldature finite dovranno risultare di sezione costante, continue, esenti da fessurazioni, solchi ai bordi del cordone, inclusioni di particelle eterogenee, soffiature per bolle gas, incollature per sovrapposizioni fredde, frastagliature, sfioriture, punture di spillo, tracce di ossidazione ed altre irregolarità e difetti.

I bordi dei profilati a contatto non dovranno risultare, a saldatura ultimata, frastagliati o bruciati per eccesso di corrente. Per saldature a più passate si dovrà aver cura tra una passata e l'altra di asportare totalmente le scorie a mezzo di picchettatura e brossatura con spazzola metallica.

Bullonature

Effettuare tutti i collegamenti bullonati ed i relativi fori in conformità con quanto disposto dal 17/01/2018.

I dadi dovranno essere avvitati con chiavi dinamometriche tarate per ciascun diametro di bullone.

L'uso di chiavi fisse di adeguata lunghezza è consentita solo se autorizzato dalla Direzione Lavori strutturale.

Non sarà mai concesso l'uso di chiavi fisse con prolunga ottenuta con tubi o altro.

Non sarà ammessa, durante il montaggio, l'asolatura, ottenuta col cannello, di fori non combacianti per errato tracciamento.

I bulloni necessari all'assemblaggio delle varie parti dovranno potersi infilare senza difficoltà e dovranno pervenire in cantiere in appositi contenitori.

Trattamenti protettivi d'officina

Sono previste le seguenti tipologie:

Zincatura per immersione a caldo in zinco fuso dei profilati e di tutti gli accessori della struttura secondo UNI 5744/66 - EN 10147.

Quantità minima di zinco:

500 g/mq per profilati e larghi piatti;

375 g/mq per dadi e bulloni.

Elementi da trattare:

- strutture in acciaio
- grigliati ed elementi metallici

Segue verniciatura a polveri con il seguente ciclo:

- sgrassaggio alcalino e risciacquo deionizzato
- attivazione e fosfatazione ai sali di zinco
- risciacquo deionizzato
- passivazione e asciugatura
- verniciatura a polvere deionizzata a forno

Trattamento con ripresa di zincante inorganico a solvente, spessore film secco 70 micron.

Applicazione a spruzzo convenzionale od airless.

Preparazione della superficie: sabbiatura a metallo bianco Sa 3 secondo SSPC-SP5.

Elementi da trattare: tutti quegli elementi in cui si dovessero riscontrare imperfezioni o danneggiamenti della zincatura a caldo. Per la descrizione delle caratteristiche del ciclo fare riferimento al capitolato tecnico delle opere edili.

Pretrattamento con antiruggine previa preparazione della superficie con attrezzi meccanici (St3) o manuali (St2) e verifica della compatibilità del trattamento con il ciclo successivo.

Spessore film secco 50 micron.

Applicazione a pennello

Elementi da trattare:

tutti quelli non previsti con il trattamento di zincatura a caldo.

Per la descrizione dei cicli di protezione antiruggine, pitturazione di finitura e, ove richiesto, antifluo, fare riferimento al capitolo delle opere edili.

La zincatura dovrà essere preceduta dalla preparazione delle su-perfici consistente in sgrassaggio, lavaggio, decapaggio, lavaggio, flussaggio, essiccamento.

Lo zinco da impiegare nel bagno dovrà essere almeno di qualità Zn 99.9 secondo UNI 2013/74.

Lo strato di zinco dovrà presentarsi uniforme ed esente da incrinature, scaglie, scorie ed analoghi difetti. Esso dovrà aderire tenacemente alla superficie del metallo base.

Il controllo sarà effettuato in base alla CEI 7-6.

Sulle parti filettate, dopo la zincatura, non si dovranno effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo utensile ad eccezione della filettatura dei dadi.

Dopo la zincatura i dadi dovranno potersi avvitare agevolmente ai rispettivi bulloni e le rosette elastiche, gli spinotti, i colletti filettati ed i bulloni non dovranno aver subito deformazioni od alterazioni delle loro caratteristiche meccaniche.

Protezione intumescente R30

Protezione delle opere in carpenteria metallica presenti negli elaborati devono essere protette R30 contro il fuoco con pittura intumescente monocomponente in emulsione acquosa, testata e certificata secondo norme di prova europee EN 13381-4, applicata a più mani, su superfici esenti da ruggine ed adeguatamente preparate.

Montaggio in cantiere

Nel montaggio in cantiere delle strutture metalliche dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni.

Prima di iniziare i montaggi ispezionare le predisposizioni nelle opere in cemento armato e nei piani di appoggio per controllare allineamenti e livelli.

Confermare l'accettazione delle opere alla D.L. strutturale.

Non distorcere la struttura in acciaio e non superare i limiti di sollecitazione stabiliti nel D.M. 17/01/2018.

Fornire tutte le controventature di montaggio necessarie a garantire una completa stabilità dell'opera durante la costruzione.

Riempire le cassette di ancoraggio e sigillare lo spazio sotto le piastre di appoggio con malte e betoncini antiritiro di tipo approvato.

È da escludere ogni lavoro di saldatura od aggiustaggio in opera od a piè d'opera.

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

- gli elaborati dei disegni costruttivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni e grado di finitura di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Appaltatore darà comunicazione alla Direzione dei lavori specificando la distinta dei pezzi e la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti
- documentazione EN1090.

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

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

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

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei lavori, la quale darà risposta 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.

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

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

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

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

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

B.20 INGHISAGGI, ANCORAGGI STRUTTURALI E TASSELLI

In progetto (cfr. tavole di progetto strutturale) sono previsti:

- Fissaggio chimico di barre filettate in acciaio con classe di resistenza 8.8 secondo ISO 898-1:2013, zincate a freddo, realizzato con resina a base epossidica, marcata CE per applicazioni in calcestruzzo fessurato e per Categoria di Prestazione Sismica C2, secondo il Documento di Valutazione Europea EOTA EAD 330499-00-0601 e Rapporti Tecnici EOTA TR 048 e EOTA TR 049 (oppure secondo la Linea Guida EOTA ETAG 001-5, Annesso A e Annesso E). La capacità portante del sistema è calcolato secondo le indicazioni della Norma FprEN 1992-4:2017 (oppure secondo la Linea Guida ETAG 001 - Annesso C e i Rapporti Tecnici EOTA TR 029 e EOTA TR 045 o la Specifica Tecnica CEN/TS 1992-4:2009). La resina epossidica sarà iniettabile fino a una temperatura del supporto minima di 0°C consentendo tempi di lavorabilità massimi di 150 minuti, con pistola in fori già predisposti, compresi piani di lavoro.

Tipo e posizione sono riportate sulle tavole di progetto.

B.21 VESPAI AERATI

La formazione dei vespai areati dovrà avvenire mediante la posa di elementi modulari in polipropilene rigenerato (casseri a perdere) casseforme, tipo "iglù" o equivalenti a base quadrata e di altezza pari a cm. 45 con forma a cupola, su platea di fondazione in progetto, posato stabilizzato. I moduli mutuamente collegati saranno atti a ricevere il getto in calcestruzzo di completamento con

classe di resistenza minima C20/25, opportunamente vibrato, con interposta rete elettrosaldata diametro mm. 6, maglia 20x20 di spessore finito pari a 5 cm dall'estradosso dell'elemento modulare.

Le chiusure e le compensazioni laterali saranno realizzate mediante elementi estensibili o modulabili in relazione alle esigenze, in modo da garantire uniformità del sistema per il getto di completamento di cui sopra.

Prima del getto di completamento e di realizzazione della cappa superiore dovrà essere verificata la complanarità fra gli elementi e posata la rete elettrosaldata, oltre ad aver realizzato gli opportuni fori nelle travi di fondazione o sulle murature perimetrali per il passaggio della tubazione di ventilazione. Il getto dovrà essere eseguito secondo le norme e le indicazioni di getto prescritte nella sezione dedicata al cemento armato del presente capitolato.

Tali vespai, come detto in precedenza, saranno ventilati mediante griglie sulle pareti perimetrali messe in collegamento con il vespaio attraverso tubazioni in pvc annegate nei getti o inserite nelle murature posizionate in idonee posizioni contrapposte della struttura e come indicato dalla D.L..

Il sistema sarà ventilato tramite la formazione di fori del diametro variabile di mm 80/120 sulle murature perimetrali in ragione di uno ogni 4.00/5.00 metri del perimetro completi di tubazione di collegamento in PVC rigido e di griglie esterne in acciaio inox dotate di rete anti insetti in materiale plastico. I fori, posizionati in idonee posizioni contrapposte della struttura e come indicato dalla D.L. dovranno comunque essere realizzati preferibilmente a quota più alta sul lato sud del fabbricato rispetto al lato nord.

Il vespaio sarà successivamente completato dalla posa dell'isolamento, la realizzazione dei massetti, la posa del riscaldamento a pavimento e la posa della pavimentazione interna.

B.22 COPERTURE PIANE E IMPERMEABILIZZAZIONI

La copertura piana dell'edificio, realizzata su solaio in predalles, sarà costituita da manto sintetico con "LEGA" di poliolefine flessibile armato in rete di poliestere sp. 1.8 mm avente superficie ad alta riflettanza solare, resistente al fuoco esterno tipo "B Roof T2" saldato alle giunzioni ad aria calda con sistemi manuali od automatici; il manto sarà fornito unitamente ad uno strato di separazione in velo di vetro realizzato con tessuto in fibre di vetro legate con resine in dispersione, resistente al calore e al fuoco. Il telo di cui sopra sarà posato direttamente sullo strato isolante (vd. paragrafi successivi) fissato su massetto delle pendenze in cls dotato di rete elettrosaldata per ripartizione dei carichi. Particolare attenzione dovrà essere posta nella posa a tutti i raccordi, sormonti, pieghi ecc., al fine di evitare qualsiasi punto di "debolezza" al passaggio di acqua e umidità.

Lungo il cordolo perimetrale, dovrà prevedersi un raccordo continuo tra parte orizzontale e verticale con formazione di una canalina di scolo delle acque meteoriche, opportunamente sagomata (con bordi curvilinei) a seguire la conformazione dell'isolante; il fissaggio dei risvolti sui cordoli dovrà avvenire mediante profili speciali adatti alla tipologia di guaina. Nei punti di discesa verso i pluviali dovranno essere previsti sormonti di telo sagomati secondo il foro con innesti di bocchettoni speciali appositi per questo tipo di guaina, dotati di grigliette parafoglie e anti-animale per impedire l'intasamento degli stessi pluviali.

Le tettoie saranno invece impermeabilizzate mediante membrana prefabbricata ad alta resistenza meccanica costituita da uno strato di bitume polimero con armatura in tnt poliestere ed un pari strato rivestito di scaglie di aresdesia naturale, previa applicazione di emulsione bituminosa all'acqua, resistente ai raggi U.V., resistenza al fuoco certificata secondo norma ENV 1187 (B ROOF T1-T3); anche in questo caso dovranno essere realizzati i risvolti sui cordoli perimetrali;

L'impresa dovrà garantire la tenuta e per tanto dovrà sottoporre alla Direzione Lavori il materiale scelto, gli elementi di fissaggio e la tipologia di posa.

B.23 OPERE DA LATTONIERE

Le lattonerie, faldalerie e scossaline saranno realizzate in lamiera di alluminio preverniciata sp. 6/10 mm, colore a scelta della D.L. e sagomate secondo quanto indicato negli elaborati grafici.

- Scossaline e copertine:

- Su parte orizzontale del cordolo perimetrale della copertura piana e delle tettoie con risvolti verticali sia sulla facciata esterna sia sull'interno del parapetto con opportuna sagomatura con profilo stacca goccia – sviluppo pari a 62 cm;

Le scossaline, con sviluppo variabile e verniciatura a doppio strato, avranno piegature ad angolo e sagomature secondo quanto indicato nei disegni esecutivi e saranno fornite in opera compreso le chiodature, le saldature, le eventuali opere murarie per il fissaggio, la sigillatura dei giunti con idonei materiali e quanto occorre per dare l'opera finita.

Particolare attenzione dovrà essere posta nelle sovrapposizioni e nelle giunte da realizzare in modo complanare e retto; durante le operazioni di fissaggio dovrà essere cura dell'impresa di non provocare avvallamenti o piegature in prossimità degli stessi fissaggi in modo da scongiurare la formazione di punti di accumulo di acqua.

- Pluviali, diam. 120 mm in lamiera di alluminio 6/10 mm, per tutte le discese dalle coperture inclinate e dalla copertura piana.

Forniti e posti in opera compreso le saldature, i gomiti, le staffe poste ad interasse non superiore a m 1,50, le legature, l'imbutto di attacco al canale di gronda, la verniciatura a doppio strato di vernice, i fissaggi, la sigillatura dei giunti con idonei materiali e quanto occorre per dare l'opera finita, compresi elementi a cassetta per il troppopieno per la raccolta dell'acqua dalle coperture piane sempre in lamiera di alluminio 6/10 mm.

B.24 MASSETTI E SOTTOFONDI – PAVIMENTAZIONI IN CLS

I massetti e i sottofondi dovranno essere realizzati secondo le normative in vigore con i materiali indicati nella sezione dei calcestruzzi e dovranno essere realizzati negli spessori e nelle modalità indicate dagli elaborati progettuali e integrati di rete elettrosaldata in acciaio dove previsto.

In particolare si dovrà prevedere:

Una caldana armata di rete nello spessore di cm 7-8 sopra il pavimento radiante, a sottofondo dei pavimenti;

Un massetto in calcestruzzo di spessore cm 4 sotto il pavimento radiante e sottostante cls alleggerito per uno spessore 5 cm.

Tutti i massetti e i sottofondi devono avere una resistenza a compressione di 300 Kg/mq.

B.25 TAMPONAMENTI ESTERNI

Nella esecuzione dei vari tamponamenti esterni del fabbricato si dovrà avere particolarmente cura nell'evitare i ponti termici; i tamponamenti dovranno essere realizzati, come da allegati disegni con l'utilizzo dei seguenti elementi e materiali:

Tamponamento con rivestimento tipo "a cappotto"

Isolamento delle pareti verticali opache dell'edificio con sistema a cappotto con finitura esterna intonacata e tinteggiata con interposto isolamento in pannello isolante in polistirene espanso sinterizzato alla grafite, tipo "Neopor" o equivalente di spessore 140 mm (vd. paragrafo isolamenti) aventi conducibilità termica pari a 0,025 W/mK.

Le pareti con cappotto saranno realizzate in blocchi di laterizio alleggerito semipieno tipo "Poroton" o equivalenti con dimensioni 30x25xh 19 cm o equivalenti con conducibilità termica minimo pari a 0.30 W/mK e densità di 1.000 kg/mc e indice di valutazione acustica R_w 52 db, da porre in opera a fori verticali, legati tra loro con giunti orizzontali e verticali in malta strutturale, intonacati sul lato verso l'interno.

Il cappotto risvolterà in corrispondenza di nicchie, finestre, architravi, sporgenze, davanzali esterni; si prevede la protezione a minimo 20 cm da terra, per evitare umidità di risalita, formando uno zoccolo costituito da lastre di pietra di serizzo antigorio o equivalente di sp. 2 cm. La parete dovrà essere data finita comprensiva di rasatura, pezzi speciali angolari, ganci e supporti di ogni tipo e genere occorrenti a dare il prodotto finito in opera: particolare cura dovrà essere adottata per l'intonacatura esterna che dovrà avere spessore adeguato e si raccomanda utilizzo di retina porta intonaco di sostegno apposita per cappotto.

Gli angoli dovranno essere perfettamente lineari e retti mediante l'utilizzo di elementi angolari posati in modo ortogonale con gli orizzontamenti in particolare per vele e imbotte.

Le imbotte dei serramenti dovranno avere il risvolto della parte superficiale del cappotto in sormonto al telaio fisso del serramento stesso in modo da evitare ponti termici nelle modalità e tipologia di isolamento indicati negli elaborati grafici e nei paragrafi successivi in merito agli isolamenti termici ed acustici.

In generale nell'esecuzione della muratura si intende compreso l'inserimento e certificazione del sistema di rafforzamento (tipo tralicci Murfor o equivalenti) e collegamenti alle strutture in c.a. al fine di evitare potenziali ribaltamenti fuori piano.

B.26 MATERIALI ISOLANTI - COIBENTAZIONI

Tutti gli isolamenti dovranno essere conformi alle normative specifiche di settore e dovranno rispettare esattamente quanto indicato nelle rispettive documentazioni allegate rispetto ai requisiti termici ed acustici.

Dovranno essere proposti e accettati dalla Direzione Lavori che dovrà verificare e documentare la posa durante le fasi di realizzazione; sarà quindi cura necessaria e indispensabile specificare da parte dell'Impresa esecutrice tutte le tempistiche in modo dettagliato rispetto a queste lavorazioni.

Le tecniche di posa varieranno in base alla tipologia di isolamento, in ogni caso dovranno essere sempre utilizzati materiali certificati e adatti come collanti, tasselli, rondelle e simili.

L'impresa dovrà altresì aver cura di conservare i suddetti materiali in cantieri in luoghi asciutti e perfettamente imballati fino all'utilizzo, in modo da evitare il contatto tra l'isolamento e gli agenti atmosferici, i quali in particolare per isolamenti non battentati o non rigidi potrebbero causarne l'inefficienza in opera.

Dovranno essere dotati di certificazione CAM e rispettare i principi fondamentali del D.M. 11/10/2017:

- materia recuperata o riciclata: il contenuto di materia recuperata o riciclata deve essere pari ad almeno il 15% in peso sul totale dei materiali utilizzati;
- sostanze pericolose: non è consentito l'utilizzo di prodotti contenenti sostanze ritenute dannose per lo strato d'ozono;
- fine vita: i componenti edilizi devono essere sottoposti a demolizione selettiva ed essere riciclabili o riutilizzabili a fine vita;
- 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;

	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, a spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8%-10%
Fibre in poliestere	60-80%		60 - 80%
Polistirene espanso	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	dal 5 al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione		
Poliuretano espanso	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
Agglomerato di Poliuretano	70%	70%	70%
Agglomerati di gomma	60%	60%	60%
Isolante riflettente in alluminio			15%

- gli isolanti in polistirene espanso (EPS) devono essere costituiti dal 10% al 60% di materiale riciclato e/o recuperato in funzione della tecnologia adottata per la produzione, misurata sul peso del prodotto finito.

Nello specifico in progetto sono previsti i seguenti materiali isolanti:

- Pannello in polistirene espanso sinterizzato (EPS) contenente particelle di grafite all'interno della struttura cellulare per sistemi a cappotto. garantisce le seguenti proprietà: classe di reazione al fuoco E, aventi conducibilità termica pari a 0,025 W/mK (EN 12667); resistenza a flessione $BS \geq 115$ kPa (EN 12089); resistenza a trazione perpendicolare alle facce $TR \geq 150$ kPa; resistenza al passaggio del vapore (μ) 20-40 Dotato di dichiarazione o certificazione ambientale di prodotto relativamente al contenuto di riciclato come richiesto dal D.M. 11/10/2017 paragrafo 2.4.2.9. Spessore mm 140;
- Pannello in polistirene espanso sinterizzato (EPS) contenente particelle di grafite all'interno della struttura cellulare per sistemi a cappotto. garantisce le seguenti proprietà: classe di reazione al fuoco E, conducibilità termica 0,031 W/mK (EN 12667); resistenza a flessione $BS \geq 115$ kPa (EN 12089); resistenza a trazione perpendicolare alle facce $TR \geq 150$ kPa; resistenza al passaggio del vapore (μ) 20-40 Dotato di dichiarazione o certificazione ambientale di prodotto relativamente al contenuto di riciclato come richiesto dal D.M. 11/10/2017 paragrafo 2.4.2.9. Spessore mm 30;
- Pannello in polistirene espanso sinterizzato (EPS) contenente particelle di grafite all'interno della struttura cellulare per isolamento copertura piana. garantisce le seguenti proprietà: classe di reazione al fuoco E, aventi conducibilità termica pari a 0,025 W/mK (EN 12667); resistenza a flessione $BS \geq 115$ kPa (EN 12089); resistenza a trazione perpendicolare alle facce $TR \geq 150$ kPa; resistenza al passaggio del vapore (μ) 20-40 Dotato di dichiarazione o certificazione ambientale di prodotto relativamente al contenuto di riciclato come richiesto dal D.M. 11/10/2017 paragrafo 2.4.2.9. Spessore mm 160;
- Pannello in polistirene espanso sinterizzato (EPS) contenente particelle di grafite all'interno della struttura cellulare per isolamento copertura inclinata garantisce le seguenti proprietà: classe di reazione al fuoco E, aventi conducibilità termica pari a 0,025 W/mK (EN 12667); resistenza a flessione $BS \geq 115$ kPa (EN 12089); resistenza a trazione perpendicolare alle facce $TR \geq 150$ kPa; resistenza al passaggio del vapore (μ) 20-40 Dotato di dichiarazione o certificazione ambientale di prodotto relativamente al contenuto di riciclato come richiesto dal D.M. 11/10/2017 paragrafo 2.4.2.9. Spessore mm 140;

B.27 DIVISORI INTERNI – TRAMEZZI - CARTONGESSI

I divisori interni saranno realizzati in tavolato di mattoni in laterizio forati, di coltello (cm. 6), con spessore nominale finito di cm. 10; in mattoni forati di piatto (cm.11), con spessore nominale finito di cm. 15, (cm. 10 per i tramezzi normali, 15 per i locali con impianti idraulici incassati) e in blocchi in cls intonacati T.F., certificati REI per i locali da compartimentare come indicato nei disegni di progetto. Le murature dovranno essere tracciate secondo quanto indicato nel progetto esecutivo, dovranno essere ortogonali fra loro e perfettamente allineate e contenere ogni opportuno elemento di rinforzo o rompitratta per dare l'opera finita e sicura.

