

**BANDO PER LA CONCESSIONE DI CONTRIBUTI
PER PROGETTI DI MIGLIORAMENTO E QUALIFICAZIONE DEL
PATRIMONIO IMPIANTISTICO SPORTIVO REGIONALE (DGR 1603/2024)**

CUP D92H24000550004

PROGETTO ESECUTIVO

**INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO E QUALIFICAZIONE
DEL PATRIMONIO IMPIANTISTICO SPORTIVO REGIONALE
RIQUALIFICAZIONE DELLE PISCINE COMUNALI DI VIA
DOGALI A MODENA**

ELABORATI GENERALI

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - parte II

n. elaborato

A.EG.0.10

rev. 0 - 5 Novembre 2024

scala grafica

Progettisti

EXA Engineering for Architecture

PROGETTAZIONE IMPIANTI

Ing. Agnese Ronchetti



Comune di Modena

servizio verde e transizione ecologica

ufficio energia Settore Ambiente

ASSESSORE: DOTT. VITTORIO MOLINARI

CAPO SETTORE: ARCH. ROBERTO BOLONDI

RUP. ARCH. ALBERTO SCHIAVI

ASSISTENTE AL RUP: ARCH. MARIA ANGELA GIBERTONI

RESPONSABILE AMMINISTRATIVA: DOTT.SSA ELISABETTA PESCI

REFERENTE AMMINISTRATIVO: RAG. GAETANO GUARINO

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

INDICE

PARTE II - PRESTAZIONALE	2
CAPO I - RISPETTO DELLA NORMATIVA INERENTE CRITERI AMBIENTALI MINIMI	3
ART. 1 QUADRO GENERALE	3
ART. 2 VARIANTI	4
ART. 3 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI.....	4
3.1 Criteri comuni a tutti i componenti edilizi.....	4
3.2 Criteri specifici per i componenti edilizi.....	5
ART. 4 SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE.....	6
4.1 Demolizioni e rimozione dei materiali.....	6
4.2 Prestazioni ambientali	6
4.3 Personale di cantiere.....	7
CAPO II - SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI	7
5 P5EMESSA.....	8
6 IL PROGETTO.....	8
7 DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE IN PROGETTO	9
7.1 Impianto di riscaldamento invernale e di raffrescamento estivo	9
8 MATERIALI E COMPONENTI.....	10
8.1 Tubazioni in acciaio nero	10
8.2 Tubazioni in Polietilene ad alta densità	11
8.3 Valvolame per acqua di riscaldamento , acqua refrigerata, scarico apparecchi , ecc.....	13
8.4 Accessori per tubazioni acqua di riscaldamento e refrigerata.....	15
8.5 Canali Aria.....	16
8.6 Bocchette, Diffusori, Griglie	19
8.7 Serrande.....	21
8.8 Coibentazioni	21
8.8 Unità di Trattamento Aria	26
8.9 QUADRI ELETTRICI.....	37
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	37
8.10 APPARECCHI DI COMANDO E PROTEZIONE.....	41
INTERRUTTORI	41
Interruttori Magnetotermici	44
Interruttori Magnetici	45
Interruttori Magnetotermici Differenziali	45
Interruttori differenziali puri	45
Interruttori Scatolati	46
moduli differenziali per interruttori scatolati	46
Serie di accessori per completamento quadri	47
8.11 DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE	47
8.12 QUADRI SECONDARI.....	48
8.13 DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA.....	49
8.13 CANALE PORTACAVI IN METALLO H=75	50

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

PARTE II - PRESTAZIONALE

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 2 di 51

CAPO I - RISPETTO DELLA NORMATIVA INERENTE CRITERI AMBIENTALI MINIMI

ART. 1 QUADRO GENERALE

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno dalle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché essi, ad insindacabile giudizio della Direzione, siano riconosciuti accettabili e rispondenti ai requisiti appresso stabiliti ed alle caratteristiche indicate nei successivi articoli ed alle voci in elenco.

I materiali forniti dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel **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.**

ovvero essere forniti ove possibile di certificato ECOLABEL, ed essere improntati a principi di tutela delle risorse naturali e di risparmio energetico.

In linea generale si stabilisce il principio al quale l'Appaltatore si dovrà inderogabilmente uniformare - che tutti i materiali impiegati dovranno essere di buona qualità, ben conservati, privi di qualsiasi difetto, di costruzione o provocato da danni subiti durante il trasporto e l'immagazzinamento e di caratteristiche tecniche e funzionali adeguate alla loro destinazione ed idonee allo scopo per il quale vengono utilizzati.

Essi dovranno altresì soddisfare - per gli specifici campi di applicazione - ogni norma vigente in ordine alle caratteristiche tecniche o di impiego di ciascun singolo materiale o manufatto, ivi comprese, ove esistenti, le relative norme UNI (o, in loro mancanza, progetti di unificazione) e l'obbligo di marcatura CE come prescritto dal DECRETO LEGISLATIVO 16 giugno 2017, n. 106 che disciplina l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, il quale fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione ed abroga la direttiva 89/106/CEE.

Prima dell'inizio dei lavori (o quanto meno di ogni singola categoria di opere) l'Impresa appaltatrice, a semplice richiesta verbale della D.L., dovrà presentare scheda tecnica, dichiarazione di prestazione e campionatura dei materiali e manufatti che intende impiegare, ovvero fornire sufficienti e non equivocabili elementi di informazione (marca e tipo, provenienza, depliant illustrativi risultati di prove di laboratorio, certificati ufficiali, ecc.) atti ad individuarne le caratteristiche di qualità e di impiego, od ancora eseguire direttamente in sito campionature di getti, murature, intonaci, tinteggiature, ecc..

La D.L., esaminate le campionature e gli elementi di informazione suddetti, darà il benestare all'impiego od all'esecuzione oppure, nel caso in cui materiali e manufatti non vengano ritenuti di qualità e caratteristiche convenienti, ordinerà la presentazione di ulteriori campionature o darà essa stessa precise indicazioni sui materiali da impiegare.