Gli spigoli delle pareti dovranno essere protetti tramite applicazione di paraspigoli in materiale plastico, a base di PVC morbido, atossico, antibatterico, in classe 1.

N.B. Al fine dell'ottenimento della agibilità da parte del Comune, in riferimento alla resistenza al fuoco degli elementi strutturali portanti e/o separanti, alle murature e/o pannelli REI dei locali compartimentali REI, dei materiali di rivestimento quali controsoffitti e pavimenti di cui ai precedenti e successivi articoli, l'impresa, per le opere realizzate di propria competenza, dovrà consegnare alla D.L., immediatamente dopo la fine dei lavori, tutti i documenti in originale, delle omologazioni, certificazione dei materiali, dichiarazioni di corrispondenza in opera, dichiarazioni di corretta posa in opera, ecc.

B.28 INTONACI

Le pareti esterne in blocchi e isolamento tipo "a cappotto" dovranno essere intonacate con tecnica e sistema idoneo per la tipologia di rivestimento, in modo da garantire la totale protezione agli agenti atmosferici e ai raggi UV; tutto dovrà essere realizzato mediante utilizzo di retine porta intonaco, profili angolari in modo da realizzare le murature perfettamente ortogonali e/o verticali, così come i risvolti e le intersezioni..

Tutte le pareti interne saranno intonacate con rinzafo in malta di calce idraulica, spessore minimo mm.15, perfettamente rigonata e talocciata per l'applicazione dei rivestimenti a colla o per il successivo intonaco a civile in grassello di calce idraulica spenta. Gli spigoli saranno realizzati con l'utilizzo di appositi profilati metallici ancorati alle murature, perfettamente a piombo e ricoperti dal rinzafo.

Sulle pareti da rivestire sarà realizzato il solo sottofondo perfettamente rifinito per la posa a colla dei rivestimenti.

Le pareti in cartongesso verranno giuntate e rasate con gesso speciale applicato manualmente su spatola di acciaio (vd. voce precedente).

I rinzaffi, gli intonaci e le rasature dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte con esecuzione dei raccordi negli angoli, degli spigoli, di eventuali lesene.

B.29 CONTROSOFFITTI

In generale i controsoffitti, come evidenziato negli elaborati grafici, saranno realizzati con pannelli quadri e rettangolari autoportanti in lana di roccia nobilitati interclusa tra due fogli in fibra di vetro e velo acustico di finitura o equivalenti, ad elevato assorbimento acustico classe EUROCLASSE A1 di resistenza al fuoco, tipo "Rockfon Acoustic" o equivalente con fattore di assorbimento acustico pari ad $\alpha = 0.8$, su orditura metallica in alluminio o in acciaio zincato pre-verniciato o galvanizzato, staffata e/o appesa alla sovrastante struttura (pannelli rimovibili in alcuni punti specifici per ispezione impianti).

Le velette di raccordo in cartongesso saranno realizzate anch'esse su orditura metallica in alluminio o acciaio zincato pre-verniciato o galvanizzato e la posa in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I e alle prescrizioni del produttore.

B.30 PAVIMENTI INTERNI

Le pavimentazioni interne saranno da realizzarsi in teli di linoleum colorato e in piastrelle per i servizi igienici e locali per servizi generali (cucina, dispensa, spogliatoio ecc.).

Le pavimentazioni saranno posate su nuovi sottofondi come descritto ai paragrafi precedenti.

In generale comunque le caratteristiche delle pavimentazioni dovranno essere per i teli in linoleum:

- teli in linoleum (colori dei teli a scelta della D.L.) con trattamento protettivo, sp. min. 2.5 mm, posato in opera comprensivo di una mano di rasatura dei sottofondi, dei collanti idonei e della saldatura a caldo dei giunti, certificato con caratteristiche fonoassorbenti, ammortizzanti, atossiche, antiscivolo e antistatiche, classe 1, risvoltato sulle pareti di 12 cm con sottostante profilo rigido a formazione di sguscia.

- I sottofondi dovranno essere: piani, lisci, compatti, senza cavillature ed asciutti, con umidità residua massima dei sottofondi a base di cemento pari al 2,0 %.
- Tali pavimenti dovranno essere garantiti dal Fornitore che dovrà dimostrare di essere in possesso della certificazione del sistema di qualità aziendale UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 14001 e conformi alle seguenti norme: caratteristiche di resilienza ai bassi valori di impronta residua (UNI EN ISO 24343-1:2012; sedia a rotelle tipo W (UNI EN ISO 24343-1:2012); flessibilità (UNI EN ISO 24343-1:2012); stabilità dimensionale (EN 669); assorbimento acustico conforme alla norma UNI EN 548:2011 ed EN 687; resistenza all'usura, adatti per aree ad intenso calpestio classificazione EN 685, fino alla classe 41; solidità alla luce, resistenza alle macchie (UNI EN ISO 26987:2012) facile da pulire con ridotte esigenze di manutenzione senza impiego di cere; resistente alla brace di sigaretta (UNI EN 1399:1999); resistente ai prodotti chimici (UNI EN ISO 26987:2012), agli acidi diluiti, olii, grassi, acetone, alcali; antistatico fisiologico (DIN EN 1815:2016-12); reazione al fuoco classe 1; attenuazione del rumore al calpestio 18 dB (ISO 140/8 e ISO 717/2).

per i pavimenti in piastrelle:

- piastrelle in gres ceramico del tipo ad alta resistenza all'abrasione con superficie antisdrucchiolo (rispondente alle normative di cui alla L. 13/89, D.M. 236/89), posate a giunto aperto con apposito collante speciale e sigillature dei giunti con sigillante al silicone (con raccordo alle pareti a sguscia per i locali servizi igienici).
- Le caratteristiche fisico-chimiche delle piastrelle dovranno rispondere ai requisiti della normativa UNI EN 121. Le caratteristiche di sicurezza dovranno rispondere ai requisiti del D.M.n°236/89 e per igienicità al D.lgs n°155/97.

Nelle giunzioni tra pavimenti di materiali con spessore diverso, sarà garantita la perfetta planarità della faccia superiore, evitando dislivelli di qualsiasi spessore.

Zoccolini:

- Per i pavimenti in linoleum si prevede il risvolto con stesso materiale del pavimento per h. 10 cm su supporto in pvc con saldatura del telo in complanarità con il telo del pavimento stesso avendo cura che il giunto sia perfettamente parallelo all'andamento delle murature:
- Per i pavimenti con rivestimento in piastrelle sulle pareti si prevede l'utilizzo di elementi plastici a sguscia per favorire la pulizia degli stessi ed evitare la formazione di residui negli angoli; tali profili di sviluppo pari a 2 cm dovranno essere conformati in modo tale da permettere la facile installazione delle piastrelle di rivestimento murale.

La pavimentazione in piastrelle dei servizi igienici dovrà avere caratteristica antisdrucchiolo R9 secondo la norma DIN 51130; l'impresa sarà tenuta a fornire campioni e schede tecniche alla D.L. prima dell'ordine delle stesse e dovrà consegnare appositi certificati in merito alla conclusione dei lavori e prima del collaudo.

B.31 RIVESTIMENTI

I rivestimenti delle pareti nei locali servizi e anti servizi saranno eseguiti per un'altezza di m. 2,00 in piastrelle di ceramica smaltata, dimensioni cm. 20x20, 30x30 o simili (colori e formati a scelta della D.L.), posate con giunto chiuso. La posa dovrà avvenire in modo da non generare disallineamenti o simili e con partenza dei formati "pieni" su indicazione della Direzione Lavori.

B.32 OPERE IN PIETRA

Le opere in pietra previste, riguardano sostanzialmente la posa di soglie per le porte finestre, i davanzali dei serramenti nella zona trattata con finitura a cappotto e la formazione di zoccolo perimetrale esterno sulle pareti interessate dall'intervento di realizzazione del cappotto. Tutto lo zoccolo perimetrale avrà altezza pari a 20 cm (fatta eccezione sul fronte di raccordo sud con la rampa di

accesso dove l'altezza sarà variabile in relazione alla pendenza) e le lastre dovranno essere di sp. 20 mm, con taglio perfettamente verticale; la dimensione in lunghezza delle lastre non dovrà avere un andamento costante ma potranno essere adottate diverse misure in lunghezza anche in relazione all'adattamento all'andamento prospettico dei fabbricati. Negli angoli dovrà prevedersi il giunto a 45° per evitare sovrapposizioni e parti di costa laterale a vista.

Il materiale in generale dovrà essere di prima qualità e possibilmente proveniente da cave regionali.

Prima dell'ordine del materiale stesso l'Impresa dovrà sottoporre alla Direzione Lavori una campionatura sufficiente a valutare la finitura, le venature e in generale le caratteristiche del materiale.

Per quanto riguarda le soglie delle porte finestre e delle vetrate a tutta altezza, saranno di spessore pari a 30 mm, perfettamente aderenti alle lame a taglio termico delle porte o al serramento.

Le soglie dovranno essere in serizzo antigorio di prima scelta commerciale levigato fine semilucido, antisdrucchiolo, nel piano e nella costa vista, smusso del gradino, spessore cm. 3; la zoccolatura, lungo tutto il perimetro esterno, in pietra di serizzo antigorio, h. cm. 30 circa, sp. cm. 2; altro eventuale materiale proposto dovrà essere sottoposto all'approvazione della D.L..

B.33 SERRAMENTI INTERNI

Le porte interne saranno in legno di abete tamburate, con struttura interna cellulare a nido d'ape, spessore finito mm 48, intelaiatura perimetrale in legno di abete e pannelli fibrolegnosi, battente con spalla, completa di mostre e contromostre, telaio ad imbotte da mm 80 a 120. Compresa la maniglia in alluminio o equivalente, le cerniere in acciaio da 13 mm, la serratura con due chiavi; la finitura con mano di fondo e verniciatura con lacche poliuretaniche, il falso telaio, rivestite sulle due facce in: - medium density laccato o equivalente. In alternativa potranno essere valutate soluzioni lamiera con finitura da interno da verificare con D.L.

Le porte avranno altezza e larghezza netta conforme alla vigente normativa per i disabili, come risultanti dai disegni di progetto.

Le porte dei servizi igienici per gli adulti dovranno essere dotate di leva interna di chiusura e di sistema di apertura di emergenza esterna con cacciavite o chiave speciale passpartout.

Le maniglie a leva per i servizi disabili dovranno essere del tipo idoneo ed omologato..

Le porte avranno altezza e larghezza netta conforme alla vigente normativa per i disabili e per servizi igienici disabili dotate di barra a norma.

Le porte degli spazi di attività delle singole sezioni (ampliamento) saranno doppie e dotate di oblò vetrato, oltre ad avere potere fonoisolante secondo le normative vigenti.

B.34 SERRAMENTI ESTERNI

Fornitura e posa di nuovi serramenti a taglio termico in profilati di pvc verniciati (colore a scelta della D.L.), spessore del telaio min. mm. 65 circa, atti a ospitare cristalli vetrocamera di adatto spessore da montare a filo esterno delle nuove murature in modo da non generare il ponte termico.

In generale comunque tutti i serramenti dovranno avere le stesse caratteristiche costruttive e tipologiche, con particolare prescrizione di avere certificazione ai criteri ambientali e alle normative vigenti al momento della fornitura.

Per i particolari costruttivi, dei serramenti esterni, interni e speciali, abachi, nodi tipici ecc., in conformità ai disegni esecutivi, l'Impresa dovrà fornire i disegni costruttivi che dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L. prima dell'inizio delle rispettive lavorazioni.

I serramenti esterni saranno a taglio termico, in profilati di pvc verniciati (colore a scelta della D.L.), spessore del telaio min. mm. 65 circa, atti a ospitare cristalli vetrocamera di adatto spessore.

I serramenti esterni e relativi materiali componenti (profili, vetri, guarnizioni, ecc.), dovranno essere certificati con potere fonoisolante complessivo R_w pari ad almeno 45.0 dB come prescritto dalla normativa vigente.

I serramenti saranno posati su controtelaio ancorato alla muratura in lamiera di acciaio zincato o legno e con eventuali montanti intermedi in acciaio zincato.

I serramenti saranno completi di maniglie, cerniere, davanzali esterni e imbotte esterni in profili di pvc analoghi a quelli dei serramenti, gocciolatoi e stacca goccia per l'acqua piovana ecc.

I serramenti a wasistass saranno corredati da sistema manuale di apertura con rimando tramite cavo coassiale ed arganello posto ad altezza uomo.

Le battute saranno con doppia guarnizione di neoprene del tipo autochiudente sotto la sovrappressione esterna dovuta alla spinta del vento.

I serramenti a porta dovranno essere dotati di battuta a pavimento contro apposita lama inserita nel pavimento stesso con esclusione di traversa per evitare impedimenti al transito.

Tutti i serramenti per le uscite di sicurezza, saranno dotati di maniglione antipanico "push bar" di tipo omologato.

I serramenti, per i seguenti parametri, dovranno rispettare le pertinenti normative ed essere certificati.

Tutti i serramenti saranno dotati di vetri del tipo a vetro camera con cristalli interno ed esterno di sicurezza stratificato con due lastre accoppiate con spessore minimo di 4 + 4 mm. e strato interno fonoassorbente polivinilbutirrale (PVB) di mm. 0,50, camera d'aria con spessore minimo di mm. 12 con aria disidratata (tot. mm. 25)., completi di profilati distanziatori, giunti elastici, sali disidratanti ecc. e saranno posti in opera sigillati con silicone su appositi profili.

Il cristallo stratificato interno dovrà essere del tipo a basso emissivo, con la faccia trattata rivolta verso la camera d'aria (faccia 2), nel rispetto del D.L. n° 192 del 2005 e succ. D.L. n. 311 del 29/12/06.

B.35 SERRAMENTI SPECIALI

Ove indicato nei disegni di progetto, dovranno essere installate porte tagliafuoco certificate con resistenza al fuoco REI, del tipo a doppia parete con isolamento interno in lana di roccia, preverniciate con vernici ignifughe, colore a scelta della D.L., battute di chiusura a tenuta, serrature di chiusura dall'esterno ove necessario e congegno di autochiusura omologato.

Ove le porte, REI o senza specifica resistenza al fuoco, siano indicate come uscite di sicurezza dovranno essere apposti maniglioni antipanico tipo "push bar". Tutte le porte tagliafuoco e i maniglioni dovranno essere singolarmente muniti delle certificazioni richieste dalla vigente normativa.

I serramenti per uscite di sicurezza all'esterno, non tagliafuoco, saranno realizzati come gli altri serramenti esterni e dotati di maniglioni antipanico tipo "push bar". I maniglioni dovranno essere singolarmente muniti delle certificazioni richieste dalla vigente normativa.

N.B. i suddetti serramenti e relativi materiali componenti (profili, vetri, guarnizioni, ecc.), in relazione alla funzione svolta, dovranno essere conformi alle norme riguardanti il rispetto dei parametri Termici e di Tenuta, di Sicurezza ed Acustici, i cui riferimenti legislativi sono:

- D.L. n° 172 del 2004 e UNI 7697;
- D.P.C.M. del 01/03/1991, L. 447 del 26/10/1995 e D.P.C.M. del 05/12/1997.

Al fine dell'ottenimento della agibilità da parte del Comune, in riferimento alla porte tagliafuoco certificate con resistenza al fuoco REI e ai maniglioni antipanico, l'Impresa, per le opere realizzate di propria competenza, dovrà consegnare alla D.L., immediatamente dopo la fine dei lavori, tutti i documenti in originale, delle omologazioni, certificazione dei materiali, dichiarazioni di corrispondenza in opera, dichiarazioni di corretta posa in opera, ecc.

B.36 OPERE DA FABBRO

Tutte le opere da fabbro dovranno seguire le normative vigenti e le indicazioni del progetto esecutivo e della Direzione Lavori, sarà a cura dell'impresa appaltatrice fornire disegni costruttivi, prove e verifiche sui profili.

Le griglie di aerazione dei vespai saranno in lamiera di acciaio elettrosaldato e zincato su telaio sempre in acciaio zincato, fissate su parete esterna.

B.37 OPERE DA DECORATORE

Le opere di decorazione sono valide per tutti gli Ambiti di intervento sia interne che esterne.

Tutti i soffitti e le pareti interne, non interessate da zoccolatura, saranno in tinta lavabile a due o più mani fino a perfetta copertura, in colore a scelta della D.L., dato in opera a rullo con l'utilizzo di idropittura murale di aspetto opaco e priva di solventi per impiego all'interno, a base di resina sintetica in dispersione acquosa e pigmenti finemente dispersi, copertura in classe 1 secondo EN13300, lavabile in classe 2 secondo EN 13330, di qualsiasi tinta, anche forte, a scelta della D.L..

I locali avranno uno zoccolo di h. m.2,00 in smalto semilucido a base di resina epossidica bicomponente diluibile con acqua, per pareti interne, con ottima resistenza agli urti ed abrasioni, odore limitato, facilmente pulibile e sanificabile, previa applicazione sul supporto di primer specifico.

I colori saranno a scelta della D.L. previa campionatura, di idonee dimensioni, effettuata in sito.

Tutte le tinte dovranno essere date in opera, previa preparazione del fondo mediante scartavetratura, stuccatura e preparazione con idoneo fissativo, in almeno due mani e fino alla perfetta omogeneità della superficie.

Tutti i materiali utilizzati per le decorazioni, idropittura, vernici, smalti ecc., dovranno essere atossici e rispondenti alle caratteristiche tecniche descritte nei succitati Decreti.

Le tinte esterne di pareti intonacate e pareti in cappotto, dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici e al degrado, nonché ai raggi UV, e saranno di colore a scelta della D.L., compreso tinte forti, alternanza di colori, eventuali motivi verticali e/o orizzontali.

Le tinte esterne di pareti intonacate e pareti in cappotto, dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici e al degrado, nonché ai raggi UV, e saranno di colore a scelta della D.L., compreso tinte forti, alternanza di colori, eventuali motivi verticali e/o orizzontali.

B.38 SISTEMI ANTICADUTA – LINEA VITA

Il sistema anticaduta per le attività di manutenzione in copertura (tipologia, numero ed estensione da elaborato grafico di progetto) si diversifica tra copertura piana e accesso alle parti costituite dalle pensiline ed è così composto:

ACCESSO ALLA COPERTURA PIANA

- Gancio scala parete acciaio inox - Fornitura e posa in opera di gancio scala tipo parete in acciaio inox, compresa fornitura degli ancoranti necessari (n.4) di ogni tipologia necessaria. Compreso trasporto e sollevamento del materiale e quanto altro necessario a dare il lavoro finito.

- Punto fisso di ancoraggio tipo A (UNI 11578:2015) a paletto - verticale H40 cm: Fornitura e posa in opera di punto di ancoraggio contro le cadute dall'alto conforme e certificato tipo A nel rispetto della normativa vigente, utilizzabile da due operatori contemporaneamente: Dispositivo in acciaio zincato a caldo con rivestimento sp medio 70-85 micron: profilo verticale pieno a sezione circolare diametro esterno 20 mm con piastra orizzontale con fori asolati (150x150x6 mm). Altezza 400 mm. Profilo verticale saldato al centro della piastra di base. Estremità superiore fissa con asola di aggancio per DPI verticale che permette di muoversi in tutte le direzioni. Installazione conforme alle indicazioni del produttore, al progetto ed alla Relazione di calcolo del fissaggio, compresa ricerca del piano di appoggio e fissaggio, l'apertura e la chiusura del manto di copertura con ripristino dell'impermeabilizzazione e/o del manto di copertura, compresa fornitura e posa di viti o tasselli per il fissaggio e quanto necessario a dare il lavoro finito, compreso rilascio di Dichiarazione di corretta installazione. Esclusa la fornitura di carpenterie in acciaio specifiche o accessori di fissaggio.

- Linea di ancoraggio permanente tipo C (UNI 11578:2015) in alluminio su campata singola H25 cm.

Fornitura di kit e posa in opera di supporti di dispositivo di ancoraggio contro le cadute dall'alto costituito da linea flessibile orizzontale, conforme e certificata tipo C nel rispetto della normativa vigente, utilizzabile da tre operatori contemporaneamente. Installazione conforme alle indicazioni del produttore, al progetto ed alla Relazione di calcolo del fissaggio, compresa apertura e chiusura del manto, ripristini dell'impermeabilizzazione e/o del manto di copertura, escluse opere di lattoneria ma compresa fornitura e posa di viti o tasselli per il fissaggio e quanto necessario a dare il lavoro finito, compreso rilascio di Dichiarazione di corretta

installazione. Esclusa la fornitura di carpenterie specifiche o accessori di fissaggio ma compresi accessori per la linea. Escluso Cavo in acciaio INOX AISI 316.