La scelta tra materiali di uguali od analoghe caratteristiche tecnico-costruttive e prestazioni funzionali, ma di diversa forma od aspetto è demandata alla esclusiva ed insindacabile facoltà della Direzione Lavori. In linea di principio simili materiali non risultano graditi e saranno di difficile accettazione.

La D.L. potrà altresì, in qualsiasi momento in corso d'opera procedere in cantiere al prelievo di campioni di materiali e sottoporli, o farli sottoporre, a tutte le prove e verifiche che riterrà necessarie al fine di accertarne la rispondenza alle condizioni di Capitolato ed allo scopo o funzione cui sono destinati.

Qualora da tali prove o verifiche risultino difformità qualificative inaccettabili, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, ordinerà la sostituzione dei materiali suddetti anche se in tutto o in parte installati, restando gli oneri conseguenti - nonché quelli relativi al ripristino delle opere ed alla successiva reinstallazione di materiali idonei - a completo carico dell'Appaltatore.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 3 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Resta infine espressamente inteso che conformemente a quanto disposto dall'art. 15 comma 2 del Capitolato Generale di appalto per le opere pubbliche "l'accettazione dei materiali è definitiva solo dopo la loro messa in opera" e che il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo quelli che fossero deperiti dopo la introduzione nel cantiere o che, per qualsiasi causa non fossero conformi alle condizioni del contratto, e l'Appaltatore dovrà rimuovere dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese rimanendo altresì responsabile di ogni onere conseguente.

ART. 2 VARIANTI

Per evitare che in fase di esecuzione dei lavori vengano apportate modifiche non coerenti con la progettazione, sono ammesse solo varianti migliorative rispetto al progetto oggetto dell'affidamento redatto nel rispetto dei CAM, ossia che la variante preveda prestazioni superiori rispetto al progetto approvato.

ART. 3 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

3.1 Criteria comuni a tutti i componenti edilizi

MATERIA RECUPERATA O RICICLATA

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali.

L'impresa deve fornire l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

SOSTANZE PERICOLOSE

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente:

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. sostanze identificate come «estremamente preoccupanti» (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso;
3. sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:
 - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 4 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331);
- come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2 (H400, H410, H411);
- come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

Per quanto riguarda la verifica del punto 1, l'appaltatore deve presentare dei rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità. Per la verifica dei punti 2 e 3 l'appaltatore deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto degli stessi. Tale dichiarazione dovrà includere una relazione redatta in base alle Schede di Sicurezza messe a disposizione dai produttori.

3.2 Criteri specifici per i componenti edilizi

VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

Il numero di ricambi deve essere quello previsto dalle norme UNI 10339 e UNI 13779.

Per destinazioni d'uso diverse da quelle residenziali i valori dei ricambi d'aria dovranno essere ricavati dalla normativa tecnica UNI EN ISO 13779:2008. In caso di impianto di ventilazione meccanica (classe II, low polluting building, annex B.1) fare riferimento alla norma UNI 15251:2008.

I bagni secondari senza aperture dovranno essere dotati obbligatoriamente di sistemi di aerazione forzata, che garantiscano almeno 5 ricambi l'ora.

Nella realizzazione di impianti di ventilazione a funzionamento meccanico controllato si dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti (ad es. polveri, pollini, insetti etc.) e di aria calda nei mesi estivi. È auspicabile che tali impianti prevedano anche il recupero di calore statico e/o la regolazione del livello di umidità dell'aria e/o un ciclo termodinamico a doppio flusso per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pre-trattamento per riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

Gli impianti a pompa di calore devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2007/742/CE (32) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica. Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/314/UE (33) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica. Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal decreto ministeriale 7 marzo 2012 (Gazzetta Ufficiale n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per «Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento».

L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni 5 ottobre 2006 e 7 febbraio 2013. Per tutti gli impianti aerulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780:2011).

L'Appaltatore deve presentare una relazione tecnica che illustri le scelte tecniche che consentono il soddisfacimento del criterio, confermando che i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine individuati nel progetto consentono l'alloggiamento e la manutenzione delle macchine, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, il raggiungimento dei punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi. In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti il marchio Ecolabel UE o equivalente. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 5 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

ART. 4 SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

4.1 Demolizioni e rimozione dei materiali

Il presente articolo si applica nel caso in cui le demolizioni e le rimozioni dei materiali dell'impianto elettrico esistente sia affidata all'appaltatore degli impianti meccanici. Le demolizioni e le rimozioni dei materiali devono essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio deve prevedere che:

- nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;
- il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:
 - individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
 - una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
 - una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
 - una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

L'offerente deve presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

4.2 Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato) ;
- Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:
 - tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
 - eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee: gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 6 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
 - i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 3 metri).

L'offerente deve dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:

- relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
- piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere.

4.3 Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale;
- gestione delle polveri;
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

L'offerente deve presentare in fase di offerta, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, etc.

CAPO II - SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 7 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

5 P5EMESSA

La presente relazione viene redatta allo scopo di illustrare il progetto , relativo agli impianti meccanici , per L'efficientamento della piscina .

La progettazione e la successiva realizzazione degli impianti meccanici , è stata sviluppata tenendo in considerazione i seguenti requisiti :

- assoluta sicurezza per gli utenti e per gli operatori;
- affidabilità e praticità di esercizio;
- massima razionalità di utilizzo;
- contenimento dei consumi energetici;
- facile ed economica manutenibilità, garantita da una comoda accessibilità ai componenti, da una accurata scelta delle apparecchiature e da una reale armonizzazione dei materiali;

6 IL PROGETTO

Il progetto ha previsto l'utilizzo dei più moderni elementi costruttivi, privilegiando quelli di provata affidabilità , senza precludere accorgimenti tecnici tali da migliorare il comfort e la fruibilità degli ambienti.

TUTTI GLI IMPIANTI E LE APPARECCHIATURE PREVISTE RISPONDONO ALLE NORMATIVE DI RIFERIMENTO IN VIGORE : UNI, CEI, ISPESL, VV.F., ASL, RISPARMIO ENERGETICO , ED A QUALSIASI ALTRA NORMA O DISPOSIZIONE APPLICABILE ALL'OGGETTO DELL' APPALTO.