Linea costituita da:

- N° 2 ancoraggi d'estremità in lega di alluminio con componenti montati in assenza di saldature. Profilo verticale estruso tondo Ø45 mm in lega di alluminio 6082, piastra orizzontale estrusa con sagoma in lega di alluminio 6063 preforata con base di dimensione 160x250 mm, spessore variabile 6-8 mm. Piatto di aggancio fune realizzato in lega di alluminio 6082 spessore 8 mm. Borchia di chiusura anodizzata con marcatura laser. Altezza totale ancoraggio 250 mm.
- N°1 kit di serraggio costituito da N°1 redance e N°1 morsetto serracavo in lega di alluminio idoneo per dimensioni e tipologia al cavo in acciaio sopra descritto.
- N°1 Tenditore M14 chiuso con forcelle agli estremi in acciaio AISI 316. Spinotti in acciaio con perni e coppiglia di bloccaggio.
- N°1 Dissipatore in acciaio INOX AISI 302. Molla elicoidale a trazione filo diametro 10 mm. lunghezza del corpo a riposo 220 mm con occhielli terminali. Forza massima trasmessa agli ancoraggi < 8,5 KN.

- Supporto intermedio in alluminio H25 cm per linea di ancoraggio permanente tipo C (UNI 11578:2015):

Fornitura e posa in opera di supporto intermedio (rettilineo o angolare) per dispositivo di ancoraggio contro le cadute dall'alto costituito da linea flessibile orizzontale, conforme e certificata tipo C nel rispetto della normativa vigente, utilizzabile da tre operatori contemporaneamente. Installazione conforme alle indicazioni del produttore, al progetto ed alla relazione di calcolo del fissaggio, compresa apertura e chiusura del manto, ripristini dell'impermeabilizzazione e/o del manto di copertura, escluse opere di lattoneria ma compresa fornitura e posa di viti o tasselli per il fissaggio e quanto necessario a dare il lavoro finito, compreso rilascio di dichiarazione di corretta installazione. Esclusa la fornitura di carpenterie specifiche o accessori di fissaggio ma compresi accessori per la linea.

Componente costituito da:

- n.1 ancoraggio intermedio della linea flessibile orizzontale in lega di alluminio con componenti montati in assenza di saldature. Profilo verticale estruso tondo Ø45 mm in lega di alluminio 6082, Piastra orizzontale estrusa con sagoma in lega di alluminio 6063 preforata con base di dimensione 160x250 mm, spessore variabile 6-8 mm. Piatto di aggancio fune realizzato in lega di alluminio 6082 spessore 8 mm. Borchia di chiusura anodizzata con marcatura laser. Altezza totale ancoraggio 250 mm.

- Cavo per linea di ancoraggio permanente tipo C (UNI 11578:2015)

Fornitura e posa in opera di Cavo in acciaio INOX AISI 316 diametro 8 mm formazione 7x19 = 133 fili crociata dx. Carico di rottura 42 KN, completo ad un estremo di capocorda a occhiello con redance e manicotto di serraggio in alluminio, lunghezza come da progetto.

ACCESSO ALLE PENSILINE

- Gancio scala parete acciaio inox - Fornitura e posa in opera di gancio scala tipo parete in acciaio inox, compresa fornitura degli ancoranti necessari (n.4) di ogni tipologia necessaria. Compreso trasporto e sollevamento del materiale e quanto altro necessario a dare il lavoro finito;

- Punto fisso di ancoraggio tipo A (UNI 11578:2015) a paletto - verticale H40 cm: Fornitura e posa in opera di punto di ancoraggio contro le cadute dall'alto conforme e certificato tipo A nel rispetto della normativa vigente, utilizzabile da due operatori contemporaneamente: Dispositivo in acciaio zincato a caldo con rivestimento sp medio 70-85 micron: profilo verticale pieno a sezione circolare diametro esterno 20 mm con piastra orizzontale con fori asolati (150x150x6 mm). Altezza 400 mm. Profilo verticale saldato al centro della piastra di base. Estremità superiore fissa con asola di aggancio per DPI verticale che permette di muoversi in tutte le direzioni.

In entrambe i casi le scale saranno di tipo retrattile e non fisso.

B.39 PAVIMENTAZIONI ESTERNE E CORDOLATURE

La pavimentazione di accesso all'area e all'ingresso dell'edificio dovrà essere realizzata nel rispetto delle quote altimetriche e delle pendenze indicate in progetto, previo sbancamento di cm. 40 circa, con cassonetto stradale di misto granulare anidro di cava o di fiume, spessore rullato sino al compattamento totale di cm. 30, successivo strato separatore in tessuto non tessuto di polipropilene, gr.200/mq., strato finale di pavimentazione con autobloccanti in cemento vibrato in colori diversi a scelta della D.L. del tipo ad alta resistenza carrabili, spessore cm. 7, posati su letto di sabbia granita di spessore cm. 3 con caratteristiche totalmente drenanti.

Per la parte di pavimentazione destinata all'utilizzo dei bambini collocata nella parte est del fabbricato dovrà essere realizzato un nuovo sottofondo in cls con rete elettrosaldata di sp. medio pari a 15 cm (in relazione alla pendenza), perfettamente lisciato e con pendenza verso l'esterno max 1% per successiva posa della pavimentazione antishock in granuli di gomma riciclata colorata e colata; in generale la pavimentazione antishock in granuli di gomma riciclata colorata colata di sp.20 mm e strato di usura superficiale di sp. 10 mm in gomma granulare vergine da applicarsi con stesa a mano, su previa realizzazione di massetto in cls di sp. var. per le pendenze (12-5 cm);

La pavimentazione deve avere caratteristiche certificate rispetto ai seguenti requisiti:

- assorbimento di impatto (standard EN1177)
- assenza di tossicità (EN 71-3)
- drenaggio
- antiscivolo

La pavimentazione sarà realizzata esclusivamente con materie prime di origine europea e conformemente ai requisiti di decorazione superficiale definiti dal progetto approvato per quanto concerne i colori.

I requisiti minimi di posa dovranno essere:

- applicazione sul sottofondo di primer in resina poliuretanica monocomponente;
- posa dello strato di base con impasto di granuli di gomma SBR e resina poliuretanica monocomponente in spessore 20 mm definite dal progetto approvato secondo standard EN1177;
- applicazione sullo strato di base di primer in resina poliuretanica monocomponente;
- posa dello strato superficiale mediante applicazione e rasatura di un idoneo impasto di resina poliuretanica monocomponente e di gomma sintetica granulare 100% EPDM colorata, pigmentata all'origine, in pezzatura da 1-4 mm, per uno spessore di 10 mm. Tonalità strato di usura oppure Miscelato 50% EPDM colorato e 50% EPDM nero, con colore a scelta della D.L.
- Spessore tot. manufatto: 30 mm (HIC: 115 cm)

A perimetrazione delle pavimentazioni di cui sopra saranno posizionati cordoli prefabbricati in cemento pressato e vibrato, lisciato senza stuccatura tra gli elementi di sezione trapezia cm. 12-15 x 25 su letto di posa in cls cementizio di spessore cm. 15, larghezza cm. 35 e rinfiando sui due lati, sigillati nei giunti con malta di cemento.

RECINZIONI E CANCELLI

Recinzione area in pannelli grigliati zincati tipo "orsogrill" o equivalenti con piantoni in acciaio fissati su muretto in cls armato dotato di fondazione su magrone di cls; i pannelli dovranno essere modulari e a norma montati su montanti scatolari o equivalenti inghisati nel muretto sottostante che avrà altezze variabili in relazione alle pendenze del terreno ma con altezza massima fuori terra (lato esterno) massimo di 40 cm per un'altezza totale pari a 150-160 cm in relazione alla tipologia di pannello commerciale scelto.

Il muretto dovrà essere realizzato con fondazione zoppa secondo quanto indicato nei disegni esecutivi allegati al presente progetto; le cassature dello stesso dovranno essere posate in modo da avere una finitura liscia e a vista dello stesso muretto per la parte emergente.

Si forniranno inoltre due cancelli carrai a doppia anta apribile con piantoni portanti in profilati scatolari in acciaio zincato 100x100x5 mm, telaio delle ante in scatolari in acciaio zincato 60x60x3.2 mm, banda inferiore in scatolare 180x60x3.2 mm e pannelli in pannello grigliato elettrosaldato maglia 62x66 mm di luce netta pari a 3.50 m e altezza 1.90 m, compreso la realizzazione dello scavo e dei plinti di fondazione in cls (dim. 80x80x80 cm), e ogni opera necessaria per dare l'opera funzionante in opera.

Stessa tipologia per cancello pedonale ad anta singola con luce netta pari a 1.20 m.

B.40 OPERE DA GIARDINIERE

Il progetto prevede la realizzazione di zone a prato all'interno dell'area di pertinenza per le quali dovrà essere impostato un lavoro preparatorio del terreno, consistente in un'opera di aratura, livellamento, concimazione, fresatura della terra riutilizzando quanto precedentemente scavato, provvista delle sementi e semina.

B.41 IMPIANTI MECCANICI – VD. APPENDICE A

B.42 IMPIANTI ELETTRICI – VD. APPENDICE B

Sommario

PREMESSA	1
NECESSITA' FUNZIONALI A BASE DEL PROGETTO.....	1
ESIGENZE DELLA STAZIONE APPALTANTE E RISPETTO DELLE RISORSE FINANZIARIE	2
A – OPERE GENERALI E SPECIALIZZATE	3
PRINCIPI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE TECNOLOGIE	3
A.1 NORME GENERALI PER L'ACCETTAZIONE, QUALITÀ E IMPIEGO DEI MATERIALI	3
A.2 NORME GENERALI PER LA PROVVISTA DEI MATERIALI	3
A.3 PROVE DI CONTROLLO E LABORATORI.....	4
B – ELEMENTI PRESTAZIONALI.....	4
B.1 GENERALITA'.....	4
B.2 OPERE PROVVISORIALI - PONTEGGI	4
B.3 SCAVI	4
B.4 SCAVI DI SBANCAMENTO	5
B.5 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA	5
B.6 RILEVATI E REINTERRI.....	6
B.7 IMPASTI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO.....	6
B.8 CONTROLLI SUI CONGLOMERATI CEMENTIZI.....	6
B.9 NORME DI ESECUZIONE PER I CEMENTI ARMATI NORMALI.....	7
B.10 CALCESTRUZZO A PRESTAZIONE GARANTITA	7
B.11 CASSEFORME	7
B.12 STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO CON GETTO IN OPERA	8
B.13 ACCIAIO LAVORATO E POSATO IN OPERA	8
B.14 RETE ELETTROSALDATA IN ACCIAIO.....	8
B.15 ESECUZIONE GETTI IN CLS	8
B.16 CASSERATURE	11
B.17 ARMATURE METALLICHE.....	12
B.18 LASTRE PREDALLES	12
B.19 STRUTTURE IN CARPENTERIA METALLICA.....	12
B.20 INGHISAGGI, ANCORAGGI STRUTTURALI E TASSELLI.....	15
B.21 VESPAI AERATI	15
B.22 COPERTURE PIANE E IMPERMEABILIZZAZIONI	16
B.23 OPERE DA LATTONIERE	16
B.24 MASSETTI E SOTTOFONDI – PAVIMENTAZIONI IN CLS	17
B.25 TAMPONAMENTI ESTERNI.....	17
B.26 MATERIALI ISOLANTI - COIBENTAZIONI	18
B.27 DIVISORI INTERNI – TRAMEZZI - CARTONGESSI.....	19

B.28 INTONACI.....	20
B.29 CONTROSOFFITTI.....	20
B.30 PAVIMENTI INTERNI.....	20
B.31 RIVESTIMENTI.....	21
B.32 OPERE IN PIETRA	21
B.33 SERRAMENTI INTERNI	22
B.34 SERRAMENTI ESTERNI	22
B.35 SERRAMENTI SPECIALI.....	23
B.36 OPERE DA FABBRO	23
B.37 OPERE DA DECORATORE.....	24
B.38 SISTEMI ANTICADUTA – LINEA VITA	24
B.39 PAVIMENTAZIONI ESTERNE E CORDOLATURE	26
RECINZIONI E CANCELLI	26
B.40 OPERE DA GIARDINIERE.....	27
B.41 IMPIANTI MECCANICI – VD. APPENDICE A	27
B.42 IMPIANTI ELETTRICI – VD. APPENDICE B	27

APPENDICE A – IMPIANTI MECCANICI

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. LEGGI NORME E REGOLAMENTI	3
2.1. NOTE GENERALI	3
2.2. LEGGI E DECRETI	3
2.3. ALTRE NORMATIVE	4
3. CRITERI AMBIENTALI MINIMI	5
4. SPECIFICHE TECNICHE	6
4.1. IMPIANTI DI RISCALDAMENTO	6
4.2. IMPIANTI IDROSANITARI	6
4.3. IMPIANTO ANTINCENDIO	6
5. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	7
5.1. DESCRIZIONE GENERALE	7
5.2. CENTRALE TERMICA	7
5.3. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	7
5.4. IMPIANTO RICAMBI ARIA AMBITO C	8
5.5. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	8
5.5.1. <i>Impianto di adduzione</i>	8
5.5.2. <i>Reti di scarico e ventilazione</i>	9
5.5.3. <i>Impianto di scarico acque meteoriche</i>	10
5.6. IMPIANTO ANTINCENDIO	10
6. SPECIFICHE MATERIALI	12
6.1. POMPA DI CALORE	12
6.2. RECUPERATORE DI CALORE	14
6.3. SCALDACQUA IN POMPA DI CALORE	15
6.4. VASO DI ESPANSIONE CHIUSO PRESSURIZZATO	15
6.5. IMPIANTO A PAVIMENTO	16
6.6. COLLETTORE MODULARE PER IMPIANTI TERMICI	16
6.7. CASSETTA DI ISPEZIONE PER COLLETTORI MODULARI	16
6.8. CANALIZZAZIONI IN LAMIERA	16
6.9. BOCCHETTE E DIFFUSORI	18
6.10. TUBAZIONI	18
6.11. VALVOLAME	20
6.12. DISPOSITIVI DI SICUREZZA, PROTEZIONE E CONTROLLO	21
6.13. COIBENTAZIONI	22
FINITURA ESTERNA	23
6.14. STAFFAGGI	24
6.15. DISPOSITIVI DI TERMOREGOLAZIONE	24
6.16. MATERIALI PER IMPIANTO IDRICO SANITARIO	24
6.17. NASPI UNI 25	26

1. PREMESSA

Il presente disciplinare riporta la descrizione degli impianti meccanici a servizio dell'asilo nido, ubicato in Via General Cabrera nel Comune di San Maurizio C.se (TO).

L'edificio si sviluppa su un solo piano fuori terra.

In sintesi, sono previsti i seguenti impianti e le seguenti opere:

- impianto di produzione del calore per riscaldamento con pompa di calore condensata ad aria;
- impianto di produzione acqua calda sanitaria mediante pompa di calore autonoma con accumulo da 290 litri;
- impianto di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento per tutti gli ambiti;
- impianto ricambi aria mediante recuperatori di calore ad alta efficienza per le aule del nido, della, materna e della zona atrio/connettivo;
- impianto idrico-sanitario;
- impianto recupero acque piovane con realizzazione vasca di accumulo acque meteoriche e realizzazione pozzi perdenti;
- impianto antincendio a naspi collegato all'acquedotto comunale.

2. LEGGI NORME E REGOLAMENTI

2.1. NOTE GENERALI

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

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

2.2. LEGGI E DECRETI

- Legge 13 luglio 1966 n. 615: provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e successivi regolamenti di esecuzione
- Legge 1° marzo 1968 n. 186: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- D.M. 1° dicembre 1975: norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti
- D.M.I.C.A. 24 maggio 2001: aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici
- D.P.G.R. Piemonte del 18 marzo 1987 n. 2651: "Rideterminazione delle zone climatiche di appartenenza e del coefficiente volumico di dispersione termica, definito dal D.M. 10/3/1977, massimo ammissibile per ciascun Comune della Regione";
- Leggi n. 9 e n. 10 del 9 gennaio 1991: norme per l'attuazione del piano energetico nazionale e successivi regolamenti di esecuzione
- D.P.C.M. 1° marzo 1991" limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 "legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "determinazione dei requisiti acustici degli edifici"
- DPR n. 412 del 26 agosto 1993: progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici e successivi regolamenti di esecuzione
- D.L.n. 493 del 14 settembre 1993: segnaletica di sicurezza
- DPR n. 551 del 21 dicembre 1999, n. 551: progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici.
- Norma UNI 10339 e norme correlate
- Circolari applicative ISPESL.
- Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".
- Norme UNI 10381 Impianti aeraulici
- Specifiche ASHRAE e SMACNA-HVAC per il calcolo dei condotti dell'aria.
- Normativa e legislazione antincendio e regolamenti specifici dei comandi locali dei VV.FF.
- D.Lvo n. 192 del 19 agosto 2005: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico in edilizia.
- D.Lgs. n. 311 del 29 dicembre 2006, n. 551: disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Legge 02-12-2005 n. 248 in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Decreto 22 gennaio 2008 n. 37 (37/08 - 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), pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 61 del 12 marzo 2008 ed in vigore dal 27 marzo 2008.

- Deliberazione del Consiglio Regionale 11 gennaio 2007, n. 98-1247 - Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000, n. 43 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico). Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, ai sensi degli articoli 8 e 9 decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351. Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento (B.U. n. 6 dell'8 febbraio 2007).
- Decreto Legislativo 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.
- Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106 - Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968 Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia".
- Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici
- DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021, n. 199 Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. (21G00214).

2.3. ALTRE NORMATIVE

- Norme UNI
- Norme CEI

3. CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Nell'ambito della realizzazione degli impianti meccanici, allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, l'impresa dovrà fare riferimento ai seguenti decreti:

- D.M. 24 dicembre 2015 - Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per le forniture di ausili per l'incontinenza
- Decreto 24 maggio 2016 - Determinazione dei punteggi premianti per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione degli edifici e per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione, e dei punteggi premianti per le forniture di articoli di arredo urbano.
- Decreto 23 giugno 2022 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi.

In particolare, dovranno essere privilegiati materiali a basso impatto ambientale, materiali recuperabili e materiali non contenenti sostanze dannose per l'ozono.

Il progetto è stato sviluppato in maniera da garantire adeguati spazi per una facile e corretta manutenzione igienica in fase d'uso.

Gli impianti dovranno inoltre essere conformi a criteri ecologici e prestazionali secondo quanto previsto dalla Decisione 2014/314/UE relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

4. SPECIFICHE TECNICHE

4.1. IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

- a) Località di riferimento: San Maurizio C.se
- Altitudine: 317 m s.l.m.
 - Zona climatica: E
 - Gradi giorno: 2830
 - Latitudine: 45° 13'
 - Longitudine: 7° 37'
- b) Condizioni climatiche esterne
- Inverno -9,4° C - 85% U.R.
- c) Condizioni termoigrometriche da garantire negli ambienti
temperatura: 20+/-1 °C
- d) Ricambi aria
- servizi igienici: 8/10 volumi/ora per i locali privi di serramenti
 - aule/riposo divezzi e lattanti: 14,4 mc/h per persona
 - atrio/connettivo: 2 volumi/ora
- d) Temperatura dei fluidi
- Acqua calda da produrre con pompa di calore: nel salto da 35°C a 30°C
- Acqua calda da inviare ai pannelli radianti: nel salto da 35°C a 30°C

4.2. IMPIANTI IDROSANITARI

Le portate di acqua che devono essere garantite ai singoli apparecchi sanitari sono le seguenti:

Lavabi	0,10 l/s
Vasi a cassetta	0,10 l/s
Lavello	0,10 l/s
Doccia	0,10 l/s
Lavatrice	0,10 l/s

Velocità dell'acqua

La velocità dell'acqua dovrà essere compresa tra 0,5 e 1,5 m/sec con valore massimo di 1,1 per diametro di 1/2 pollice per le tubazioni installate all'interno dei locali. Potrà raggiungere i 2 m/sec nelle tubazioni di diametro non inferiore a 1 pollice interrate e nei locali lontani da quelli abitativi.

4.3. IMPIANTO ANTINCENDIO

La portata e la pressione di alimentazione agli impianti antincendio sono quelle richieste dalle normative specifiche antincendio e dalle particolari disposizioni del Comando Provinciale VV.F.

5. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

5.1. DESCRIZIONE GENERALE

Il presente disciplinare riporta la descrizione degli impianti meccanici a servizio dell'asilo nido, ubicato in Via General Cabrera nel Comune di San Maurizio C.se (TO).

L'edificio si sviluppa su un solo piano fuori terra.