Nel seguito vengono elencate **alcune** delle norme più significative:

- Norme UNI UNI-EN CEI o progetti di norme CEI - UNI – UNI-EN (in fase di inchiesta pubblica, in vigore alla data della presentazione dell'offerta);
- Prescrizioni degli enti di zona preposti al controllo degli impianti. In particolare : Ispettorato del Lavoro, Vigili del fuoco, USL, ISPESL.
- D.L. N. 46 del 24/02/97 relativo alla marcatura CE sui dispositivi medici ed in particolare sugli impianti gas medicali;
- DM 18 settembre 2002 - Ministero dell'Interno – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private ;
- D.M. 1/12/1975 - Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.
- DM 31 marzo 2003 - Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione;
- UNIPed e tutte le norme di sicurezza per apparecchi in pressione
 - Legge 09/01/1991 n°10: "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e successivo D.P.R. 26/08/93, n°412: "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della legge 09/01/1991 n°10", nonchè norme UNI di riferimento richiamate dal suddetto D.P.R. e successive modifiche e integrazioni;
 - D.M. del 12/4/96 progettazione e costruzione e esercizio degli impianti termici;
 - Legge del 5.3.1990 n°46 Norme per la sicurezza degli impianti.
 - D.P.R. del 06.12.1991 n°447 Regolamento di attuazione legge 46-90.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 8 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- Leggi, decreti, regolamenti, norme e circolari relative alla prevenzione infortuni, ed in particolare: D.P.R. 27.04.55, n.547, D.L g.s.. 626-94 , D.L.S. 494-96.
- Legge regionale 34/98 Requisiti per l'accreditamento delle strutture sanitarie e successive modifiche o integrazioni.
- Decreto Ministeriale 01 Marzo 1991 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti relativi e nell'ambiente esterno).
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 192 – Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

7 DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE IN PROGETTO

7.1 Impianto di riscaldamento invernale e di raffrescamento estivo

Il progetto meccanico è stato redatto attenendosi ai dati riportati nella relazione tecnica .Per quanto non espressamente specificato si è fatto riferimento alla normativa in vigore per gli impianti meccanici.

TIPOLOGIE D'IMPIANTO

- Impianti a tutt'aria , comprensivo dei ricambi aria necessari , realizzato con Unità di Trattamento Aria dedicate per la zona

FUNZIONAMENTO

continuativo con riduzione notturna

CONDIZIONI DI FORNITURA DEI FLUIDI

- ΔT acqua riscaldata (Fornita nella stagione invernale) : 60-45 °C

VELOCITA' DEI FLUIDI

Le velocità dei fluidi di seguito indicate sono state assunte quali limiti minimi e massimi entro i quali è stato eseguito il calcolo :

Velocità dell'acqua delle tubazioni: tra $V = 0,5$ e 1 m/sec. per cadute di pressione comprese tra 10 e 30 mm c.a./m.

Velocità dell'aria nelle canalizzazioni, per impianti a bassa pressione:

- presa d'aria esterna: $V = \max$ 2,5 m/sec
- canali principali: $V =$ 4,5-5 m/sec
- canali secondari: $V =$ 3-3,5 m/sec

Velocità nei distributori d'aria:

- bocchette di mandata: $V =$ 0,5-1,5 m/sec
- bocchette di aspirazione: $V =$ 1,5-2,5 m/sec
- nel collo dei diffusori $V =$ 2,5-5 m/sec

Velocità dell'aria in ambiente:

- velocità finale dell'aria in ambiente: $V < 0,15$ m/sec

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 9 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

8 MATERIALI E COMPONENTI

8.1 Tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni in acciaio nero saranno utilizzate per convogliare acqua calda e refrigerata, acqua di raffreddamento ed in genere per tutti i circuiti chiusi.

Le tubazioni in acciaio nero sono del tipo senza saldatura, in acciaio non legato Fe 33, conformi alla Norma UNI 8863-87 serie leggera; per i diametri nominali fino a 3/4" con o senza filettatura alle estremità, per i diametri esterni a partire da 33,7 mm, con estremità lisce.

Le curve a 45° e 90° fino al diametro esterno 33,7 mm sono realizzate a freddo con piegatrice; quelle di diametro superiore sono del tipo stampato a caldo a saldare. Il raggio di curvatura è pari a 2,5 DN per vapore e condensa e pari a 1,5 DN per acqua.

Tutti i cambiamenti di diametro saranno realizzati con pezzo speciale ed opportuno, stampato a caldo, a saldare e mai contemporaneamente ad un cambiamento di direzione del flusso. Tutte le diramazioni saranno realizzate con invito nel senso del flusso. Le flange sulle tubazioni sono del tipo a collarino a saldare di testa di PN uguale a quello degli organi di intercettazione inseriti sulla tubazione stessa.

Le saldature sulle tubazioni saranno eseguite con il procedimento ad arco ed elettrodo metallico.

Le eventuali saldature a gas (ossiacetileniche) saranno effettuate solo su tubazioni aventi diametro esterno non superiore a mm.33,7.

Lo staffaggio sarà di tipo smontabile, verniciato oppure realizzato in acciaio zincato. La distanza minima tra due sostegni consecutivi è in relazione al diametro del più piccolo tubo sostenuto:

Diametro	DN	Distanza tra i sostegni (m)
1" - 1"1/4	25 - 32	2,5
1"1/2	40	3,0
2" - 2"1/2	50 - 65	3,5
3"	80	4,0
4" - 5"	100 - 125	4,5
6"	150	5,5
8"	200	6,2
10"	250	7,2
12"	300	7,5

Tutte le parti ferrose dell'impianto non altrimenti finite (tubazioni nere, staffaggi, sostegni, etc.) saranno protette con due mani di vernice antiruggine di diverso colore, dopo essere state accuratamente preparate con raschiatura e spazzolatura.