In sintesi, sono previsti i seguenti impianti e le seguenti opere:

- impianto di produzione del calore per riscaldamento con pompa di calore condensata ad aria;
- impianto di produzione acqua calda sanitaria mediante pompa di calore autonoma con accumulo da 290 litri;
- impianto di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento per tutti gli ambiti;
- impianto ricambi aria mediante recuperatori di calore ad alta efficienza per le aule del nido, della, materna e della zona atrio/connettivo;
- impianto idrico-sanitario;
- impianto recupero acque piovane con realizzazione vasca di accumulo acque meteoriche e realizzazione pozzi perdenti;
- impianto antincendio a naspi collegato all'acquedotto comunale.

5.2. CENTRALE TERMICA

È prevista l'installazione di n. 1 pompa di calore a servizio dell'edificio che sarà ubicata in un locale tecnico ad uso esclusivo dotato di griglie di aerazione. Nello stesso locale verrà installata la pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria, le pompe di circolazione e il sistema di trattamento dell'acqua.

La pompa di calore sarà del tipo condensata ad aria e ad alta efficienza con potenza termica resa all'acqua pari a 45,4 kW cadauna, con temperatura esterna -9,4°C e DT 35-30°C.

L'apparecchiatura sarà dotata di pompa di circolazione e corredata di un serbatoio esterno di accumulo da 300 litri.

La pompa di calore alimenterà il circuito pannelli radianti, mediante una pompa elettronica del tipo gemellare.

Le tubazioni dell'acqua calda saranno in acciaio nero coibentate con guaina tipo Armaflex secondo gli spessori di legge e finite con laminato plastico all'interno della centrale termica.

5.3. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

L'impianto di riscaldamento previsto sarà composto da un impianto a pannelli radianti a pavimento.

Dalla centrale termica partiranno le tubazioni in acciaio coibentato a servizio dei collettori dei pannelli radianti.

Negli impianti a pannelli radianti il principio di funzionamento si basa sull'attivazione della massa termica del massetto. Tale sistema consente, sfruttando al massimo la massa del pavimento, di riscaldare in modo omogeneo gli ambienti senza creare la stratificazione dell'aria.

Si ha quindi una notevole uniformità di distribuzione delle temperature, sia in verticale che in orizzontale.

Il riscaldamento sarà assicurato da pannelli radianti con tubazioni in PEX 17x2.

È previsto un passo di posa variabile di 10 o 15 cm.

Dovranno essere previsti opportuni giunti di dilatazione.

Il sistema di fissaggio sarà realizzato con barre e clips in modo da svincolare il sistema dal tipo d'isolante.

Nei vari locali saranno presenti i termostati ambiente agenti sui singoli circuiti.

Le tubazioni saranno multistrato coibentate con guaina elastomerica a celle chiuse.

5.4. IMPIANTO RICAMBI ARIA AMBITO C

È prevista la realizzazione di un impianto ricambi aria con n. 3 recuperatori ad alta efficienza ubicati nei locali servizi igienici a servizio di:

- Soggiorno/riposo divezzi;
- Sala pluriuso;
- Soggiorno/riposo lattanti;
- Atrio/connettivo.

Le macchine dovranno rispettare le norme ecodesign relative all'anno in cui saranno realizzati i lavori.

Ogni macchina dovrà avere un'efficienza di recupero non inferiore al 75% e dovrà essere dotata di bypass.

Dal recuperatore partiranno le canalizzazioni in lamiera zincata coibentata che distribuiranno l'aria mediante bocchette di immissione in alluminio a doppio ordine di alette e complete di serrande di regolazione.

L'aria sarà estratta mediante griglie e valvole di ventilazione.

L'aria verrà prelevata all'esterno e la griglia sarà posizionata distante dalla griglia di espulsione aria viziata.

5.5. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Saranno realizzate le reti di adduzione e scarico acqua e le apparecchiature indicate sulle tavole di progetto, per i servizi dell'ampliamento.

L'acqua calda sarà prodotta in centrale termica mediante pompa di calore monoblocco per la produzione di acqua calda da 290 litri.

Dovrà essere realizzato il collegamento degli scarichi con la fognatura comunale mediante una nuova rete di scarico.

Gli scarichi delle acque nere saranno separati da quelli delle acque meteoriche.

I servizi per disabili saranno dotati di tutti gli accessori necessari all'utilizzo da parte di portatori di handicap.

Le acque piovane verranno raccolte tramite apposita rete e convogliate in una vasca di accumulo interrata da 10 m³. È previsto la sola predisposizione per un futuro impianto di irrigazione.

Il troppo pieno della vasca verrà convogliato in un pozzo perdente.

Un secondo pozzo perdente verrà realizzato nel cortile lato est.

5.5.1. Impianto di adduzione

Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua da una fonte agli apparecchi erogatori.

Dovrà essere realizzato l'impianto di adduzione dell'acqua fredda e calda.

Tutti i servizi igienici saranno dotati di acqua potabile e di sistemi di scarico dell'acqua reflua.

L'impianto di acqua calda e fredda dovrà essere costituito da linee in tubo Mannesman zincato con giunzioni filettate e coibentate sino ai collettori dei singoli servizi; a valle dei collettori le tubazioni saranno in tubo metalplastico multistrato.

Le linee dovranno essere sezionabili dal resto dell'impianto.

Le tubazioni che alimenteranno i singoli servizi saranno sezionabili con rubinetti di intercettazione a sfera, dai quali deriverà la rete di alimentazione agli apparecchi sanitari ed alle varie utenze.

Le tubazioni dell'acqua fredda dovranno essere opportunamente isolate per evitare il pericolo della condensazione superficiale, quelle dell'acqua calda saranno coibentate secondo le indicazioni della legge 10/91 e successivi decreti applicativi; le modalità di esecuzione delle coibentazioni sono indicate successivamente.

Tutti gli apparecchi saranno posizionati come indicato nei disegni di progetto e saranno completi di tutti gli accessori.

Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Le reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario devono essere dotate di eventuali compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;

la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di locali dove sono presenti sostanze inquinanti;

nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive, l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;

le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario; quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182 appendice V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (Legge n. 13 del 9 gennaio 1989 e DM n. 236 del 14 giugno 1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo.

5.5.2. Reti di scarico e ventilazione

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

Saranno realizzate due reti separate: rete di scarico acque nere, rete di scarico acque meteoriche.

Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

Le reti di scarico dovranno avere le seguenti caratteristiche:

evacuare rapidamente e completamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve, senza dar luogo ad ostruzioni, deposito di materie od incrostazioni lungo il percorso;

essere a tenuta di acqua e di ogni esalazione;

essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti non possano dar luogo a rotture o deformazioni tali da provocare perdite;

dovranno sempre avere la stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza;

Il cambiamento di direzione di una condotta di scarico o il piede di una colonna è da eseguirsi con due curve a 45° ed eventualmente con interposto un tronchetto di tubo di circa 25 cm.

Dove non fosse possibile evitare uno spostamento dall'asse di caduta delle colonne, questo deve essere eseguito con un'angolazione dai 30 ai 45°, con lo spostamento massimo di 1 m.

Le colonne di scarico dovranno essere munite di tappi d'ispezione, che consentano l'ispezione e la pulizia delle tubazioni.

Le tubazioni per la ventilazione dovranno essere in polietilene con caratteristiche uguali a quelle delle colonne di scarico. Le diramazioni di ventilazione dovranno essere disposte in modo che le acque di scarico non possano risalire. la disposizione dovrà inoltre essere tale da agevolare il più possibile l'afflusso ed il deflusso dell'aria. Dovrà essere evitata nel modo più assoluto la formazione di sifoni lungo il percorso. Il sistema di ventilazione sarà del tipo a ventilazione primaria con la colonna di scarico che continua fuori tetto.

I collettori orizzontali liberi o interrati saranno posati con una pendenza compresa tra 1% e 4%, in modo da assicurare un'autopulizia della condotta. Gli allacciamenti al collettore saranno eseguiti con un'angolazione di 45° e realizzati nella sua parte superiore; non sono ammessi allacciamenti con doppia diramazione. Cambiamenti di direzione di un collettore sono da eseguirsi con curve a 45°. Lungo il percorso dei collettori liberi si dovranno prevedere dei tappi d'ispezione ad una distanza di circa 15 m uno dall'altro.

Il fissaggio della tubazione alla struttura avverrà con collari scorrevoli posti ad una distanza di circa 10 volte il diametro del tubo. Nel montaggio senza i manicotti di dilatazione si dovranno prevedere collari per punti fissi.

Le reti di scarico degli apparecchi sanitari, le colonne verticali, i collettori orizzontali e le colonne di ventilazione saranno realizzate in tubo di polietilene duro.

I collettori orizzontali saranno convogliati alla rete esistente ed avranno una pendenza non inferiore all'1%.

Le colonne verticali di ventilazione dovranno essere proseguite oltre il piano di copertura per la formazione della rete di esalazione principale.

Ogni colonna sarà corredata sulla sommità di gruppo di esalazione.

Alla base di ogni colonna sarà sistemato un sifone in modo da rendere ispezionabile la colonna stessa e creare una chiusura idraulica contro i cattivi odori.

L'innesto della colonna al collettore di scarico avverrà tramite bocca ispezionabile.

Bocche di ispezione chiuse con tappo dovranno essere previste sui collettori orizzontali in corrispondenza dei cambiamenti di direzione e degli innesti.

Le reti orizzontali dovranno essere complete di tutti i pezzi speciali occorrenti, impiegando solo innesti a 45° con eventuali curve di raccordo.

Dovranno essere previsti dei punti di ispezione per consentire gli interventi di spurgo in caso di intasamento.

Sarà cura dell'Impresa Appaltatrice verificare il punto esatto di collegamento con la fognatura esistente.

5.5.3. Impianto di scarico acque meteoriche

Dovrà essere realizzata la rete di raccolta delle acque piovane delle coperture dell'ampliamento dell'edificio.

Tutte le griglie e i pozzetti saranno di tipo carrabile.

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta dalla copertura. Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Il dimensionamento dei collettori di scarico delle acque piovane dovrà effettuarsi in relazione alla massima superficie di raccolta ed alle pendenze costruttive in rapporto al materiale impiegato ed al locale regime pluviometrico.

Le reti di scarico interrate saranno realizzate in tubi in PVC rigido per fognature conformi alle norme UNI 7447/85 ed avranno una pendenza non inferiore all' 1%.

5.6. IMPIANTO ANTINCENDIO

L'impianto antincendio è presente all'interno dell'edificio. Sarà prevista la realizzazione di una nuova rete antincendio con Naspi UNI25 collegata direttamente all'acquedotto comunale.

I naspi UNI 25 saranno dotati di cassetta metallica, lancia con valvola di parzializzazione e manichetta da 25 m, e quanto occorrente.

La Ditta dovrà attenersi nella progettazione costruttiva della rete alle prescrizioni del presente capitolato ed ai disegni di progetto nonché a quelle prescrizioni, integrative ed eventualmente diverse, del competente Comando dei Vigili del Fuoco.

L'impianto antincendio dell'edificio sarà realizzato secondo le NORME UNI 9489-9490-9491-10779 e sarà costituito dalle seguenti sezioni:

- rete di distribuzione in polietilene per le parti interrate, ubicate a 1 metro di profondità controtubata;

- rete di distribuzione in acciaio per le parti interne con installazione di naspi a parete UNI25.
- I naspi saranno completi di cartelli con l'indicazione degli stessi.

6. SPECIFICHE MATERIALI

6.1. POMPA DI CALORE

Il basamento, la struttura e la pannellatura sono in acciaio trattato con vernici poliestere anticorrosione.

Anche se installabili all'esterno il loro principale campo di utilizzo è l'installazione all'interno di locali tecnici grazie alla possibilità di essere canalizzate.

Refrigerante

HFC R410A, questo gas è caratterizzato da ODP (potenziale di distruzione dell'ozono) nullo e GWP (potenziale di riscaldamento globale) 2088. È classificato all'interno del gruppo di sicurezza A1 secondo lo standard ASHRAE 34-2019.

Circuito frigorifero

- Circuito frigorifero realizzato in tubo di rame con giunzioni saldate in lega d'argento.
- Valvola termostatica che modula l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero.
- Valvola inversione ciclo a 4 vie per commutazione funzionamento invernale/estivo.
- Accumulo di liquido posto sulla linea ad alta pressione e serve per contenere il refrigerante in surplus in caso di inversione del circuito frigorifero.
- Separatore di liquido in aspirazione del compressore per evitare qualsiasi traccia di liquido in ingresso al compressore.
- Filtro deidratatore: è in grado di trattenere le impurità e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito frigorifero.
- Spia del liquido: serve per verificare la carica di gas frigorifero e l'eventuale presenza di umidità nel circuito frigorifero.

Numero di circuiti: 1

Numero di compressori: 2

Struttura portante

Struttura portante costituita da lamiera d'acciaio zincato a caldo, verniciata con polveri poliesteri, è realizzata in modo da garantire la massima accessibilità per le operazioni di servizio e manutenzione.

Compressore

Il compressore ermetico di tipo scroll si caratterizza per l'elevata resa e il basso assorbimento elettrico. È corredato della resistenza elettrica antigelo (scalda olio), avvolta esternamente al carter, che viene alimentata automaticamente ad ogni sosta purché l'unità venga mantenuta sotto tensione. È montato su antivibranti in gomma posti alla base.

Valvola termostatica

Valvola termostatica di tipo meccanico con equalizzatore esterno posto all'uscita dell'evaporatore e bulbo sensibile alla temperatura di aspirazione. In funzione del carico termico modula l'afflusso di gas mantenendo sempre il corretto grado di surriscaldamento del gas in aspirazione al compressore.

Scambiatore lato acqua

Scambiatore refrigerante-acqua di tipo a piastre ad espansione secca ad alta efficienza, in acciaio inox AISI 316 saldobrasato, isolato esternamente con materiale a celle chiuse per impedire la formazione della condensa e ridurre le dispersioni termiche.

È presente una resistenza elettrica antigelo comandata da una sonda dedicata posizionata nello scambiatore stesso; l'attivazione è gestita dalla scheda elettronica e avviene quando la temperatura dell'acqua è +3 °C (valore di default, modificabile).

Scambiatore lato aria

Batterie con tubi in rame e alette turbolenziate in alluminio.

Gruppo ventilante

Composto da ventilatori radiali di tipo plug-fan con motore brushless EC inverter. I motori impiegati sono IP54 con protezione termica integrata.

Alimentazione

400V/3N/50Hz

Quadro elettrico

Contiene la sezione di potenza, la gestione dei controlli e delle sicurezze e il pannello di controllo a bordo macchina.

È equipaggiato di un sezionatore bloccaporta per togliere l'alimentazione elettrica agendo sulla leva stessa. È possibile bloccare tale leva con lucchetti durante gli interventi di manutenzione per impedire una indesiderata messa in tensione della macchina. Tutti i cavi sono numerati per un immediato riconoscimento.

Sicurezze e protezioni

- Pressostato di alta pressione (uno per ogni circuito): tarato in fabbrica, installato a valle del compressore con la funzione di arrestare il funzionamento della macchina in caso di pressioni anomale.
- Trasduttore di bassa pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di aspirazione del compressore; è installato sul lato di bassa pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Trasduttore di alta pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di mandata del compressore; è installato sul lato di alta pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Valvola di sicurezza del circuito frigorifero sul lato alta pressione: interviene scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Sistema di blocco della porta di accesso al quadro elettrico.
- Fusibili o magnetotermici a protezione dei compressori.
- Magnetotermici a protezione dei ventilatori.
- Relé consenso pompa
- L'unità viene fornita completa di sonde di temperatura dell'acqua all'ingresso e all'uscita dello scambiatore.

Regolazione elettronica

- Scheda di controllo a microprocessore.
- Pannello di comando.
- ON/OFF remoto con contatto esterno privo di tensione.
- Menù multilingua.
- Segnalazione blocco cumulativo guasti.
- Funzione storico allarmi.
- Visualizzazione temperatura dell'acqua di ingresso e di uscita.
- Visualizzazione allarmi.
- Regolazione proporzionale integrale sulla temperatura dell'acqua uscita (precisione fino a $\pm 0,1K$).
- Regolazione della ventilazione.
- Controllo dei gruppi di pompaggio.
- Compensazione del set-point in base alla temperatura esterna o da segnale analogico (4-20 mA) esterno.

Componenti idraulici

- Filtro acqua dotato di maglia filtrante in acciaio, preserva l'intasamento dello scambiatore da parte di eventuali impurità presenti nel circuito.
- Flussostato, ha il compito di controllare la corretta circolazione d'acqua all'interno dello scambiatore, in caso contrario blocca l'unità.

- Sonda di temperatura acqua (ingresso).
- Sonda di temperatura acqua (uscita).
- Valvola di sicurezza tarata a 6 bar ha lo scarico convogliabile, ed interviene scaricando la sovrappressione in caso di pressione anomala.
- Valvola di sfiato di tipo manuale, provvede a scaricare eventuali sacche d'aria presenti nel circuito idraulico.
- Vaso d'espansione a membrana con precarica di azoto.

Descrizione: Con pompa

Numero di pompe: 1

Accessori

- Per la lista e la compatibilità degli accessori consultare la scheda prodotto.

Conformità

All'interno di ogni apparecchio sarà presente la dichiarazione di conformità CE con riferimento alla matricola dell'apparecchio.

L'unità è conforme alle seguenti direttive:

- Direttiva macchine: 2006/42/CE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica EMCD: 2014/30 UE
- Direttiva PED in materia di attrezzature a pressione: 2014/68/UE
- Direttiva RoHS sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle AEE: 2011/65/UE
- Direttiva ErP per la progettazione ecocompatibile: 2009/125/CE
- S.I. 2008 No.1597
- S.I. 2016 No.1091
- S.I. 2016 No.1105
- S.I. 2012 No.3032
- S.I. 2010 No.2617

L'unità è conforme alle seguenti norme armonizzate:

- CEI EN 60204-1: 2018
- CEI EN IEC 61000-6-1: 2019
- CEI EN IEC 61000-6-3: 2021
- UNI EN 378-2: 2017
- UNI EN 12735-1: 2020

Il prodotto soddisfa la procedura di Garanzia qualità Totale (modulo H) con certificato n. 06/270-QT3664 Rev.16 emesso dall'organismo notificato n.1131: CEC, via Pisacane 46, Legnano (MI) - Italia.

6.2. RECUPERATORE DI CALORE

I recuperatori dovranno rispettare le norme ecodesign relative all'anno in cui saranno realizzati i lavori.

Ogni macchina dovrà avere un'efficienza di recupero non inferiore al 75% e dovrà essere dotata di bypass.

Struttura e pannellatura:

- Struttura in profili di alluminio con angolari in nylon rinforzato con fibra di vetro.
- Pannellatura sandwich spessore 25 mm in lamiera zincata per la superficie interna, preverniciati per quella esterna con isolamento in poliuretano iniettato (densità 45 kg/mc).

Recuperatore di calore:

- A flussi incrociati a piastre in alluminio ottimizzato per garantire elevati rendimenti.

- By-pass aeraulico del flusso d'aria esterna.

Filtri o:

- Classe M5 secondo EN 779 posizionato sull'aspirazione dell'aria espulsa;
- Classe F7 secondo EN 779 posizionato sulla presa aria esterna.

Elettroventilatori:

- Radiali plug-fan con motori EC

Pressostati di sporcamento filtri.

Vasca di raccolta condensa in acciaio zincato.

Valvola a tre vie: PN16 KVS 1,0 DN15.

Regolatore di velocità

Quadro elettrico:

6.3. SCALDACQUA IN POMPA DI CALORE

Scaldacqua in pompa di calore monoblocco murale per la produzione di acqua calda sanitaria.

Prodotto da installazione da interno

Produzione acqua in pompa di calore a 55°C

Range di lavoro in pompa di calore con temperature dell'aria da -10 a 42°C

Gas ecologico R134a consente di raggiungere temperature dell'acqua fino a 62°C in pompa di calore

Possibilità di integrazione solare, caldaia o biomassa

Condensatore avvolto

Anodo attivo e anodo magnesio

Resistenza elettrica integrata

Tempo di riscaldamento** h:min 04:30

Temperatura min/max aria °C -7/42

Potenza sonora dB(A) 55

Potenza sonora (Silent mode) dB(A) 52

Potenza elettrica assorbita media W 700

Capacità nominale accumulo l 300

Pressione massima di esercizio bar 6

Tensione/Potenza massima assorbita V/W 220-240/2500

Programmazione giornaliera di funzionamento antilegionella doppio anodo di sicurezza

6.4. VASO DI ESPANSIONE CHIUSO PRESSURIZZATO

Vaso di espansione in lamiera di acciaio e membrana interna in gomma ad elevata resistenza ed elasticità per la separazione tra liquido e azoto di precarica.

Esecuzione pensile fino alla capacità di 50 litri, a pavimento con base di appoggio per grandezze superiori.

Pressione di bollo di 6 bar, temperatura massima di esercizio 95° C.

Ogni vaso di espansione sarà completo di punzonatura ISPEL. e costruito a Norme D.M. 1.12.1975.

6.5. IMPIANTO A PAVIMENTO

Tubazione in PEX 17x2, con barriera all'ossigeno secondo DIN 4726/28, posato a caldo senza alcuna torsione riscontrabile, saldabile per polifusione in modo da poter annegare nelle strutture le saldature.

Barre di modulazione comprensive di clips e sistema di fissaggio con biadesivo.

Manicotti di fissaggio e gomiti di raccordo alle valvole saldabili per polifusione.

Componente additivo compatibile con le tubature, per il miglioramento della resistenza a flessione a compressione e della trasmissione del calore in conformità alle normative DIN 18560 per uno spessore di massetto minimo di 45mm.

Barriera al vapore con foglio PE con spessore 0.2 mm.

Giunto di dilatazione perimetrale.

Collettori modulari con regolazione micrometrica completi di rubinetto di carico e scarico, moduli porta termometro, termometri sulla mandata e sul ritorno, n° 2 valvole sfogo aria automatiche, staffe di fissaggio.

Manicotti isolanti in polietilene estruso con rivestimento antigraffio, autoestinguente Classe 1 e nastro isolante adesivo, sp. 3 mm.

Valvole a sfera per collettori, mandata e ritorno, di colore differente, e manometro 0-6 bar conforme ispel, diam 3/8" (Per messa in pressione di ogni singolo collettore).

Cassetta per collettore.

Set di matrici per posa impianti.

Spessore pannello 3 cm.

6.6. COLLETTORE MODULARE PER IMPIANTI TERMICI

Collettore semplice o complanare per la distribuzione di acqua calda in impianti monotubo o due tubi.

Costruzione modulare in ottone cromato o nichelato o in rame, con tee di derivazione saldobrasati e raccordi di testa per il collegamento alle alimentazioni, alle valvole automatiche di sfogo aria e allo scarico.

Raccordi idonei al collegamento di tubi di ferro, rame o polietilene. T max 100°C, pressione massima di esercizio 10 bar.

Completo di ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

6.7. CASSETTA DI ISPEZIONE PER COLLETTORI MODULARI

Cassetta di ispezione per collettori modulari realizzata in lamiera di acciaio zincata o verniciata a fuoco con portello di ispezione con serratura apribile con cerniera.

Esecuzione a incasso con profondità variabile.

Completa di tutti i dispositivi di fissaggio e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

6.8. CANALIZZAZIONI IN LAMIERA

Prescrizioni generali:

- canali di mandata completi di prese per la misura della temperatura e della pressione all'uscita dei gruppi di trattamento aria.
- Canali rettangolari con pressione statica fino a 50 mm c.a.:
- spessori minimi ammessi:
- 6/10 mm per canali con lato maggiore fino a 300 mm
- 8/10 mm per canali con lato maggiore fino a 700 mm;
- 10/10 mm per canali con lato maggiore fino a 1200 mm;
- 12/10 mm per canali con lato maggiore fino a 1800 mm;

- 15/10 mm per canali con lato maggiore fino a 2500 mm;
- 20/10 mm per canali con lato maggiore superiore a 2500 mm;
- giunzioni del tipo a baionetta, impiegando canali per i quali non è richiesta una tenuta perfetta, con l'impiego di mastice plastico per la chiusura delle piccole aperture;
- giunzione con flange e guarnizioni impiegando canali a perfetta tenuta;
- pannelli dei canali aventi dimensioni maggiori di 500 mm irrigiditi con scanalature stampate diagonalmente a croce di S. Andrea;
- profondità delle scanalature sufficiente per evitare vibrazioni delle lamiere all'arresto od alla messa in marcia dei ventilatori;
- scanalature sporgenti verso l'esterno per i canali a valle del ventilatore e verso l'interno per i canali a monte del ventilatore;
- Canali rettangolari con pressioni statiche comprese fra 50 mm e 250 mm di c.a.:
- spessori minimi ammessi:
- 8/10 di mm per canali con lato maggiore inferiore a 500 mm
- 10/10 di mm per canali con lato maggiore inferiore a 1200 mm
- 12/10 di mm per canali con lato maggiore inferiore a 1600 mm
- 15/10 di mm per canali con lato maggiore inferiore a 2000 mm
- 20/10 di mm per canali con lato maggiore superiore a 2000 mm
- giunzioni con flange in angolare, zincate a caldo e con interposizione di guarnizioni a tenuta;
- angolari delle flange saldati o chiodati alle lamiere.
- Curve dei canali rettangolari:
- raggio interno non inferiore a 3/4 della larghezza dei canali; in alternativa alette deflettrici che dividano il canale in sezioni aventi il raggio interno uguale alla larghezza di ogni sezione;
- bordi di entrata e di uscita delle alette rinforzati con risvolto a 180° per evitare pulsazioni e rumori delle alette all'interno dei canali.
- Canali circolari:
- spessori minimi:
- 4/10 per diametro < 150 mm;
- 6/10 per diametro < 300 mm;
- 8/10 per diametro < 800 mm;
- 10/10 per diametro < 1000 mm;
- 12/10 per diametro > 1000 mm;
- giunti a nipple zincati a bagno ed inseriti nei tronchi da unire dopo essere stati spalmati con mastice;
- in alternativa collegamenti con flangia a guarnizione di tenuta;
- fissatura con viti parker;
- raggio delle curve non inferiore al diametro del tubo.
- Supporti dei canali:
- canali sostenuti ad intervalli di 2 m per evitare frecce;
- sospensioni dei canali rettangolari con profilati ad U imbullonati su due aste filettate aventi diametro minimo di 8 mm e zincate a bagno;
- dimensioni dei profilati ad U:
- U 25x15x2,5 mm per lato appoggio canale inferiore a 800 mm;

- U 30x30x3,0 mm per lato appoggio canale da 800 a 1500 mm;
- U 50x40x4,0 mm per lato appoggio canale superiore a 1500 mm.

6.9. BOCCHETTE E DIFFUSORI

Generalità

Bocchette scelte in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

- funzionamento a bassi livelli sonori
- assenza di movimenti d'aria non tollerabili
- massima facilità di pulizia e di installazione
- perfetta tenuta agli agenti atmosferici (acqua, sabbia, ecc.) con idonee guarnizioni.
- Velocità dell'aria in uscita dalle bocchette di mandata misurata mediante anemometro non superiore a 2,5 m/s per le bocchette poste in prossimità delle persone ed a 4 m/s per le bocchette poste in zona lontana dalle persone.
- Velocità frontale dell'aria alle bocchette di ripresa limitata a 2 m/s max, se non diversamente indicato.
- In ogni caso nelle zone dove in genere sostano persone la velocità dell'aria, rilevata a 2 m da pavimento, non deve essere superiore a 0,15 m/s.

Bocchette di mandata

A sezione rettangolare, a doppia serie di alette deflettrici orientabili indipendentemente, con serrande di taratura ad alette contrapposte oppure del tipo a captatore per montaggio in linea.

Complete di controtelaio sia per il tipo da montare a parete che per quello da montare a canale. Fissaggio al controtelaio di tipo smontabile.

In acciaio verniciato a fuoco o in alluminio estruso anodizzato e satinato, colore da stabilire con la D.L.

Bocchette di ripresa

A sezione rettangolare, a semplice ordine di alette deflettrici, del tipo fisso od orientabile.

Serrande di taratura, ad alette contrapposte. Controtelai e modalità di esecuzione come per le bocchette di mandata.

Griglie di transito

Le griglie di transito avranno una singola serie di alette a "V" rovesciato disposte a labirinto orizzontalmente.

Saranno in alluminio anodizzato e fornite di controcornice per il montaggio su porte.

Valvole di ventilazione

Le valvole di ventilazione per l'estrazione dell'aria dai servizi igienici saranno costruite in polipropilene antistatico.

Costituite da albero e dado in acciaio zincato e collarino in polipropilene dovranno essere regolabili tramite rotazione del disco centrale.

6.10. TUBAZIONI

Tubazioni in acciaio

NORMATIVE RIFERIMENTO:

UNI EN 10216-1:2002

Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente

UNI 7929:1979

Tubi di acciaio. Curve da saldare, tipi 3D e 5D (45°, 90° e 180°), senza prescrizioni di qualità.

UNI 8863:1987

Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1.

UNI EN 10242:2001

Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile

UNI EN 10253-1:2002

Raccordi per tubazioni da saldare di testa - Acciaio non legato lavorato plasticamente per impieghi generali e senza requisiti specifici di controllo.

UNI EN 1092-1:2003

Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Flange di acciaio.

UNI 5132:1974

Elettrodi rivestiti per la saldatura ad arco degli acciai non legati e debolmente legati al manganese. Condizioni tecniche generali, simboleggiatura e modalità di prova.

UNI EN 499:1996

Materiali di apporto per saldatura. Elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco di acciai non legati e di acciai a grano fine. Classificazione.

UNI EN 1171:2004

Valvole industriali - Valvole a saracinesca di ghisa

Tubazioni in polietilene alta densità (P.E.a.d.) per fluidi in pressione

Reti interrate per acqua

Le tubazioni dovranno essere in polietilene ad alta densità (P.E.a.d.) fornite in rotoli.

I tubi in P.E.A.D. dovranno essere di tipo per fluidi in pressione secondo norme UNI 7611 tipo 312, serie PN10.

Tutti i tubi in P.E.a.d. dovranno essere contrassegnati con il marchio i.i.P di conformità alle norme UNI.

Le giunzioni potranno essere eseguite mediante saldatura di testa o mediante raccorderia come specificato nelle modalità di esecuzione.

I tubi in P.E.a.d. e la raccorderia dovranno essere forniti da primarie ditte in grado di offrire il necessario supporto tecnico per l'indicazione delle corrette modalità esecutive.

Le tubazioni dovranno essere idonee a sopportare una pressione costante e continua, secondo la serie di appartenenza, di acqua a 20 °C per 50 anni

I tubi dovranno essere realizzati mediante estrusione, saranno forniti in verghe di lunghezza minima di 5 metri e massima di 12 per tutti i diametri e dovranno essere forniti con tappi di protezione alle testate. Saranno tollerati tubi in rotoli di lunghezza massima di 100 metri fino al diametro De 63 mm. Dovranno essere usati tubi che presentino idonei elementi di riconoscimento (linee longitudinali coestruse di colore azzurro), ciò al fine di permettere l'immediata individuazione del tipo di condotta.

I pezzi speciali in polietilene, come gomiti, curve ecc. dovranno essere realizzati mediante stampaggio. I pezzi speciali dovranno avere spessore maggiorato nelle zone soggette a maggiori sovratensioni dovute alle eventuali dilatazioni della condotta, sovratensioni che dovranno comunque essere ridotte al minimo con debiti accorgimenti tecnici.

Pezzi speciali per giunti di trasferimento tra condotte in polietilene con altre condotte od apparecchiature in materiale diverso. Saranno accettati esclusivamente giunti di trasferimento in acciaio o ghisa malleabile. Quando per i collegamenti saranno usate delle flange facenti capo a tubazioni di ghisa od acciaio od apparecchi di comando saranno usate flange mobili in acciaio zincato forate secondo dime UNI, realizzate mediante tornitura. Potranno essere utilizzati giunti Pe/Fe realizzati in maniera tale che la tenuta idraulica tra Pe e Fe sia garantita da guarnizioni elastomeriche, e la tenuta anti sfilamento dovrà essere realizzata mediante dentatura. Quando i collegamenti presentino la loro estremità filettata, si dovranno usare giunti in ghisa malleabile zincata.

Tubazioni multistrato

Acqua per uso idrico sanitario

Le tubazioni per l'acqua potabile e sanitaria saranno di tipo multistrato.

Tali tubazioni saranno in polietilene reticolato, protetto con tubo di alluminio esterno e rivestito da polietilene reticolato coestruso.

Caratteristiche:

- massa volumica: circa 0,94 g/cm³
- conduttività termica: circa 0,45 W/mK

Tubazioni di scarico

Si utilizzeranno tubazioni in PEAD con raccorderia unita mediante saldatura (tipo Geberit) per gli scarichi interni, tubazioni in PVC rigido per fognature per le parti interrate.

In generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;

impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;

resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;

resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;

resistenza agli urti accidentali.

In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;

minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;

Caratteristiche

densità secondo prova DIN 53479 = 0,955 g/cc.

indice di pressione secondo prova DIN 53735 = 0,3 g/10 min.

tensione di snervamento secondo prova DIN 53455 = 240 Kg/cm².

tensione di rottura secondo prova DIN 53455 = 350 Kg/cm².

durezza alla sfera di acciaio, valore a 30 sec secondo la prova DIN 53456 E = 360 kg/cm².

coefficiente di dilatazione lineare tra 20 e 90° C secondo prova DIN 52328 = $2 \times 0,0001 \times 1/^{\circ}\text{C}$.

6.11. VALVOLAME

Valvolame per gli impianti di acqua calda

Il valvolame è previsto in ghisa e bronzo.

Il valvolame in ghisa sarà del tipo a flange, il valvolame in ottone sarà del tipo pesante con attacchi filettati (UNI 6884 e UNI 7125).

L'impiego del valvolame a flange è previsto per diametri superiori al DN 40.

Filtri in ottone filettati

corpo, e coperchio in ottone;

cestello filtrante in acciaio inox 18/8;

pressione massima ammissibile = 10 bar;

temperatura di esercizio = 100° C;

Valvole di ritegno in ottone

corpo e batteria in ottone;

sede di tenuta nel corpo con anello in bronzo;

tenuta sull'otturatore in gomma dura;

pressione massima ammissibile = 10 bar;

temperatura di esercizio = 100° C;

Rubinetto a maschio in bronzo e ottone

corpo e coperchio in bronzo di fusione;

otturatore a maschio in ottone;

tenuta verso l'esterno mediante bussola precompressa in amianto grafitato;

pressione massima ammissibile = 980 kPa;

temperatura di esercizio = 100°C;

dotati di chiavi quadre e portagomma;

giunzioni filettate;

Valvola a sfera

corpo in ottone;

sfera in ottone cromato;

guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon;

pressione massima ammissibile = 10 bar;

temperatura di esercizio = 100 °C;

giunzioni filettate.

Valvolame per la regolazione automatica

Valvole motorizzate ad otturatore, filettate sino a DN40, corpo in bronzo, con otturatore sede e stelo in acciaio inox, pressione massima ammissibile 1600 kPa (16 bar), temperatura massima di esercizio 100°C.

Valvole motorizzate ad otturatore, frangiate oltre DN40, corpo in ghisa, con otturatore sede e stelo in acciaio inox, flange dimensionate secondo UNI PN16 con gradino di tenuta, pressione massima ammissibile 1600 kPa (16 bar), temperatura massima di esercizio 100°C.

6.12. DISPOSITIVI DI SICUREZZA, PROTEZIONE E CONTROLLO

Gruppo di riempimento

Gruppo di riempimento con filtro in entrata, riduttore di pressione a membrana con sede unica compensata, rubinetto di intercettazione, valvola di ritegno e presa per manometro.

pressione massima di esercizio in entrata	bar	16
campo di taratura	bar	0,3÷4
temperatura massima acqua alimentazione	°C	90
attacchi alla tubazione a bocchettone in entrata diam	1/2"	
attacchi alla tubazione a bocchettone in uscita diam	1/2"	

Valvola automatica di sfogo aria

corpo e coperchio in ottone;

tenute in etilene - propilene;

otturatore in gomma di silicone;

molla in acciaio inox;

tenuta sul rubinetto di isolamento teflon;

pressione max ammissibile = 10 bar;

temperatura a max = 115 bar.

Valvola di sicurezza per impianto di riscaldamento

Valvola di sicurezza a membrana dotata di certificato o punzonatura di qualifica I.S.P.E.S.L. per utilizzo su impianti a circuito chiuso.

Corpo, calotta e asta in ottone, molla di richiamo in acciaio, membrana di separazione in gomma sintetica ad alta resistenza ed elasticità. Volantino superiore con sigillo di chiusura contro modifiche del valore di taratura. Guarnizione di tenuta dell'otturatore in gomma siliconica.

Sicurezza positiva con garanzia di funzionamento anche in caso di rottura della membrana. Diametro di scarico maggiorato. Pressione nominale 10 bar, pressione massima di taratura 6 bar.

Temperatura massima di impiego 100°C, minima 4°C.

Sovrapressione 10%, scarto di chiusura 20%.

Attacchi filettati GAS F. Completa di raccorderia, guarnizioni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Le caratteristiche prestazionali delle valvole dovranno comunque garantire le funzionalità dei dati progettuali e di installazione.

Indicatori di pressione

Posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni apparecchiatura e su circuito di utenza, come da schema funzionale centrale termica;

caratteristiche conformi alla specifica tecnica I.S.P.E.S.L. D.M. 1/12/1975 (cap. R2C);

tipo a molla di Bourdon;

indicatore della massima pressione regolabile solo a mezzo di utensile;

quadrante diametro minimo 80 mm.

scala graduata in metri di colonna d'acqua;

fondo scala 6 bar;

completi di ricciolo e rubinetti a tre vie di rame.

Termometri

Posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni trattamento di fluidi e su ciascun circuito di utenza;

caratteristiche conformi alla specifica tecnica I.S.P.E.S.L. D.M. 1/12/1975 (cap. R2C);

tipo a quadrante;

quadrante diametro 80 mm;

scala graduata di almeno 2 °C;

fondo scala 120 °C;

6.13. COIBENTAZIONI

Le protezioni termiche (rivestimenti isolanti) sono costituite da materiali aventi bassa conducibilità termica, e vengono impiegati per due distinti scopi:

impedire la condensazione del vapore acqueo dell'aria su tubazioni ed apparecchiature percorse da acqua fredda;

ridurre le dispersioni di calore nelle tubazioni ed apparecchiature percorse da acqua calda.

Nota generale

Tutti i materiali utilizzati per coibentazioni e rivestimenti dovranno essere dotati di certificati comprovanti il loro comportamento al fuoco in Classe 1.

Coibentazione antistillicidio tubazioni acqua potabile

Materiale

Prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse, di colore nero tipo ITS/Armaflex, a base di caucciù vinilico sintetico espanso con le seguenti caratteristiche tecniche:

Conducibilità termica utile: a t_m 10 °C = 0,037 W/mK

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno

Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

Posa in opera per infilaggio (idem c.s.)

Spessore minimo della guaina 6 mm.

Conforme alla DIN 1988 parte 7 per evitare la corrosione dei tubi.

Posa in opera per infilaggio; ove ciò non fosse materialmente possibile attraverso taglio longitudinale, con successivo ripristino mediante adesivo prescritto dal produttore, nei punti di giunzione di testa incollare ogni terminale di isolante sulla tubazione stessa ed incollare fra di loro le parti terminali dell'isolante utilizzando sempre collante prescritto dal produttore.

Per tubazioni sottopavimento proteggere l'isolante con materiale adatto onde evitare possibili danni causati dal calpestio, prima della gettata del massetto di contenimento.

Supporti per punti di ancoraggio ed appoggio

In corrispondenza delle selle di appoggio dovranno essere interposti manufatti realizzati in poliuretano rigido ad alta densità, con finitura esterna isolante di caucciù sintetico a celle chiuse tipo AF/ARMAFLEX e con chiusura longitudinale autoadesiva.

Finitura esterna

La finitura delle tubazioni in vista in esterno sarà in lamierino di alluminio debitamente calandrato, sagomato e fissato con viti autofilettanti in acciaio inossidabile; in modo da consentire agevolmente la rimessa a nudo delle tubazioni stesse per interventi di manutenzione.

La finitura delle tubazioni in centrale termica e frigorifera, nelle controsoffittature, nei cavedi e nelle parti comunque non in vista, sarà realizzata mediante foglio di PVC tipo Okapak avente seguenti caratteristiche:

Materiale: P.V.C. rigido liscio lucido

Spessore: 0,35 mm

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno

Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

Coibentazione termica per tubazioni acqua calda

Materiale

Prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse, di colore nero tipo ITS/Armaflex, a base di caucciù vinilico sintetico espanso con le seguenti caratteristiche tecniche:

Conduttività termica utile: a t_m 40 °C = 0,040 W/mK

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno

Marchio e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

Temperature d'impiego da 0 °C a +105 °C

Posa in opera per infilaggio; ove ciò non fosse materialmente possibile attraverso taglio longitudinale, con successivo ripristino mediante adesivo prescritto dal produttore, nei punti di giunzione di testa incollare ogni terminale di isolante sulla tubazione stessa ed incollare fra di loro le parti terminali dell'isolante utilizzando sempre collante prescritto dal produttore.

Per tubazioni sottopavimento proteggere l'isolante con materiale adatto onde evitare possibili danni causati dal calpestio, prima della gettata del massetto di contenimento.

Spessori degli isolanti: secondo prescrizioni. Legge n° 10 9 gennaio 1991, art. 4 comma 4 e successivo DPR n° 412 attuativo (allegato B), e precisamente:

Classe A: spessore 100% (Tab.1 allegato B del DPR) tubazioni correnti in centrali termiche, cantine, cunicoli esterni, locali non riscaldati, ecc.