Posa:

a) Negli attraversamenti di muri e solette ciascun tubo sarà contenuto in controtubo posato con le opere edili. Tra la superficie esterna della tubazione, o quella della eventuale coibentazione, e la superficie interna

Rev.	Novembre 2024	AR
A		Pag. 10 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

del controtubo rimarrà un'aria libera di almeno 5 mm. L'aria libera sarà successivamente riempita con materiale o schiuma autoestinguente; in corrispondenza di queste zone non verranno realizzate giunzioni.

b) Le tubazioni costituenti circuiti di acqua calda di riscaldamento, acqua refrigerata, acqua di raffreddamento ed in genere circuiti chiusi, saranno installate rispettando le opportune pendenze onde ottenere il naturale sfogo dell'aria verso l'alto. Nei punti alti della distribuzione saranno installati idonei dispositivi di sfogo con rubinetto a maschio.

c) Le apparecchiature e gli eventuali punti bassi dei circuiti, saranno collegati alla rete scarichi con tubazioni sifonate singolarmente ed intercettate con rubinetto a maschio od a sfera. Lo scarico sarà visibile e realizzato attraverso imbuto.

d) Nel montaggio delle tubazioni verrà tenuto conto degli eventuali giunti di dilatazione del fabbricato e verranno adottati gli accorgimenti atti a non far risentire alle tubazioni delle dilatazioni dell'edificio.

e) A montaggio completato le reti di distribuzione verranno pulite mediante soffiatura con aria compressa e con lavaggi e scarichi ripetuti.

8.2 Tubazioni in Polietilene ad alta densità

Le tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD) saranno utilizzate per convogliare acqua potabile e acqua di scarico, con temperatura massima 60° C.

Le tubazioni PEAD convoglianti acqua potabile e acqua di scarico saranno secondo UNI 7611 tipo 312, PN 2, 5, 4, 6, 10, 16.

Le tubazioni in PEAD convoglianti acqua potabile saranno rispondenti alle prescrizioni igienico – sanitarie del Ministero della Sanità relative a manufatti destinati a venire a contatto con sostanze alimentari.

Raccordi e pezzi speciali saranno del tipo prefabbricato, a catalogo del costruttore del tubo. Non verranno utilizzati pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. Le giunzioni saranno realizzate con uno dei seguenti sistemi: 1) saldatura testa a testa, 2) saldatura con manicotto e resistenza elettrica, 3) manicotto scorrevole, 4) manicotto ad innesto.

Nel caso di tubazioni convoglianti acqua potabile verranno adottati solo i primi due sistemi.

Le tubazioni libere verranno fissate alle superfici di appoggio attraverso sostegni in tre pezzi:

- piastra quadrata portante manicotto diametro 1/2" e completa di quattro tasselli ad espansione o di zanche a murare,
- tubo diametro 1/2" di collegamento,
- bracciale a due collari con manicotto diametro 1/2"; il tutto in acciaio zincato.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 11 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

A seconda che lo staffaggio sia fisso o scorrevole tra il braccialetto ed il tubo verrà interposta una coppella a mordere in acciaio o una guarnizione in plastica.

Posa

Quando le tubazioni in PEAD convogliano acqua e di scarico, le tubazioni sub - orizzontali saranno installate sia annegate in getto di calcestruzzo sia libere staffate.

Quando le tubazioni sub - orizzontali sono annegate nel getto, le dilatazioni termiche sono completamente assorbite grazie all'elasticità del materiale. Le giunzioni di diramazione saranno realizzate con manicotto e resistenza ed i tratti rettilinei saranno intercalati (almeno ogni 2 m) da collettori a flangia; ciò al fine di evitare lo scorrimento del tubo nel getto.

Le tubazioni libere verranno viceversa installate con supporti fissi e scorrevoli impiegando manicotti di dilatazione.

La distanza tra i supporti non sarà superiore a 10 volte il diametro nominale del tubo.

Le reti sub - orizzontali , qualsiasi sia il sistema di posa , saranno poste in opera conservando una pendenza nel senso del flusso non inferiore all'1% ed avranno diametro minimo 50 mm.

Le tubazioni verticali saranno poste in opera con manicotti di dilatazione ogni 3,5 mca (uno ogni piano dopo gli stacchi) e supporti scorrevoli. I punti fissi saranno realizzati o annegando nelle solette le braghe di derivazione oppure con supporto fisso associato al manicotto scorrevole.

Le colonne di scarico si innalzeranno, conservando il diametro, fino oltre la copertura dell'edificio (ventilazione primaria) e culmineranno con idoneo esalatore.

Tappi di ispezione, a tenuta stagna di acqua, vapori ed esalazioni, sono stati previsti in corrispondenza di ogni cambiamento di direzione, ad ogni estremità ed almeno ogni 15 m di percorso delle tubazioni, sia in verticale che in orizzontale, e comunque ai piedi di ogni colonna.

Le derivazioni di scarico saranno raccordate tra loro e con le colonne sempre nel senso del flusso con angolo tra assi non superiore a 45°.

Ogni apparecchio sanitario verrà essere ventilato con diramazioni che dal sifone del medesimo si innestano nella colonna verticale parallela a quella di scarico.

- Le diramazioni di ventilazione verranno posate in modo che le acque di scarico non vi possano risalire e che sia il più possibile agevolato l'afflusso ed il deflusso dell'aria.
- Le diramazioni di ventilazione verranno collegate alle rispettive colonne mediante innesti a 45° verso l'alto.
- In corrispondenza di ogni piano verrà realizzato il collegamento tra i montanti di ventilazione e di scarico.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 12 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

8.3 Valvolame per acqua di riscaldamento , acqua refrigerata, scarico apparecchi , ecc.....

Saracinesche

Gli organi di intercettazione posti sulle tubazioni di acqua calda da riscaldamento, acqua refrigerata, etc. sono saracinesche del tipo a corpo piatto rinforzato, a vite interna, attacchi a flangia, PN 10; corpo, coperchio in ghisa, sede di tenuta ed asta in acciaio inox, cuneo flessibile in ghisa, tenuta dell'asta con guarnizione di gomma EDPM ed anelli di fissaggio in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro.