Classe B: spessore classe A X 0,5 (con rif. id.c.s.) per tubazioni poste al di qua dell'isolamento, in pareti perimetrali.

Classe C: spessore classe A X 0,3 (con rif. id.c.s.) per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati. La validità degli spessori adottati dovrà essere documentata prima della messa in opera in relazione al tipo di isolante proposto.

Gli spessori di cui sopra saranno determinati in relazione al valore del λ utile del materiale isolante.

Conforme alla DIN 1988 parte 7 per evitare la corrosione dei tubi.

Finitura esterna

La finitura delle tubazioni in vista in esterno sarà in lamierino di alluminio debitamente calandrato, sagomato e fissato con viti autofilettanti in acciaio inossidabile; in modo da consentire agevolmente la rimessa a nudo delle tubazioni stesse per interventi di manutenzione.

La finitura delle tubazioni in centrale termica e frigorifera, nelle controsoffittature, nei cavedi e nelle parti comunque non in vista, sarà realizzata mediante foglio di PVC tipo Okapak avente seguenti caratteristiche:

Materiale: P.V.C. rigido liscio lucido

Spessore: 0,35 mm

Reazione al fuoco: CLASSE 1 con omologazione Ministero dell'Interno

Marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

6.14. STAFFAGGI

Tutti gli staffaggi delle tubazioni saranno realizzati tramite elementi e moduli atti a disconnettere sia meccanicamente che termicamente qualsiasi elemento di impianto dalla struttura e dal corpo d'opera edile.

Pertanto, tutti gli staffaggi saranno di tipo sospeso a collare costruito in più pezzi o a nastro perforato, disgiunti da pareti, solai e strutture per mezzo di elementi antivibranti, elementi insonorizzanti, guarnizioni e supporti isolanti sia termicamente che acusticamente, rulli di espansione con movimento stabilizzato.

6.15. DISPOSITIVI DI TERMOREGOLAZIONE

Regolatore climatico a microprocessore

Il regolatore climatico a microprocessore con orologio settimanale, in esecuzione alla normativa vigente, adatto per comando a più punti di uscita, comando pompe e bruciatore modulante, completo di sonda di mandata e sonda esterna.

Caratteristiche tecniche

Tensione elemento V/HZ 220/50 HZ

condizioni ambiente ammessa per funzionamento gradi °C -25/+65

Termosonda ad immersione

Sonda a gambo rigido testa in materiale sintetico con coperchio a scatto, morsetti sotto coperchio. Elemento sensibile costituito da una resistenza in nichel, guaine di protezione in ottone nichelato PN 10 con innesto a scatto.

Caratteristiche tecniche

campo di regolazione °C -30 / +130

Sonda climatica

Sonda climatica in materiale sintetico costituita da uno zoccolo con i morsetti di collegamento l'elemento sensibile del tipo NTC, e coperchio di protezione di colore bianco.

Caratteristiche tecniche

campo di misura °C -35/+25

elemento sensibile NTC 575Ωa 20°C

protezione IP 43

temperatura ambiente amm. x funzionamento °C -40/+60

6.16. MATERIALI PER IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Apparecchi sanitari e rubinetterie

Lavabi e vasi saranno realizzati in vetrochina, dovranno avere spiccate caratteristiche di durezza, compattezza, non assorbimento e copertura a smalto durissimo e brillante.

La superficie degli apparecchi dovrà risultare brillante ed omogenea e resistente agli acidi. Ogni pezzo deve garantire lunga durata.

Gli apparecchi saranno del colore scelto dalla Direzione Lavori.

Per il fissaggio degli apparecchi è ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone.

La sede del fissaggio di tali viti (sia a muro che a pavimento) dovrà essere costituita da tassello in ottone con foro filettato a spirale in ottone, murata nella costruzione od altro sistema di assoluta garanzia, con esclusione di tasselli in legno o di piombo di scarsa resistenza.

Le congiunzioni fra le rubinetterie cromate e le tubazioni dovranno essere fatte mediante appositi raccordi a premistoppa in ottone cromato.

Tutte le rubinetterie saranno in ottone di tipo pesante, con forte cromatura della parte in vista.

Ogni bocca di erogazione deve essere dotata di aeratore rompigitto anticalcare.

Nel caso siano utilizzate pareti in cartongesso o simile, ogni apparecchio sanitario deve essere fissato ad apposite staffe in acciaio ancorate alle strutture di sostegno delle pareti stesse.

Gli apparecchi sanitari per disabili dovranno essere dotati di tutti gli elementi atti a consentirne l'uso da parte di portatori di handicap.

Lavabi e WC dovranno essere corredati di serie completa di maniglioni e rubinetterie adatte.

Sifoname

I sifoni saranno tutti in materiale sintetico, PP, di colore bianco, con entrata regolabile e bordo piatto, completo di rosoni.

I sifoni per lavelli etc. dovranno avere il sifone stesso addossato alla parete posteriore, in modo da garantire il massimo spazio libero possibile al di sotto dell'apparecchio stesso. Le pilette ed i troppi pieni saranno in acciaio inox e come minimo diametro 1"1/2.

L'attacco alla rete di scarico dovrà avvenire attraverso canotto inserito nella curva tecnica con adatta guarnizione, il diametro minimo del canotto è di Ø 40 mm.

I sifoni per le docce saranno in PP grigio, senza troppopieno, con raccordo di scarico girevole.

Altezza acqua all'interno dei sifoni 50 mm, pilette e griglie di acciaio inox. Attacco alla rete 40 mm.

Sifone per lavabo a colonna

Sifone per lavabo, in PP bianco con entrata regolabile e rosone 40 mm x 1 1/4", con guarnizioni.

Sifone da pavimento

Sifone da pavimento con imbuto d'entrata regolabile in PP e griglia in acciaio inossidabile con entrata laterale chiusa Ø 50 mm regolabile a 280°, con scarico Ø 63 mm. Altezza livello d'acqua 50 mm, portata di scarico 1 l/s. Corpo sifone completamente estraibile per ispezione.

La quota di installazione sarà con griglia a perfetto livello della piastrellatura del pavimento e griglia perfettamente orizzontale.

Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme EN 274 e EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Ogni apparecchio sanitario dovrà essere corredato di un dispositivo a chiusura idraulica, inserito sullo scarico, ispezionabile e collegabile alla diramazione di ventilazione.

I collettori di scarico dovranno essere dotati, prima del loro collegamento con il recapito esterno, di un idoneo dispositivo ispezionabile a chiusura idraulica provvisto di attacco per la ventilazione.

Pozzetti

I pozzetti saranno di tipo prefabbricato in calcestruzzo vibrocompresso per scarichi di acque reflue e piovane.

Saranno costituito da un elemento di base, eventuale elemento di prolunga ed elemento per alloggiamento coperchio carrabile.

Chiusini e griglie

Le griglie da utilizzare per le caditoie di raccolta dell'acqua piovane delle zone esterne saranno di tipo prescelto dalla Direzione Lavori.

Prescrizioni generali

I materiali utilizzati per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, eccetto le griglie, possono essere i seguenti:

ghisa a grafite lamellare

ghisa a grafite sferoidale

getti di acciaio

acciaio laminato

uno dei materiali precedenti in abbinamento con calcestruzzo

calcestruzzo armato (escluso il calcestruzzo non armato)

L'uso dell'acciaio laminato è ammesso solo se è assicurata una adeguata protezione contro la corrosione; il tipo di protezione richiesta contro la corrosione deve essere stabilito previo accordo fra committente e fornitore.

Le griglie devono essere fabbricate in:

ghisa a grafite lamellare

ghisa a grafite sferoidale

getti di acciaio.

Il riempimento dei chiusini può essere realizzato con calcestruzzo oppure con altro materiale adeguato.

Marcatura

Tutti i chiusini, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

UNI EN 124 (come riferimento alla presente norma)

la classe corrispondente (per esempio D 400) o le classi corrispondenti per i quadri utilizzati per più classi (per esempio D 400 - E 600)

il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante e il luogo di fabbricazione che può essere in codice

il marchio di un ente di certificazione e possono riportare:

marcature aggiuntive relative all'applicazione o al proprietario

l'identificazione del prodotto (nome e/o numero di catalogo)

Le marcature di cui sopra devono essere riportate in maniera chiara e durevole e devono, dove possibile, essere visibili quando l'unità è installata. OMEGA, ADATTI PER ASSORBI

6.17. NASPI UNI 25

Complesso naspo UNI 25 costituito da:

- cassetta in lamiera di acciaio verniciata in rosso con sportello dotato di lastra trasparente safe crash;
- rubinetto idrante a sfera UNI 25.
- tubo semirigido in nylon UNI 9488, DN 25, lunghezza 20 m, arrotolato su naspo rotante con raccordi UNI 25;
- lancia in ABS con rubinetto multieffetto di alluminio UNI 25.

APPENDICE B – IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

1. PREMESSA	3
2. OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI	4
2.1 Note generali	4
2.2 Leggi e decreti	4
2.3 Norme CEI	5
3. CRITERI AMBIENTALI MINIMI	7
SPECIFICHE TECNICHE GENERALI	8
3.1 Parametri elettrici	8
3.2 Temperature di progetto	8
3.3 Cadute di tensione ammesse	8
3.4 Grado di protezione minimo per le apparecchiature	8
3.5 Dimensionamento cavi-condutture	9
3.6 Tipologia di impianto	9
4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E DI SEGNALE	10
4.1 Descrizione generale impianti	10
4.2 Alimentazione elettrica e protezione generale	10
4.2.1 Protezione dai contatti diretti ed indiretti	10
4.2.2 Protezione dai campi elettromagnetici artificiali	11
4.3 Impianto di terra	11
4.4 Rete di distribuzione	12
4.5 Impianto di illuminazione normale e di emergenza	12
4.6 Prese a spina	13
4.7 Alimentazione delle utenze a servizio degli impianti termici	13
4.8 Generatore fotovoltaico	14
4.9 Comandi di emergenza	16
4.10 Impianto citofonico	16
4.11 CARATTERISTICHE TECNICHE E QUALITA' DEI MATERIALI	17
4.12 Tubi protettivi, canali portacavi, cassette di derivazione	17
4.12.1 Impianti interrati	17
4.12.2 Impianti sotto traccia	17
4.12.3 Impianti in vista, sotto pavimento	18
4.12.4 Scatole di derivazione - morsettiere	18
4.12.5 Tubazioni PVC flessibili	19
4.12.6 Tubazioni PVC rigide	19
4.12.7 Canalizzazione metallica	19
4.12.8 Compartimentazioni	20
4.13 Cavi e conduttori	20

4.13.1	Isolamento dei cavi	20
4.13.2	Colori distintivi dei cavi	21
4.13.3	Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse	21
4.13.4	Sezione minima dei conduttori neutri (predisposizione)	21
4.13.5	Sezione dei conduttori di terra e protezione	21
4.13.6	Sezione minima del conduttore di terra	23
4.13.7	Sezioni minime dei conduttori equipotenziali	23
4.13.8	Resistenza di isolamento	23
4.13.9	Protezione delle condutture	23
4.14	Apparecchi di illuminazione	25
4.14.1	corpi illuminanti a incasso quadrato	25
4.14.2	corpi illuminanti a incasso circolare	25
4.14.3	corpi illuminanti da esterno	26
4.14.4	corpi illuminanti di emergenza	26
4.15	Apparecchi di comando e prese	27
4.16	Quadri elettrici	27
4.16.1	Generalità	27
4.16.2	Dispositivi di manovra e protezione	28
4.16.3	Carpenteria	28
4.16.4	Collegamenti	29
4.16.4.1	Sistemi Di Sbarre	29
4.16.4.2	Derivazioni	29
4.16.4.3	Conduttore Di Protezione	30
4.16.4.4	Collegamenti Ausiliari	30
4.16.4.5	Accessori Di Cablaggio	31
4.16.4.6	Collegamenti Alle Linee Esterne	31
4.16.5	Varie	31
4.16.5.1	Schemi	31
4.16.5.2	Strumenti Di Misura	31
4.16.5.3	Collaudi	32
4.17	Interruttori bt di tipo scatolato	32
4.17.1	Generalità	32
4.17.2	Costruzione e funzionamento	32
4.17.2.1	Sganciatore Magnetotermico (Fino A 250a)	33
4.17.3	Interruttori automatici magnetotermici differenziali modulari	34
4.17.3.1	Generalità	34
4.17.3.2	Caratteristiche costruttive	35
4.17.3.3	Ausiliari elettrici	35
4.18	Quadri Ed Apparecchiature Elettriche	36

1. PREMESSA

Il presente disciplinare riporta la descrizione degli impianti elettrici a servizio dell'asilo nido, ubicato in Via General Cabrera nel Comune di San Maurizio C.se (TO).

L'edificio si sviluppa su un solo piano fuori terra.

In sintesi, sono previsti i seguenti impianti e le seguenti opere:

- Quadri elettrici BT;
- Distribuzione in BT;
- Impianto di illuminazione a led con sistema DALI;
- Impianto di illuminazione di emergenza a led;
- Impianto forza motrice;
- Impianto fotovoltaico sulla copertura avente potenza di picco pari a 24 kW;
- Impianto citofonico;
- Impianto dati per la sala polifunzionale;
- Nuovo quadro a servizio della centrale termica;
- Nuovi impianti di alimentazione apparecchiature a servizio della centrale termica;

2. OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI

2.1 NOTE GENERALI

Gli impianti devono essere realizzati in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, predisposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione. Si fa particolarmente richiamo a tutte le disposizioni emanate ed eventualmente emanate durante il corso dei lavori da parte degli enti e delle Autorità Locali.

In particolare, si elencano, a titolo informativo ma non limitativo, alcune tra le principali leggi e normative vigenti (sono sottintese le relative varianti) in materia di progettazione ed esecuzione di impianti elettrici.

2.2 LEGGE E DECRETI

- Legge 1° marzo 1968 n. 186: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinati, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- Legge n 791 del 18.10.1977 - Attuazione CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico
- DM. 26 agosto 1992 e smi “Norme di prevenzione incendi per l’edilizia scolastica”;
- D.M. del 18/03/96 “Norme di sicurezza per la costruzione e l’esercizio degli impianti”.
- Decreto Legislativo 12 novembre 1996, n. 615 - Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993.
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 - Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
- Legge 02-12-2005 n. 248 in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici.
- DM 22/01/2008, n.37 “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 2/12/2005 n.248, recante riordino delle disposizioni in materie di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”.
- D.Lgs. 09/04/2008, n.81, integrato dal D.Lgs. 106/09, “Attuazione dell’art. 1 della legge 03/08/07, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.
- D.Lgs. 03/03/2011 n.28 – “Attuazione delle direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”.

- D.M. 05/05/2011 – “Incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili”;
- Guida CEI 82-25 V1 per la realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica;
- Guide CEI 64-12 per l’esecuzione dell’impianto di terra;
- Guida CEI 64-14 per l’esecuzione delle verifiche.
- D.M. 23/06/2022 2.4.3 CAM;
- D.L. 199 8/11/2021 art. 26 ex D.L. 28/2011;
- NTC 2017 art. 7.2.4 criteri di progettazione e l’installazione antisismica degli impianti.
- Legge regionale 9 febbraio 2018, n. 3. Modifiche alla legge regionale 24 marzo 2000, n. 31 (Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche)

2.3 NORME CEI

CEI 17-5	Interruttori automatici per corrente alternata e a tensione nominale non superiore a 1000 V
CEI 17-13/1-3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione
CEI 17-43	Determinazione delle sovratemperature per apparecchiature non di serie ANS
CEI 20-20	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V
CEI 20-22	Cavi non propaganti l'incendio
CEI 20-36	Cavi resistenti al fuoco
CEI 20-38	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi
CEI 20-45	Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale non superiore a 0,6/1Kv
CEI 23-3	Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari
CEI 23-18	Interruttori differenziali per usi domestici e similari
CEI 23-51	Quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
CEI 31-30	Classificazione dei luoghi con presenza di atmosfere esplosive
CEI 31-33	Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione
CEI 31-35	Guida alla classificazione dei luoghi esplosivi
CEI 34-111	Illuminazione di emergenza
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a.
CEI 81-10	Protezione delle strutture contro i fulmini
CEI 100-55	Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza

UNI 9795	Sistemi di rivelazione incendi
UNI 11224	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
UNI 11222	Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici
UNI EN 1838	Illuminazione di emergenza
UNI 10840	Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale
EN 12464-1	"Illuminazione dei posti di lavoro-Posti di lavoro interni"
UNI 11222-2013	"Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza degli edifici - Procedure per la verifica e la manutenzione periodica
UNI ISO7240-19	"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"
UNI EN 54	"Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - parte 1: introduzione"
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 EN 12464-1	Illuminazione dei posti di lavoro

Tutti i materiali e gli apparecchi, impiegati negli impianti elettrici, dovranno essere adattati all'ambiente in cui saranno installati e avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e all'umidità.

Tutte le tipologie di materiali e dispositivi elettrici, utilizzati nella realizzazione di qualunque tipo di impianto, dovranno possedere un attestato di conformità alle norme CEI rilasciato da Istituti o Enti riconosciuti, come l'Istituto Italiano Marchio di Qualità in Italia o da altri Istituti Europei riconosciuti nell'ambito della CEE, oppure mediante dichiarazione di conformità alle norme CEI da parte del costruttore; inoltre tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alle Direttive Europee.

Tutti i materiali ed i componenti utilizzati dovranno essere installati nel pieno rispetto delle indicazioni normative ed in accordo con le istruzioni dei relativi costruttori, prestando particolare attenzione che non vengano danneggiati durante le operazioni di posa in opera, in modo tale da non compromettere la sicurezza di persone, animali e/o cose.

Per le norme sopra riportate è necessario fare riferimento all'edizione vigente al momento della stesura della documentazione di progetto, comprensiva delle eventuali varianti.

Ogni altra disposizione legislativa, regolamentare e/o normativa inerente all'esecuzione degli impianti definiti nell'oggetto dovrà essere rispettata, anche se non espressamente richiamata nel presente elaborato.

3. CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Nell'ambito della realizzazione degli impianti meccanici, allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, l'impresa dovrà fare riferimento ai seguenti decreti:

- D.M. 24 dicembre 2015 - Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per le forniture di ausili per l'incontinenza
- Decreto 24 maggio 2016 - Determinazione dei punteggi premianti per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione degli edifici e per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione, e dei punteggi premianti per le forniture di articoli di arredo urbano.
- Decreto 23 giugno 2022 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi.

In particolare, dovranno essere privilegiati materiali a basso impatto ambientale, materiali recuperabili e materiali non contenenti sostanze dannose per l'ozono.

Il progetto è stato sviluppato in maniera da garantire adeguati spazi per una facile e corretta manutenzione igienica in fase d'uso.

Gli impianti dovranno inoltre essere conformi a criteri ecologici e prestazionali secondo quanto previsto dalla Decisione 2014/314/UE relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

SPECIFICHE TECNICHE GENERALI

3.1 PARAMETRI ELETTRICI

Tensione nominale di alimentazione	400 V
Frequenza	50 Hz
Tensione nominale di distribuzione	400 V – 230 V
Sistema di alimentazione	TT
Sistema di distribuzione	BT
forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;	15 kA
corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase.	6 kA

3.2 TEMPERATURE DI PROGETTO

Quadri	40°C
Cavi aerei	30°C
Cavi interrati	20°C
Altre apparecchiature e materiali	40°C
Macchine e apparecchiature destinate all'esterno saranno progettate anche per temperatura minima di meno 20°C.	

3.3 CADUTE DI TENSIONE AMMESSE

Caduta di tensione sulle dorsali	1% di Vn
Caduta di tensione distribuzione secondaria	1,5 % di Vn
massima c.di t. sul punto più lontano	4 % di Vn
massima c. di t. durante l'avviamento dei motori	15 % di Vn

3.4 GRADO DI PROTEZIONE MINIMO PER LE APPARECCHIATURE

Quadri per interno	IP 3X
Quadri per esterno, tecnologici e per interni umidi e bagnati	IP 44
Armature illuminanti di tipo civile	IP 4X
Armature illuminanti di tipo industriale	IP 44
Armature illuminanti per esterno	IP 44

3.5 DIMENSIONAMENTO CAVI-CONDUTTURE

Ad integrazione di quanto riportato si dovrà fare riferimento alle prescrizioni delle normative CEI, in particolare CEI 64.8 IV ed. e tabelle CEI-UNEL 35024/1-2.

3.6 TIPOLOGIA DI IMPIANTO

L'impianto è realizzato con tubazioni esterne interrate ed interne distribuite a parete nel controsoffitto.

4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO E DI SEGNALE

4.1 DESCRIZIONE GENERALE IMPIANTI

4.2 ALIMENTAZIONE ELETTRICA E PROTEZIONE GENERALE

Dall'arrivo del contatore posizionato in prossimità della recinzione stradale verrà derivato un nuovo quadro interruttore generale per l'alimentazione del nuovo quadro generale scuola ubicato nel disimpegno del personale, il quale alimenterà:

- Utenze scuola (luci, FM, dati, citofono....);
- Quadro centrale termica;
- Quadro fotovoltaico.