Le saracinesche si intendono sempre complete di controflange a collarino secondo UNI 2281-67 PN 10 con gradino di tenuta UNI 2229-67, bulloni e guarnizioni.

Valvole

Gli organi di intercettazione posti sulle tubazioni di acqua calda di riscaldamento e refrigerata, di diametro inferiore a DN 40 sono valvole tipo a tappo, a flusso avviato, attacchi a manicotto PN 10, corpo in bronzo; dado, premistoppa, vitone, albero ed otturatore in ottone; volantino in ghisa; baderna in amianto, guarnizione jenkins. Dette valvole sono sempre complete di bocchettone a sede piana maschio - femmina tipo U2 UNI 5251-70 in ghisa malleabile bianca zincato.

Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno poste sulle tubazioni di acqua calda di riscaldamento sono del tipo a molla, a flusso avviato, attacchi a flangia, PN 16; corpo a coperchio in ghisa, sede di tenuta a tappo in acciaio inox, molle in acciaio per molle. Si intendono sempre complete in controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229-67, bulloni e guarnizioni.

Le valvole di ritegno a disco sono PN 10 con corpo, sede a guida in ottone speciale, otturatore in acciaio inox, molla in acciaio per molle fino al DN 65, con corpo in ghisa temperata, sede, guida ed otturatore in ghisa fino al DN 200.

Valvole a sfera

Le valvole a sfera dal diametro 3/8" al diametro 2" sono del tipo monoblocco a passaggio pieno, attacchi a manicotto; corpo a sfera in acciaio a carbonio, guarnizioni in PTFE, leva in duralluminio plastificato.

Le valvole a sfera dal diametro DN 65 sono del tipo in tre pezzi, a passaggio pieno, attacchi a flangia; corpo in acciaio al carbonio e sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE, leva in duralluminio plastificato.

Rubinetti a maschio

I rubinetti a maschio a due o tre vie dal diametro 1/2" al diametro 2" sono del tipo con premistoppa a calotta, attacchi a manicotto PN 10; corpo a maschio in bronzo, dado e premistoppa in ottone, baderna in amianto. I rubinetti a maschio a due o tre vie dal diametro DN 65 sono del tipo con premistoppa imbullonato, attacchi

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 13 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

a flangia PN 10; corpo, premistoppa e maschio in ghisa, vite spingi maschio in acciaio, baderna in amianto. I rubinetti a maschio con attacchi a flangia sono completi di controflange, guarnizioni e bulloni come le saracinesche sopra descritte. I rubinetti a maschio si intendono sempre corredati di chiave di manovra.

Valvole di prerogolazione/Detentori -

Le valvole di prerogolazione ed i detentori sono del tipo ad asta mobile con regolazione micrometrica, completi di fermo per la limitazione della corsa. Hanno corpo, dado, canotto, coperchio, asta ed otturatore in ottone; doppia tenuta con anello O - ring in neoprene e con bussola precompressa in amianto grafitato; volantino in materiale plastico resistente alla temperatura; attacchi a manicotto. La finitura esterna è nichelata.

Verranno forniti nella versione "diritta" e in quella "a squadra" a seconda delle necessità di posa.

Valvole termostatiche

Le valvole termostatiche sono del tipo con testa termostatica secondo norme EN 215, corpo valvola in ottone secondo norme UNI 8464, manopola di protezione in materiale plastico a più tacche, pressione statica massima di esercizio pari a 10 bar, pressione massima differenziale pari a 1,5 bar, temperatura massima di esercizio pari a 110°C, campo di inalterabilità dell'elemento termostatico: -15÷+60°C, elemento sensibile caricato a liquido, alzata nominale 2 K.

Verranno fornite nella versione "diritta" e in quella "a squadra", con attacco per ferro o rame a seconda delle esigenze.

Valvole di taratura

Mediante le valvole di taratura saranno possibili quattro operazioni:

- bilanciamento della portata;
- intercettazione del circuito;
- scarico del circuito intercettato;
- misura della portata.

Saranno del tipo a flusso libero con otturatore a profilo adatto per regolazione progressiva, dispositivo di prerogolazione non manomettabile e scala graduata di indicazione del valore di prerogolazione; sempre corredate di rubinetto di scarico con tappo e di due attacchi piezometrici. Le valvole fino al diametro nominale 2" sono PN 16 con attacchi a manicotto; hanno corpo in bronzo, anello di tenuta dell'otturatore in teflon e volantino in nylon e sono sempre complete di bocchettone a sede piana maschio - femmina tipo U2 UNI 5211-70 in ghisa malleabile bianca zincato. Le valvole dal DN 65 al DN 300 sono PN 16 con attacchi a

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 14 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

flangia; hanno corpo in ghisa, sede di tenuta in PTFE e volantino in alluminio e sono sempre complete di controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino

8.4 Accessori per tubazioni acqua di riscaldamento e refrigerata

Termometri

I termometri sono del tipo a carica di mercurio, quadrante diametro 100 mm, gambo posteriore centrale rigido, cassa in acciaio stampato a tenuta di polvere e spruzzi verniciata a forno, anello di tenuta anteriore in acciaio inox, molle termometriche in acciaio al cromo molibdeno, completi di vite micrometrica di taratura e di guaina sfilabile filettata diametro 1/2" (pozzetto).

La graduazione della scala deve essere:

- 0÷120°C per acqua calda;
- 0÷40°C per acqua refrigerata;

I termometri verranno installati in tutte le posizioni indicate sui disegni di progetto ed, in ogni caso, sull'entrata e sull'uscita del fluido di ciascun utilizzatore.

Manometri

I manometri sono del tipo Bourdon, quadrante diametro 100 mm, perno radiale in ottone, cassa in acciaio stampato a tenuta di polvere e spruzzi, anello di tenuta in acciaio inox, elemento manometrico tubolare in lega di rame con saldature a stagno, movimento di precisione in ottone. Precisione classe III UNI. Sono sempre completi di rubinetto porta manometro in bronzo con flangetta di controllo e serpentino in rame. Il fondo scala sarà compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto.

Giunti antivibranti

I giunti antivibranti sono adatti per interrompere la trasmissione di rumori e per assorbire vibrazioni; sono del tipo con corpo in gomma, cilindrico, contenuto tra flange in acciaio PN 10 con gradino di tenuta. Si intendono sempre completi di controflange, bulloni e guarnizioni.

Raccoglitori di impurità

I filtri per acqua di riscaldamento, refrigerata, etc., sono del tipo a Y, attacchi a flangia PN 16; hanno corpo e coperchio in ghisa ed elemento filtrante a cestello in maglia di acciaio inossidabile 18/8 (mm 0,8 - 1,25 - 1,6).

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 15 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

8.5 Canali Aria

I canali per aria saranno fabbricati in lamiera di acciaio zincata, ed avranno prevalentemente sezione rettangolare. I canali sono classificati secondo la tab.1. in relazione alle caratteristiche di pressione statica e velocità dell'aria che li percorre.

Tab.1.

	Pressione statica (mm H2O)		Velocità (m/s)
Alta pressione	250	Positiva	Oltre 10
	150	Positiva	Oltre 10
	100	Positiva	Oltre 10
	75	Positiva o negativa	Fino a 20
Bassa pressione	50	Positiva o negativa	Fino a 13
	25	Positiva o negativa	Fino a 10

I canali garantiranno una buona tenuta dell'aria. Nella tab.2. vengono riportate le modalità adottate per realizzare le tenute in modo da ottenere una infiltrazione o una esfiltrazione inferiore al 5% della portata d'aria di esercizio.

Tab.2.

C	P	tipo di tenuta
A	>50	Sigillatura completa di tutte le giunzioni (trasversali e longitudinali), fissaggi passanti, connessioni, etc.
B	50	Giunzioni trasversali: sigillatura completa di tutte le giunzioni trasversali Giunzioni longitudinali: non più di una giunzione non sigillata sul perimetro
C	25	Giunzioni trasversali: sigillatura completa di tutte le giunzioni trasversali Giunzioni longitudinali: non più di due giunzioni longitudinali non sigillate sul perimetro
D	15	Giunzioni trasversali: sigillatura degli angoli e delle diramazioni. Se il perimetro è < 1.2 m sigillatura completa della giunzione

Tutti i canali sono corredati di rinforzi trasversali, necessari per limitare la deformazione della lamiera sotto l'azione della pressione statica. Vengono generalmente realizzati con angolari UNI 5783-73, fissati sui quattro lati del canale con rivetti o punti di saldatura, ad intervalli prestabiliti. Le sagomature a rilievo della lamiera (a croce o trasversali) non sono considerate rinforzi e quindi non li sostituiscono. Il loro impiego è esclusivamente finalizzato alla riduzione di rumori e vibrazioni. Le giunzioni longitudinali sui canali a sezione rettangolare per aria a bassa pressione sono realizzate con la chiusura cosiddetta "Pittsburgh" con tasca di altezza da 8 a 10 mm, in relazione allo spessore della lamiera.

Le giunzioni longitudinali saranno posizionate negli angoli della sezione e, solo dopo averli occupati tutti e quattro, in corrispondenza degli assi dei due lati maggiori. I tipi di giunzione trasversale da impiegare su canali rettangolari per aria a bassa pressione sono:

- a baionetta: lo spessore della lamiera con la quale è costruita la baionetta deve essere almeno 0,2 mm superiore a quello della lamiera del canale con un minimo di 0,8 mm. Il giunto a baionetta non è qualificato come rinforzo.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 16 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- a flangia: il risvolto del canale deve essere di almeno cm 1 di altezza. I bulloni, M6 in acciaio cadmiato sono posti ad intervalli di circa cm 20, cominciando e terminando negli angoli. Gli angolari, costituenti la flangia, sono UNI 5783-73 e sono fissati al canale con punti di saldatura o rivetti posti ad intervalli di ca. 20 cm, cominciando e terminando negli angoli. La tenuta è realizzata con guarnizione. La giunzione a flangia è qualificata come rinforzo.

Le curve standard da impiegare saranno a grande raggio (ovvero raggio interno almeno uguale al lato maggiore del canale).

Qualora si renda necessario impiegare curve ad angolo retto oppure con raggio minore di quello standard, queste saranno provviste di opportuni deflettori in lamiera. I deflettori possono essere con raggio di curvatura ridotto (fino a 5 mm) o grande (fino a 10 cm). Il passo deve essere pari a 4/5 del raggio di curvatura. Lo spessore minimo della lamiera impiegata per realizzare i deflettori è 0,8 mm.

Qualora il canale debba incorporare ostruzioni di sezione, la sezione medesima sarà mantenuta costante. Tutte le apparecchiature eventualmente installate a canale (per es. filtri, batterie, umidificatori, serrande, etc.) saranno accessibili agevolmente. Lo spessore (misurato prima della zincatura) della lamiera da impiegare per la costruzione dei canali a sezione rettangolare per aria a bassa pressione è in relazione a:

- pressione di esercizio (fino a 15 mm; fino a 25 mm; fino a 50 mm; positiva o negativa);
- misura del lato maggiore;
- tipo di giunzione trasversale;
- passo delle giunzioni trasversali.