4.2.1 PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

Per garantire la protezione contro i contatti diretti si prevedono:

- dispositivi di sezionamento per permettere il sezionamento dell'impianto elettrico, dei circuiti o dei singoli apparecchi, quando questo sia richiesto per ragioni di manutenzione, verifiche, rivelazione guasti o per riparazioni
- isolamento delle parti attive (CEI 64-8/4 art.412.1)
- involucri o barriere (CEI 64-8/4 art.412.2)

Per garantire la protezione contro i contatti indiretti è prevista una protezione per interruzione automatica dell'alimentazione ed il collegamento a terra di tutte le masse mediante conduttore di protezione come previsto dall'art.413.1.3 della norma CEI 64/08/4

In particolare, deve essere soddisfatta la condizione posta all'art.413.1.3.3 della sopracitata norma:

$$ZS \times I_a \leq UO$$

dove:

ZS = Impedenza dell'anello di guasto

I_a = corrente che provoca l'interruzione automatica del circuito di protezione entro il tempo definito nella

Tab.41A della sopracitata norma

UO tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra

4.2.2 PROTEZIONE DAI CAMPI ELETTROMAGNETICI ARTIFICIALI

Tutti gli ambienti principali quali aule e adiacenti a locali con presenza di quadri elettrici generali di zona verranno protetti dai campi elettromagnetici mediante l'inserimento all'interno della muratura, di un tessuto a rete schermante.

Sono esclusi gli ambienti non destinati alla permanenza di persone, le zone di circolazione quali corridoi, scale ed ingressi o con destinazione d'uso specifica come palestra, bagni/servizi e depositi.

La rete schermante, con maglia quadrata formata da filo in lega metallica e filo di materiale sintetico è capace di fermare le onde elettriche ed elettromagnetiche artificiali. La rete in questione è come la rete normalmente utilizzata per consolidare l'intonaco e si applica quindi nello stesso modo. Si può utilizzare nell'intonaco, nell'intercapedine, applicarla nelle rasature e nel cappotto esterno ecc.

4.3 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà composto dai seguenti elementi principali:

- Il dispersore costituito da una corda rigida di rame da 50 mmq da interrare lungo il percorso delle principali condutture interrate e negli scavi di fondazione del nuovo complesso, andando a collegare alla rete di terra dell'edificio esistente. Esso sarà collegato all'impianto di terra ed integrato da elementi naturali come i ferri di armatura delle fondazioni.
- Il nodo di terra da installare nei locali dei quadri generali; esso sarà costituito da una robusta bandella in acciaio (o rame) a cui saranno collegati singolarmente i dispersori, i conduttori equipotenziali principali e i conduttori di protezione diretti verso le masse delle utenze. Esso potrà essere installato a lato dei quadri QGEN.
- I collegamenti equipotenziali principali per il collegamento delle masse estranee (tubazioni dell'acqua e del gas, canalizzazioni metalliche, ecc.).
- I conduttori di protezione che si dipartiranno dai vari quadri di distribuzione per il collegamento delle varie masse dell'impianto elettrico.

La rete di terra farà capo mediante elementi sezionabili per misure e controlli alla sbarra collettoria di terra posizionata nel locale centrale termica

Alla sbarra collettoria di terra faranno capo:

- il conduttore di collegamento con la sbarra di terra contenuta all'interno del quadro elettrico.
- I collegamenti equipotenziali principali

Dalla sbarra di terra si deriveranno i conduttori PE di tutti i circuiti derivati isolati e di colore G/V e potranno fare parte direttamente del cavo qualora questo sia di formazione multipolare mentre saranno posati singolarmente per quelle utenze per le quali sarà prevista un'alimentazione mediante cavi unipolari.

Si precisa che qualora siano previste alimentazioni mediante cavi unipolari i cavi di fase e neutro dovranno essere del tipo a doppio isolamento (FG16OM16) mentre il conduttore di protezione sarà del tipo a semplice isolamento (FG17).

Solo per le condutture per l'alimentazione antincendio verranno usati cavi del tipo FG18OM16.

Tutti i conduttori di protezione sono contabilizzati nel paragrafo relativo alle linee di alimentazione assieme ai cavi di potenza.

La verifica della rete di terra e la domanda di omologazione saranno a carico dell'Appaltatore.

4.4 RETE DI DISTRIBUZIONE

Il quadro generale interruttore generale avrà involucro metallico con propria portella in vetro temprato da installare a vista contro una parete nel locale disimpegno personale.

Il quadro alimenterà:

- Impianti di illuminazione;
- Impianto forza motrice;
- Impianti dati;
- Impianti citofonici;
- Quadro centrale termica;
- Quadro fotovoltaico.

I vari circuiti saranno costituiti da cavi CPR multipolari, tipo FG16OM16 e FS17, non propaganti l'incendio ed a bassissima emissione di fumi e gas tossici.

I cavi suddetti saranno da sviluppare entro le canaline per la distribuzione principale e in tubazioni in PVC per la distribuzione secondaria.

Le tubazioni portacavi saranno da posare nei controsoffitti, ove previsti, o a vista a soffitto/parete.

Le tubazioni eventuali da installare a vista saranno di tipo rigido.

Per quanto attiene al dimensionamento delle cassette e al dimensionamento della rete di tubazioni si rimanda alle tavole grafiche allegate.

4.5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI EMERGENZA

Gli apparecchi per illuminazione ordinaria e di emergenza saranno del tipo a led, a incasso in controsoffitto con tecnologia DALI solo per i seguenti locali:

- Soggiorno/riposo divezzi;
- Soggiorno/riposo lattanti;
- Sala polivalente;
- Atrio connettivo.

Per tutti gli altri locali, i corpi di illuminazione saranno del tipo normale ON/OFF:

L'accensione avverrà mediante interruttori/deviatori/pulsanti.

L'illuminazione esterna sarà ottenuta mediante corpi illuminanti lungo il perimetro dell'edificio che dovranno rispettare le disposizioni della Legge Regionale n. 3 del 09/02/2018, ed avere quindi un valore non superiore a 3500K.

Il comando dei corpi illuminanti esterni sarà effettuato tramite interruttore crepuscolare.

In tutti i locali in esame è prevista anche l'illuminazione e la segnaletica di sicurezza, la quale sarà ottenuta tramite appositi apparecchi dotati ognuno di gruppo di alimentazione autonoma.

4.6 PRESE A SPINA

Le prese a spina modulari e componibili saranno nelle seguenti esecuzioni:

- presa 2P+T, In = 10/16 A - bipasso, P17/11;
- presa 2P+T, In = 10/16 A, con terra laterale e centrale P30.

In funzione dei locali, le suddette prese saranno assemblate e installate in gruppi in scatole da incasso provviste di supporti e placche o in torrette a pavimento.

Tutte le tubazioni dei cavi di energia e quelli di segnale saranno separate o se il passaggio avviene in canalina verranno divisi mediante setto separatore.

Nella sala polivalente sarà prevista la realizzazione di una rete dati collegata al rack posizionato nel locale disimpegno degli spogliatoi.

4.7 ALIMENTAZIONE DELLE UTENZE A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI TERMICI

L'impianto meccanico sarà composto dalle seguenti apparecchiature:

- Pompa di calore sanitarie a servizio dell'acqua calda sanitaria;
- Termostati ambiente;
- Pompe di calore;
- Recuperatore di calore a flussi incrociati;
- Pompe di circolazione.

I quadri elettrici conterranno, oltre alle apparecchiature di protezione e comando, anche le apparecchiature elettriche di termoregolazione, la cui fornitura è prevista nelle opere meccaniche; per tali apparecchi, l'installatore elettrico dovrà eseguire la posa in opera, il collegamento elettrico e la necessaria regolazione / taratura.

Sono a carico dell'installatore elettrico anche l'installazione, ove necessario, dei cavi di alimentazione ed il collegamento di tutte le utenze in campo, di potenza e di segnale (sonde, valvole, ecc.) previste nel progetto dell'impianto di climatizzazione.

Le linee di energia e di segnale suddette saranno costituite da cavi multipolari, tipo FG16OM16 – 0,6/1 kV, da posare entro canale metallico IP20 e, all'esterno di questi ultimi, entro tubazioni metalliche rigide da sviluppare sui percorsi approssimativi riportati sulle planimetrie allegate.

In prossimità delle utenze da collegare, le tubazioni porta cavi saranno provviste di raccordi flessibili metallici con rivestimento di materiale plastico.

I cavi di segnale da sviluppare in campo avranno sezione minima 1,5 mm²; per una corretta definizione delle apparecchiature ausiliarie da collegare in campo si rimanda agli elaborati degli impianti meccanici; sugli schemi elettrici sono indicati solo i principali collegamenti a titolo esemplificativo.

4.8 GENERATORE FOTOVOLTAICO

In conformità al D. Lgs. n. 28/11 e del D.Lgs 199/21, sulla copertura è previsto un generatore fotovoltaico di potenza di picco 24,0 kW, composto da 60 moduli fotovoltaici; la potenza del singolo modulo è pari a 400 W.

Più precisamente, l'impianto fotovoltaico sarà composto dai componenti di seguito descritti.

1. Il quadro di interfaccia composto da:
 - Il dispositivo di interfaccia costituito da un interruttore automatico provvisto di bobina a minima tensione e di telecomando per effettuare rispettivamente l'apertura e la richiusura automatica del dispositivo;
 - Il sistema di protezione di interfaccia per l'apertura automatica del DDI, il quale è costituito da relè di protezione di minima e massima tensione e frequenza da tarare sui valori prescritti da Enel distribuzione e CEI 0-21, tab.8, art. 8.6.2; per consentire tempi di apertura ritardati del DDI, il SPI sarà alimentato tramite un piccolo UPS;
 - n.1 dispositivo del generatore costituito da un interruttore automatico, in grado di separare il singolo convertitore dal resto dell'impianto.

Il quadro suddetto sarà predisposto per la connessione del gruppo di misura dell'energia prodotta la cui installazione è di competenza del distributore di energia.

2. n.1 convertitore da corrente continua a corrente alternata – inverter;
3. Il quadro di attestazione e sezionamento delle linee in corrente continua, da installare a parete a lato dei suddetti convertitori. In particolare, il quadro conterrà dispositivi di sezionamento e limitatori di sovratensione pari al numero di circuiti bipolari (stringhe) provenienti dal campo fotovoltaico.
4. Il quadro di tale sezionamento delle linee in corrente continua, da installare a parete sull'esterno in vicinanza del locale quadri elettrici. In particolare, il quadro suddetto sarà incastonato nella contro parete e conterrà dispositivi contattori - sezionatori pari al numero di circuiti bipolari (stringhe) provenienti dal campo fotovoltaico, i quali avranno la funzione sezionare le linee in corrente continua fuori dal fabbricato mediante l'azionamento del comando di emergenza.
5. I collegamenti in corrente continua per interconnessione dei suddetti componenti con i moduli fotovoltaici in copertura. I suddetti collegamenti saranno realizzati mediante cavi unipolari con guaina, FG21M21-1,2/1,2kV, da sviluppare entro tubazioni in acciaio zincato da posare a vista sulla parete esterna (entro intercapedine) e sopra la copertura fino in prossimità delle stringhe di moduli da collegare.
6. La cartellonistica di sicurezza, da apporre sul lato in corrente continua, conforme a D.Lgs. 81/08 riportante la seguente dicitura: ATTENZIONE: Impianto fotovoltaico in tensione durante le ore diurne (495 V).



La predetta segnaletica dovrà essere installata:

- In prossimità dei quadri;
- ogni 10 m sulla conduttura destinata ai cavi in cc.

Per porre fuori tensione ogni convertitore ac/cc occorre eseguire in sequenza le seguenti manovre:

- aprire il rispettivo DDG sul quadro QI;
- aprire il rispettivo sezionatore in corrente continua e verificare lo spegnimento del display del convertitore in questione.

Inoltre per intervenire sulla cassetta QTL occorre eseguire in sequenza le seguenti manovre da riportare su un altro cartello monitorare:

- aprire il circuito di comando dei teleruttori che provoca l'apertura di tutti i teleruttori;
- oscurare il campo fotovoltaico.

Qualora si debba procedere a controlli all'interno del convertitore si ricorda che tale operazione può essere eseguita solo da personale idoneo per lavori elettrici secondo la norma CEI 11-27.

4.9 COMANDI DI EMERGENZA

Sono previsti comandi di emergenza in grado di interrompere separatamente l'alimentazione:

- dell'intero impianto fotovoltaico a servizio dell'edificio posizionato vicino alla porta di accesso esterna del locale lavanderia;
- del quadro generale a servizio dell'edificio posizionato vicino alla porta di accesso esterna del locale lavanderia.

Il comando di emergenza sarà ottenuto mediante pulsante NA, di colore rosso in scatola dello stesso colore, e bobina di apertura prevista sul dispositivo di protezione a cui è sottesa la linea che si vuole disattivare.

Il circuito di comando sarà controllato (ai fini della funzionalità) con apposito led in parallelo al pulsante e sarà costituito con cavo resistente al fuoco secondo CEI 20-36 e CEI 20-45.

4.10 IMPIANTO CITOFONICO

Dovrà essere prevista la realizzazione dell'impianto citofonico con il comando dei due cancelli esterni.

4.11 CARATTERISTICHE TECNICHE E QUALITA' DEI MATERIALI

Qui di seguito si riportano le caratteristiche tecniche cui dovranno rispondere tutti i materiali che saranno impiegati nella fornitura degli impianti elettrici.

Prima di procedere a qualsiasi installazione è fatto obbligo all'Impresa Aggiudicataria di predisporre almeno tre campioni e/o completa documentazione tecnica per ogni materiale che si dovrà installare; la D.L. effettuerà la scelta fra i materiali proposti.

4.12 TUBI PROTETTIVI, CANALI PORTACAVI, CASSETTE DI DERIVAZIONE

4.12.1 IMPIANTI INTERRATI

Devono essere utilizzate cavidotti flessibili in PVC di tipo pesante. Per i cavidotti destinati a contenere linee di bassa tensione di energia o di segnale, si deve:

- distendere la tubazione sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa prevista (il filo superiore della tubazione deve stare a minimo 50 cm di profondità) e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi;
- ricoprire il tutto con un getto di calcestruzzo;
- posare un apposito nastro di segnalazione lungo la direttrice del cavidotto prima di ricoprire di terra il getto;

Se il cavidotto è asservito a linee di media tensione, risultano necessarie le operazioni sopra descritte ma la profondità di posa deve essere a minimo 90 cm.

4.12.2 IMPIANTI SOTTO TRACCIA

I tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento.

Il diametro dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio dei cavi in esso contenuti.

Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica, il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e di rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggiano il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali e ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere.

Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotto. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

4.12.3 IMPIANTI IN VISTA, SOTTO PAVIMENTO

Le canaline per l'impianto in vista devono essere di materiale PVC resistente al fuoco, antiurto, rispondenti alle norme CEI 23-19 e devono avere il contrassegno dell'Istituto del Marchio di Qualità.

Gli elementi strutturali devono essere componibili e flessibili in ogni parte in modo da realizzare impianti o più servizi anche fra loro separati, a pavimento, a parete e a soffitto.

La struttura deve essere composta di elementi rettilinei, fino a tre scomparti e completa di accessori (tasselli, giunzioni, angoli, scatole di derivazione e porta apparecchi, fianchetti e chiusura di testata).

In particolare:

- le scatole porta apparecchi devono essere della profondità compresa tra i 25mm e 60mm circa;
- il canale a più scomparti e le scatole di smistamento e di derivazione a più vie devono essere completamente separate sia meccanicamente che elettricamente, devono cioè essere dotate di propri scomparti per permettere l'indipendenza dei circuiti.

La canalizzazione su pareti curve deve essere realizzata con uno o più canali affiancati ad uno scomparto con un raggio di curvatura minimo di 50 cm (a sezione normale).

Tutta la copertura dei canali e scatole deve essere asportata a mezzo automezzo.

Le scatole di derivazione, smistamento, porta apparecchi devono essere adattate mediante opportuni fianchetti a tutti i tipi di canale.

Il sistema di fissaggio deve garantire una buona tenuta allo strappo.

4.12.4 SCATOLE DI DERIVAZIONE - MORSETTIERE

Ogni giunzione e derivazione (da canale a canale, da canale a tubo e da tubo a tubo) dovrà essere effettuata tramite impiego di scatole e cassette di derivazione.

Le cassette di derivazione saranno realizzate in materiale termoplastico autoestinguente (corpo e coperchio) a base di PVC, con caratteristiche tecnico funzionali:

- temperatura di impiego: -20°C / $+60^{\circ}\text{C}$;
- resistenza meccanica agli urti: almeno 2J per le cassette da incasso, 6JU per quelle da esterno;
- alta resistenza agli agenti atmosferici e chimici.

Il coperchio deve essere fissabile al corpo mediante viti inossidabili ed imperdibili ad un successivo smontaggio. La tipologia dei coperchi (opachi, scuri, grigi, ecc....) sarà a

scelta della committente e comunque identificata sulla base delle indicazioni di progetto.

4.12.5 TUBAZIONI PVC FLESSIBILI

Dovranno essere utilizzate esclusivamente per l'alimentazione delle plafoniere, con percorrenza sopra controsoffitto, impiegando materiali muniti del contrassegno IMQ che ne attesti la rispondenza alle rispettive Normative.

Dovranno possedere le seguenti caratteristiche tecniche:

- curvatura a freddo (-5°C): raggio minimo di curvatura pari a 3 volte il diametro esterno;
- resistenza elettrica di isolamento: maggiore di 100Mohm, misurata applicando per 1 minuto la tensione di 500V;
- non propagante la fiamma.

4.12.6 TUBAZIONI PVC RIGIDE

Dovranno essere utilizzate nelle percorrenze in vista in quei locali, evidenziabili dalle Tav. di progetto, in cui è ammesso detto tipo di tubazione.

Dovranno essere munite del contrassegno IMQ che ne attesti la rispondenza alle rispettive Normative ed assicurare un grado di protezione minimo IP40. Sarà realizzato in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente e in fase realizzativa dovrà permettere la piegatura a freddo.

I tubi protettivi rigidi dovranno possedere le seguenti caratteristiche tecniche:

- curvatura a freddo (-5°C): qualsiasi angolazione a mezzo di apposita molla piegatubo in acciaio, senza alcuna variazione del diametro interno del tubo a temperatura ambiente;
- resistenza elettrica di isolamento: maggiore di 100Mohm, misurata applicando per 1 minuto la tensione di 500V;
- resistenza allo schiacciamento su 5cm (20°C): maggiore di 350 Newton per la serie civile e maggiore di 750Newton per la serie pesante;
- non propagante la fiamma e autoestinguente in meno di 30 secondi.

4.12.7 CANALIZZAZIONE METALLICA

Dovranno essere in lamiera di acciaio zincato con procedimento Sendzimir e ogni caso predisposti per accogliere setti separatori da fissare mediante bullonatura.

I componenti costituenti il sistema di canalizzazione dovranno riportare in maniera chiaramente leggibile e indelebile almeno le seguenti indicazioni:

- norme del costruttore;
- tipologia di canale;
- dimensione;
- marchio IMQ;

- grado di protezione

Le canaline a fondo chiuso dovranno garantire grado di protezione minimo IP40. Il sistema dovrà essere completo di giunzioni in grado di garantire nel tempo la continuità elettrica propria della canalizzazione.

4.12.8 COMPARTIMENTAZIONI

Nei punti di passaggio delle canalizzazioni tra zone compartimentate dovranno essere previste compartimentazioni antincendio da realizzare con materiali tumescenti facilmente rimovibili per future e diverse esigenze impiantistiche così da garantire una resistenza al fuoco almeno pari a quella richiesta per gli elementi costruttivi delle zone compartimentate.

Barriere antifiamma devono otturare internamente anche la conduttura, ad eccezione di tubi protettivi di diametro interno inferiore a 30mm, purché presentino un grado di protezione almeno IP33, inclusa l'estremità.

4.13 CAVIE CONDUTTORI

4.13.1 ISOLAMENTO DEI CAVI

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_o/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

a) Propagazione del fuoco lungo i cavi

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm., devono rispondere alla prova di non propagazione prevista dalla Norma CEI 20-35. Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui si ha da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle Norme CEI 20-22.

b) Propagazione del fuoco lungo i cavi

Allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione si devono adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le Norme CEI 20-37 e 20-38.

c) Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi

Qualora i cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad altre temperature secondo Norma CEI 20-37 e 20-38.

4.13.2 COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00712 e 00722. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

4.13.3 SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE MASSIME AMMESSE

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate.

In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori in rame ammesse sono:

- 0,50 mmq per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 4 mmq montati singoli e linee alimentati singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW.

4.13.4 SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI NEUTRI (PREDISPOSIZIONE)

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame) purché siano soddisfatte le condizioni degli art. 522, 524.1, 524.2, 524.3 e 524.4 della Norma CEI 64-8.