Gli spessori utilizzati sono riportati nelle tabelle seguenti.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 17 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Spessori e giunzioni per canali a sezione rettangolare; pressione statica di esercizio: fino a 15 mm

lato maggiore mm	Spessore mm	Peso sp. kg/mq	Giunzione trasversale		Rinforzo	
			Tipo	Passo mm	Tipo	Passo mm
fino a 500	0.6	5.5	Baionetta	3	-	-
fino a 750	0.8	7.0	Flangia angolare 25x4UNI 5783-73	3	-	-
fino a 1000	1.0	8.5	Flangia angolare 25x4UNI 5783-73	2.5	-	-
fino a 1200	1.2	10.0	Flangia angolare 25x4UNI 5783-73	2.5	-	-
fino a 1500	1.2	10.0	Flangia angolare 30x4UNI 5783-73	2.5	-	-
fino a 1800	1.2	10.0	Flangia angolare 40x4UNI 5783-73	1.5	-	-
oltre	1.2	10.0	Flangia angolare 40x4UNI 5783-73	1.2	-	-

Spessori e giunzioni per canali a sezione rettangolare; pressione statica di esercizio: fino a 25 mm

lato maggiore mm	Spessore mm	Peso sp. kg/mq	Giunzione trasversale		Rinforzo	
			Tipo	Passo mm	Tipo	Passo mm
fino a 350	0.6	5.5	Baionetta	3	-	-
fino a 750	0.8	5.5	Flangia angolare 25x4UNI 5783-73	3	-	-
fino a 1000	1.0	7.0	Flangia angolare 25x4UNI 5783-73	3	-	-
fino a 1200	1.0	8.5	Flangia angolare 25x4UNI 5783-73	3	-	-
fino a 1500	1.2	10.0	Flangia angolare 30x4UNI 5783-73	3	-	-
fino a 1800	1.2	10.0	Flangia angolare 30x4UNI 5783-73	2.5	-	-
oltre	1.2	10.0	Flangia angolare 40x4UNI 5783-73	1.5	-	-

I sostegni dei canali verranno realizzati con piatto in acciaio zincato o con tondino filettato in acciaio zincato, accoppiati con angolare anch'esso in acciaio zincato.

Le tabelle riportano le dimensioni di piatti tondini ed angolari in funzione delle dimensioni del canale da sostenere e dell'interasse tra i sostegni.

Sostegni per canali a sezione rettangolare

Lato maggiore mm	Interasse					
	1,5 ml			1,25 ml		
	Piatto	Tondino	Angolare	Piatto	Tondino	Angolare
Fino a 750	25x0.8	6	40x40x5	25x0.8	6	40x40x5
Fino a 1200	25x0.8	6	50x50x4	25x0.8	6	50x50x4
Fino a 1500	25x0.8	6	50x50x5	25x0.8	6	50x50x5
Fino a 2100	25x1.2	10	60x60x5	25x1.2	10	60x60x5
Lato maggiore mm	Interasse					
	3 ml			2.5 ml		
	Piatto	Tondino	Angolare	Piatto	Tondino	Angolare
Fino a 750	25x0.8	6	40x40x5	25x0.8	6	40x40x5
Fino a 1200	25x1.2	10	50x50x5	25x1.0	6	50x50x4
Fino a 1500	25x1.5	12	60x60x5	25x1.2	10	50x50x7
Fino a 2100	-	-	-	25x1.5	12	60x60x7

Sostegni per canali a sezione circolare

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 18 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Diametro (mm)	Piatto di sostegno e collare		Tondo		Interasse max (m)
	quantità (n)	dimensioni (mm)	quantità (n)	diametro (mm)	
fino a 650	1	25 x 0,8	1	6	3,5
fino a 950	1	25 x 1,2	1	10	3,5
fino a 1250	1	25 x 1,5	1	12	3,5
fino a 1500	2	25 x 1,2	2	10	3,5
fino a 2100	2	25 x 1,5	2	12	3,5

8.6 Bocchette, Diffusori, Griglie

Bocchette di mandata

Le bocchette di mandata aria sono di costruzione standard e dello stesso produttore di tutto il rimanente bocchettame sono in alluminio, rettangolari a doppio filare di alette orientabili singolarmente o del tipo ad ugello, complete di serranda di taratura ed alette contrapposte oppure di serranda a palette (captatore) e di controtelaio. Il fissaggio è a clips. Le bocchette hanno cornice ed alette in alluminio estruso (anodizzato in colore naturale) e serranda in acciaio profilato a freddo.

Bocchette a nastro

Le griglie a nastro per mandata aria sono di costruzione standard e dello stesso produttore di tutto il rimanente bocchettame. Sono in alluminio, modulari, componibili per qualsiasi lunghezza, a doppio filare di alette. Le alette anteriori sono orizzontali, fisse, esecuzione pesante in profilato. Le alette posteriori sono verticali, singolarmente regolabili. La griglia è inoltre dotata di serranda di regolazione ad alette contrapposte.

Diffusori di mandata standard

I diffusori di mandata aria sono di costruzione standard e dello stesso produttore di tutto il rimanente bocchettame. Sono in alluminio, circolari, ad elevato rapporto di induzione, con regolazione del getto dell'aria e formati da un cono esterno e da un dispositivo centrale. Il dispositivo centrale è costituito da un supporto fisso, collegato al cono esterno con molle di fissaggio, e da un cono centrale che permette, attraverso la rotazione della vite di collegamento con il supporto, la regolazione del getto dell'aria. I diffusori sono completi di serranda captatrice a bandiera, equalizzatore (ambidue in acciaio fosfatizzato) ed anello antisporco.

Diffusori di mandata ad effetto elicoidale

Per locali con elevato numero di ricambi si utilizza il diffusore di aria di mandata a soffitto a flusso multidirezionale ad effetto elicoidale con sezione libera, perdita di carico e livello sonoro invariati in tutte le posizioni delle alette, composto da pannello frontale in lamiera di acciaio verniciata con guarnizione in poliuretano ed alette deflettrici girevoli in plastica a profilo aerodinamico regolabili singolarmente ed indipendentemente anche a diffusore montato, disposte a cerchio con possibilità di realizzare flussi elicoidali. Valori di induzione e velocità finale da certificare, su richiesta della Direzione Lavori, con prove di laboratorio.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 19 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Il diffusore è completo di camera di raccordo in lamiera di acciaio zincato verniciato a fuoco con lamiera forata raddrizzatrice, attacchi laterali, regolatore di portata, orecchie di sospensione, montaggio a viti nascoste.