4.13.5 SEZIONE DEI CONDUTTORI DI TERRA E PROTEZIONE

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

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	Cond. protezione. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo	Cond. protezione. non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase
mmq	mmq	mmq
< 16	sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente 4 se non protetto meccanicamente
> 16 e < 35	16	16
> 35	metà della sezione del cond. di fase; la sez. specificata dalle risp. norme	metà della sez. del cond. di fase nei cavi multip. la sez. specificata dalle risp. norme

4.13.6 SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

- sezione minima
- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente: 16 (Cu) 16 (Fe)
- non protetto contro la corrosione: 25 (Cu) 50 (Fe)

In alternativa ai criteri sopraindicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato all'Art. 543.1.1 delle Norme CEI 64-8.

4.13.7 SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

a) Conduttori equipotenziali principali

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mmq.

Non è richiesto comunque che la sezione superi 25 mmq se il conduttore equipotenziale è in rame, o una sezione di conduttanza equivalente se il conduttore è in materiale diverso.

b) Conduttori equipotenziali supplementari

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette due masse deve avere sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore. Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa a masse estranee deve avere sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

Un conduttore equipotenziale che connette fra di loro due masse estranee, non deve essere inferiore a 2,5 mmq se è prevista una protezione meccanica, o 4 mmq se non è prevista una protezione meccanica.

I conduttori equipotenziali devono soddisfare le condizioni di cui in 543.1.3 Norme CEI 64-8.

4.13.8 RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Per tutte le parti di impianto comprese fra due fusibili o interruttori automatici successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:

- 500.000 ohm per sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50V
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale verso terra inferiore a 50V

4.13.9 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE

a) Criteri di protezione

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8 sezione 433. In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z). In tutti questi casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle 2 disuguaglianze sopraindicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle Norme CEI 23-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose, secondo la relazione $I_2t \leq K^2 S^2$ (sezione 434 Norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 434.3.1 delle Norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia passante I_2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

b) Protezioni contro le sovracorrenti ed i sovraccarichi

All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato un interruttore generale munito di adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Detti dispositivi devono essere dimensionati secondo le disposizioni del paragrafo precedente e devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto in cui essi sono installati.

Devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno.

Devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti, eccezione fatta per quelli umidi.

Devono essere protette singolarmente le condutture che alimentano motori o apparecchi utilizzatori che possono dar luogo a sovraccarichi.

4.14 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

4.14.1 CORPI ILLUMINANTI A INCASSO QUADRATO

CORPO ILLUMINANTE DISANO 842 LED o di qualità superiore o equivalente

Caratteristiche principali:

- Corpo e cornice: corpo in lamiera d'acciaio e cornice in alluminio.
- Lastra Interna: in PMMA.
- Diffusore: in tecnopolimero prismaticizzato ad alta trasmittanza.
- Fattore di abbagliamento UGR:
- $UGR < 19$ (in ogni situazione). Secondo le norme EN 12464
- Fattore di potenza: $\geq 0,95$
- Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20).
- Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente.
- 4000 K
- Flusso : 3600 lm.
- Certificazioni CE A+ - 5 anni di garanzia

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione elettronica inclusa 230-240V 50/60Hz, da collegare all'apparecchio tramite connettore rapido; alimentatore da installare su controsoffitto a lato del prodotto.
- Normativa: Gli apparecchi sono conformi alle norme di sicurezza EN 60 598-1, UNI EN 12464-1. Sicurezza degli occhi: RG0/RG1 in conformità con EN62471:2009 –4000 K

Saranno del tipo ON/OFF e del tipo DALI.

4.14.2 CORPI ILLUMINANTI A INCASSO CIRCOLARE

CORPO ILLUMINANTE DISANO 884 LED o di qualità superiore o equivalente

- Corpo: In alluminio pressofuso.
- Diffusore: in materiale termoplastico resistente alle alte temperature.
- Verniciatura: A polvere con vernice epossidica in poliestere resistente ai raggi UV. Equipaggiamento: Completo di staffa regolabile in acciaio. Normativa: Prodotti in conformità alle norme EN 60598-1-CEI 34.21, hanno grado di protezione secondo le norme EN 60529.LED: sorgenti luminose ad alta efficienza per una elevata qualità dei colori illuminati (CRI 95).

- Fattore di potenza ≥ 0.95 Classificazione rischio fotobiologico: gruppo esente. Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 55.000h (L80B20). diam. incasso 200/240mm
- Apparecchio conforme al CAM.

4.14.3 CORPI ILLUMINANTI DA ESTERNO

Caratteristiche principali:

- corpo: In nylon f.v. stabilizzato ai raggi UV;
- riflettore: In alluminio speculare;
- diffusore: In polycarbonato satinato internamente antiabbagliamento, infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV.

Caratteristiche tecniche:

- Normative: prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529;
- LED 20W - 3500K - CRI 80;
- mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50000h (L80B20):

Accessori:

- pressacavo in gomma (cavo min. Ø9 max Ø12);
- viterie imperdibili in acciaio;
- palo in vetroresina h 1000 spessore 60 mm;
- portalampada singola;
- completo di piastra per il fissaggio.

4.14.4 CORPI ILLUMINANTI DI EMERGENZA

Caratteristiche principali:

Tipo: S.E.

Temperatura di funzionamento -5°C +50°C

Batteria Ni-Mh

Alimentazione 230V

Grado di protezione IP44/IP65

Protezione contro urti meccanici IK08

Autonomia 90 min

Corpo Polycarbonato autoestinguente V0

Schermo Policarbonato prismatico

Led 150Lumen/1Watt

Classe isolamento II

Tempi di ricarica: 12 ore

4.15 APPARECCHI DI COMANDO E PRESE

Le apparecchiature di comando dovranno essere del tipo componibile modulare assemblati su scatole porta apparecchi in combinazione da 1 a 3 frutti, montati su telai in PVC e protetti esternamente da placche in resina.

Le apparecchiature dovranno essere munite del contrassegno IMQ che ne attesti la rispondenza alle vigenti Normative.

4.16 QUADRI ELETTRICI

4.16.1 GENERALITÀ

Ciascun quadro sarà previsto per:

Tensione nominale di impiego: 380V+N

Frequenza di rete: 50 Hz

Tensione nominale di isolamento dei circuiti principali: 660V

Tensione di prova per 60sec.: 2500V

I quadri saranno progettati, assiemati e collaudati in totale rispetto delle seguenti normative, riguardanti l'assiemaggio di quadri prefabbricati AS e ANS:

- CEI 17.13.1
- CEI 23-51
- CEI 70.1

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità. Nella costruzione dei quadri si dovranno considerare le diverse condizioni di servizio. I quadri elettrici saranno installati all'interno di locali chiusi.

La frequenza nominale sarà di 50 Hz (+ - 2,5%).

Le correnti nominali di corto circuito, previste per il quadro, saranno quelle riportate sugli schemi relativi, la durata delle correnti di corto circuito sarà assunta per 1 secondo.

I quadri elettrici saranno dimensionati secondo le caratteristiche meccaniche ed elettriche contenute nel foglio dati allegato.

4.16.2 DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

Saranno oggetto di preferenza da parte del committente apparecchiature che incorporino dispositivi principali del medesimo costruttore.

Dovrà essere garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che dovranno pertanto essere concentrate sul fronte dello scomparto.

All'interno dovrà essere possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

Le distanze tra i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche dovranno impedire che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Devono essere in ogni caso garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore delle apparecchiature.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici devono essere contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Dovrà essere previsto uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

4.16.3 CARPENTERIA

La struttura dei quadri sarà realizzata con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 10/10.

I quadri dovranno essere chiusi su ogni lato e posteriormente, i pannelli perimetrali dovranno essere asportabili a mezzo di viti.

I pannelli posteriori dovranno essere di tipo incernierato con cerniere a scomparsa.

Le porte frontali saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato.

I quadri o elementi di quadro costituenti unità a sé stanti dovranno essere completi di golfari di sollevamento a comparsa.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

Per quanto riguarda la struttura è ritenuto sufficiente utilizzare viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

Per garantire una efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Il trattamento di fondo dovrà prevedere il lavaggio, il decapaggio, la fosfatizzazione e elettro zincatura delle lamiere.

Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri colore a finire RAL1019 liscio e semi lucido con spessore minimo di 70 micron.

4.16.4 COLLEGAMENTI

4.16.4.1 SISTEMI DI SBARRE

Le sbarre e i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Le sbarre orizzontali dovranno essere in rame elettrolitico di sezione rettangolare a spigoli arrotondati e saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 4 sbarre per fase e dovranno essere disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Le sbarre verticali, anch'esse in rame elettrolitico, saranno di tipo a profilo continuo con un numero massimo di 1 sbarra per fase non forate ma predisposte per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre sarà definito da prove di laboratorio effettuate dalla casa costruttrice che dovrà riportarle a catalogo.

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali dovranno essere realizzati mediante connettori standard forniti dal costruttore delle sbarre stesse.

Le sbarre principali dovranno essere predisposte per essere suddivise in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro e dovranno consentire ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime dovranno essere declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

4.16.4.2 DERIVAZIONI

Per correnti fino a 100A gli interruttori verranno alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Salvo diverse esigenze gli interruttori scatolati affiancati verticalmente su un'unica piastra dovranno essere alimentati dalla parte superiore utilizzando, nelle modalità indicate dal costruttore, specifici ripartitori prefabbricati che permettano, non solo il

collegamento, ma anche la possibilità di aggiungere o sostituire apparecchi di adatte caratteristiche senza effettuare modifiche sostanziali all'unità funzionale interessata.

Dovrà essere studiato altresì la possibilità di ammaraggio e collegamento elettrico di tutti i cavi entranti o uscenti dal quadro senza interposizione di morsettiera.

A tale riguardo normalmente i cavi di alimentazione si attesteranno direttamente ai morsetti dell'interruttore generale, provvisto di appositi coprimorsetti, mentre non transiteranno in morsettiera i cavi uscenti con sezione superiore a 50 mmq.

Le sbarre dovranno essere identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari che di potenza (salvo la prescrizione s.d.) si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

4.16.4.3 CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Dovrà essere in barra di rame dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 7.4.3.1.7 della già citata norma CEI 17-13/1.

4.16.4.4 COLLEGAMENTI AUSILIARI

I collegamenti ausiliari saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mmq per i T.A.;
- 2,5 mmq per i circuiti di comando;
- 2,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti dovranno essere del tipo per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

4.16.4.5 ACCESSORI DI CABLAGGIO

Costituiranno titolo di preferenza accessori per l'alimentazione di apparecchiature modulari previsti dal costruttore degli stessi.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

L'accesso a queste condutture dovrà essere possibile anche dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

4.16.4.6 COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

Se la linea è in blindo conduttura o contenuta in canalina o in cunicoli dovranno essere previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In caso di cassette da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore dovranno essere previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante.

In ogni caso le linee dovranno attestarsi alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non dovranno sostenere il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

È preferibile l'utilizzo di appositi accessori, forniti dal costruttore della apparecchiature, che consentano di effettuare questi collegamenti nella canale laterale.

4.16.5 VARIE

4.16.5.1 SCHEMI

Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato di apposita tasca porta-schemi dove saranno contenuti i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.

4.16.5.2 STRUMENTI DI MISURA

Avranno dimensione 72 x 72mm, saranno di tipo elettromagnetico per corrente alternata, a magnete permanente e bobina mobile per corrente continua, ferro dinamici per i registratori e ad induzione per i contatori.

Gli amperometri di lettura degli assorbimenti dei motori avranno il fondo scala ristretto, che eccederà la corrente nominale dei relativi T.A.

Dove prescritto saranno utilizzati strumenti di tipo digitale.

4.16.5.3 COLLAUDI

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI 17.13.1. Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo previste dalla norma CEI 17.13.1 effettuate dal costruttore su prototipi del quadro (apparecchiatura di serie AS)

Qualora la fornitura riguardi apparecchiatura non di serie (ANS), derivata da prototipi certificati dal costruttore, dovrà fornire i relativi certificati previsti dalla norma.

4.17 INTERRUTTORI BT DI TIPO SCATOLATO

4.17.1 GENERALITÀ'

Gli interruttori scatolati saranno conformi alle normative internazionali IEC 947.1 e 2 o alle norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (CEI; VDE; BS; NF; ...).

Saranno di categoria A con potere d'interruzione di servizio $I_{cs}=100\%I_{cu}$.

Avranno una tensione nominale di impiego (U_e) di 690V CA (50/60Hz) ed una tensione nominale di isolamento (U_i) di 750 V CA (50/60 Hz).

Saranno adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.2 § 7.27.

Saranno disponibili in versione tripolare e tetrapolare in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su telaio con attacchi anteriori o posteriori; nel caso di esecuzione estraibile o sezionabile su telaio, saranno dotati di un dispositivo di presgancio che impedisce l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.

Potranno essere montati in posizione verticale, orizzontale o coricata senza riduzione delle prestazioni. Essi potranno essere alimentati sia da monte che da valle.

Garantiranno un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza.

4.17.2 COSTRUZIONE E FUNZIONAMENTO

Allo scopo di garantire la massima sicurezza, i contatti di potenza saranno isolati, dalle altre funzioni come il meccanismo di comando, la scatola isolante, lo sganciatore e gli ausiliari elettrici, mediante un involucro in materiale termoindurente.

Il meccanismo di comando degli interruttori scatolati sarà del tipo a chiusura e apertura rapida con sgancio libero della leva di manovra. Tutti i poli dovranno muoversi simultaneamente in caso di chiusura, apertura e sgancio.

Saranno azionati da una leva di manovra indicante chiaramente le tre posizioni ON (i), OFF (O) e TRIPPED (sganciato).

Per assicurare il sezionamento visualizzato secondo la norma IEC 947-2 § 7-27:

il meccanismo sarà concepito in modo che la leva di manovra sarà in posizione 'O' solo se i contatti di potenza sono effettivamente separati;

in posizione 'O' la leva indicherà la posizione di sezionato dell'interruttore;

il sezionamento sarà ulteriormente garantito da una doppia interruzione dei contatti potenza.

Saranno equipaggiati di un pulsante di test "push to trip" sul fronte, per la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli.

Potranno ricevere un dispositivo di blocco in posizione di sezionato con possibilità di montare un numero massimo di tre lucchetti.

Il calibro dello sganciatore, il "push to trip", l'identificazione della partenza la posizione dei contatti principali data dall'organo di comando dovranno essere chiaramente visibili e accessibili dal fronte tramite la piastra frontale o la portella del quadro.

Gli interruttori scatolati differenziali potranno essere realizzati con l'aggiunta di un Dispositivo Differenziale a corrente Residua (DDR) direttamente sulla scatola di base senza il complemento di sganciatori ausiliari. Questi interruttori differenziali saranno:

- conformi alla norma IEC 947-2, appendice B;
- immuni agli sganci intempestivi secondo le raccomandazioni IEC 255 e IEC 801-2/3/4/5;
- adatti al funzionamento fino a -25° C secondo VDE0664.

Gli interruttori scatolati differenziali saranno di classe A secondo IEC755

L'alimentazione sarà trifase, a tensione proprio con un campo di tensioni da 200 a 525 V CA. Dovranno essere in grado di poter sganciare l'interruttore anche in caso di abbassamento della tensione di alimentazione fino a 80 V CA

Potranno essere equipaggiati di blocchi di misura differenziali che permettono la segnalazione di un eventuale abbassamento dell'isolamento, senza intervenire sul meccanismo di sgancio dell'interruttore.

Funzione di protezione

Raccomandazioni generali

Saranno equipaggiati di sganciatori intercambiabili. Da 100 a 250A sarà possibile scegliere tra una protezione magnetotermica od elettronica. Per le taglie superiori a 250A lo sganciatore sarà solo elettronico. Lo sganciatore sarà integrato nel volume dell'apparecchio.

Gli sganciatori elettronici saranno conformi all'allegato F della Norma IEC 947-2 (rilevamento del valore efficace della corrente di guasto, compatibilità elettromagnetica).

Tutti i componenti elettronici potranno resistere, senza danneggiarsi, fino alla temperatura di 125° C.

Gli sganciatori magnetotermici ed elettronici saranno regolabili; l'accesso alla regolazione sarà piombabile.

La regolazione delle protezioni sarà fatta simultaneamente su tutti i poli.

4.17.2.1 SGANCIATORE MAGNETOTERMICO (FINO A 250A)

Caratteristiche

- termico regolabile da 80 a 100% della corrente nominale dello sganciatore;
- magnetico regolabile da 5 a 10 volte la corrente nominale (per $I_n > 200A$);

- la protezione del neutro potrà essere effettuata sia con un valore uguale, sia con un valore pari alla metà della protezione di fase (per $I_n > 80A$).

Sganciatori elettronici

Caratteristiche

- protezione lungo ritardo (LR): I_r regolabile con 48 gradini dal 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico;
- protezione corto ritardo (CR): I_m regolabile da 2 a 10 volte la corrente di regolazione termica (I_r) con temporizzazione fissa a 40 ms;
- protezione istantanea (IST): soglia fissa a $11 I_n$.

Gli apparecchi tetrapolari consentiranno la scelta del tipo protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro metà - neutro uguale alla fase.

Durata

Gli interruttori scatolati avranno una durata elettrica almeno uguale a 3 volte il minimo richiesto dalle Norme IEC 947-2

4.17.3 INTERRUTTORI AUTOMATICI MAGNETOTERMICI DIFFERENZIALI MODULARI

4.17.3.1 GENERALITÀ

Riferimenti normativi:

- CEI EN 60947-2 per gli interruttori per applicazioni industriali
- CEI 23-3 (EN 60898) per gli interruttori di tipo ordinario.

Tensione nominale fino a 440 Vca e 500 Vcc.

Correnti nominali fino a 100 A.

Poteri di interruzione fino a 50 kA.

Caratteristiche di intervento magnetico: $I_m = 3 \div 20$, a seconda dell'applicazione richiesta e quindi del tipo di curva prescritto.

Numero poli da 1 a 4 tutti protetti.

Possibilità di avere l'interruttore automatico magnetotermico con protezione differenziale istantanea con i seguenti valori di $I_{\Delta n}$: 0,03 - 0,3 - 0,5 - 1 - 3

Protezione contro gli scatti intempestivi per gli interruttori automatici differenziali (onda di corrente di prova 8/20 s).

Sensibilità alla forma d'onda:

- tipo AC per l'utilizzazione con corrente alternata
- tipo A per l'utilizzazione con apparecchi di classe 1 con circuiti elettronici che danno origine a correnti pulsanti e/o componenti continue.

Intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra.

Tropicalizzazione degli apparecchi: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55 gradi C).

4.17.3.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Gli interruttori si devono montare, mediante aggancio bistabile, su guida simmetrica DIN o a doppio profilo.

Gli interruttori devono poter essere direttamente montati su pannello isolante.

Gli interruttori devono poter essere alimentati da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

Si richiedono la chiusura rapida (manovra indipendente) ed il sezionamento visualizzato.

Tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50s) pari a 6 kV.

Per correnti nominali fino a 63 A è richiesta la possibilità di collegare cavi di sezione fino a 35 mm²; per correnti superiori, cavi di sezione fino a 50 mm².

Gli interruttori devono avere un sistema di doppia identificazione (leva e morsetto).

I morsetti devono essere dotati di un dispositivo di sicurezza per evitare l'introduzione dei cavi a morsetto serrato ed inoltre devono essere zigrinati per assicurare una migliore tenuta al serraggio.

Le viti devono potere essere serrate con utensili dotati di parte terminale a taglio o a croce.

Le singole fasi degli interruttori multipolari devono essere separate tra di loro mediante diaframma isolante.

Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali devono essere dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento per differenziale sul proprio frontale.

4.17.3.3 AUSILIARI ELETTRICI

Deve essere assicurata la possibilità di montare sui lati di ciascun apparecchio i seguenti elementi ausiliari, di dimensioni pari ad 1/2 o 1 modulo: segnalazione della posizione dei contatti dell'interruttore, segnalazione per intervento su guasto, bobina di minima tensione istantanea o ritardata, bobina a lancio di corrente, per un massimo di 3 moduli.

Deve essere possibile verificare ad interruttore aperto il funzionamento dei contatti di segnalazione dello stato dell'interruttore e di segnalazione guasto.

Devono essere ben leggibili sugli ausiliari elettrici le indicazioni degli schemi elettrici, di montaggio e delle caratteristiche.

Lo stato degli ausiliari elettrici deve essere visualizzato meccanicamente.

Tutti gli ausiliari elettrici devono essere montati senza utilizzare viteria.

In riferimento agli accessori meccanici, se previsti:

Possibilità di utilizzare un blocco a lucchetto montabile con facilità, in posizione di interruttore aperto.

Gli interruttori devono poter essere comandati lateralmente o frontalmente mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta.

Gli interruttori devono poter essere montati nella versione estraibile e sezionabile con la possibilità di essere bloccati nella posizione di sezionato.

Gli interruttori devono poter essere accessoriati di coprimorsetti che assicurino un grado di protezione superiore ad IP20 anche sul lato superiore.

4.18 QUADRI ED APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Tutte le apparecchiature dovranno essere installate in modo da garantire il corretto funzionamento e le prestazioni indicate dai Costruttori.