Diffusori di mandata radiali regolabili

Del tipo per montaggio a filo del soffitto o a vista , con regolazione continua per raffreddamento o riscaldamento. Flusso turbolento con miscelazione dell'aria , regolazione di scarico da orizzontale a verticale , regolazione della direzione di scarico mediante unità di controllo termostatico. In versione per prestazioni elevate in riscaldamento.

Plenum di mandata

A monte dei diffusori, qualora siano installati a controsoffitto, vengono montati plenum a sezione rettangolare in acciaio zincato; sono sempre completi di attacco circolare laterale per connessione del raccordo flessibile con serranda di regolazione a farfalla, nel caso non ne sia provvisto il diffusore stesso. Parte integrante è la coibentazione termica ed anticondensa esterna realizzata mediante guaine a cellule chiuse in classe 1 di reazione al fuoco.

Bocchette di ripresa

Le bocchette di ripresa aria sono di costruzione standard e dello stesso produttore del rimanente bocchettame. Sono in alluminio, rettangolari, a semplice filare di alette orientabili singolarmente, complete di serranda di taratura ad alette contrapposte e di controtelaio. Il fissaggio è previsto a clips. Le bocchette hanno cornice ed alette in alluminio estruso (anodizzazione in colore naturale) e serranda in acciaio profilato a freddo.

Diffusori di ripresa

I diffusori di ripresa aria sono di costruzione standard e dello stesso produttore di tutto il rimanente bocchettame. Sono in alluminio, circolari, a cono fissi, completi di serranda di regolazione a palette multiple in acciaio fosfatizzato.

Valvole di ventilazione

Le valvole di ventilazione vengono impiegate per l'estrazione dell'aria dai servizi igienici. Sono essenzialmente costituite da disco di regolazione, cono di diffusione, collarino di fissaggio. La costruzione è in acciaio protetto con vernice epossidica di colore bianco. Il fissaggio avviene a baionetta sul collarino.

Griglie di presa aria esterna e di espulsione

Le griglie di presa aria esterna e di espulsione sono costituite da telaio in profilato di alluminio, alette fisse in alluminio a profilato antipioggia (passo mm 100), rete antitopo posteriore in acciaio zincato (29 x 20 x 1,8 mm). Sono complete di controtelaio a murare in profilato di acciaio e viti cromate di fissaggio. Qualora siano

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 20 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

collegate ad un canale, questo, nel tratto terminale (lunghezza minima cm 50), deve essere posato con inclinazione verso il basso nel senso della griglia.

8.7 Serrande

Serrande di taratura

Le serrande di taratura sono costituite da telaio in lamiera di acciaio zincato profilato ad U, predisposto per la giunzione a flangia e da alette cave a profilo alare in lamiera di acciaio zincate, accoppiate a contrasto (passo mm 10 max). L'accoppiamento è realizzato tramite ruote dentate in alluminio, disposte lateralmente all'interno del telaio; gli assi di alloggiamento sono in acciaio cadmiato, le boccole in nylon. La serranda è completa di leva con maniglia per il comando manuale, con dispositivo di bloccaggio e di indicatore di posizione. Qualora il canale ove sia inserita la serranda non sia in lamiera di acciaio zincata, la serranda dovrà essere costituita con il medesimo materiale del canale.

8.8 Coibentazioni

Tubazioni e Serbatoi

Tutte le tubazioni ed i serbatoi percorse o contenenti fluidi con temperatura maggiore di 45 °C ed inferiore a 14 °C saranno coibentati. Le tubazioni saranno coibentate singolarmente. La posa delle coibentazioni avrà inizio solo dopo l'esito positivo della prova di circolazione fluidi

Canali Aria e condotti

Essendo prevista l'installazione a vista saranno coibentati i soli canali di mandata installati esternamente all'edificio.

Materiali coibenti

- Lana di vetro in cospelle rigide con taglio longitudinale, non combustibile, conduttività termica a 40 °C 0,029 kcal/h m °C (0,034 W/m K)
- Polietilene espanso a celle chiuse in guaine flessibili, autoestingente, conduttività termica a 40 °C 0,034 kcal/h m °C (0,040 W/m K)
- Poliuretano espanso in cospelle rigide, autoestingente, conduttività termica a 40 °C 0,027 kcal/h m °C (0,032 W/m K)
- Lana di vetro in materassino, non combustibile, conduttività termica a 40 °C 0,031 kcal/h m °C (0,034 W/m K)
- Materiale a base di gomma sintetica (elastomero espanso) con struttura a cellule chiuse in tubo o lastra flessibile, autoestingente, conduttività termica a 40 °C 0,034 kcal/h m °C. (0,040 W/m K)
- Lana di vetro in materassino, non combustibile, conduttività termica a 40 °C 0,031 kcal/h m °C (0,034 W/m K), rivestita con foglio di PVC, spessore 80 micron.

Materiali di finitura

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 21 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Le coibentazioni realizzate con materiale sintetico espanso e con lana di vetro in materassino supportata da foglio di PVC non richiedono finitura. Le coibentazioni realizzate con lana di vetro in coppelle o materassino, saranno finite con uno dei seguenti rivestimenti (salvo diversa specifica indicazione):

Tubazioni in vista

Per le tubazioni correnti in vista le finiture esterne potranno essere le seguenti:

- lamierino di alluminio semicrudo, purezza 99,5%, mm 0,7 fino al diametro isolato 300 mm; mm 0,8 oltre. Il lamierino è tracciato, bordato e calandrato in modo da seguire con la massima aderenza il corpo isolato; le curve sono realizzate a settori; il fissaggio avviene con viti autofilettanti zincocromate; le giunzioni tra i vari tronchi devono essere realizzate in modo tale da impedire ogni infiltrazione;
- guaina in PVC rigido, spessore micro 200 con lato longitudinale adesivo. La guaina è posata in modo da seguire con la massima aderenza il corpo isolato; le curve sono isolate con gli specifici pezzi prefabbricati; il fissaggio longitudinale avviene attraverso il lato autoadesivo; la sigillatura delle giunzioni è realizzata con nastro autoadesivo in PVC; le testate sono contenute con lamierino di **alluminio risbordato**;

Tubazioni occultate

Per le tubazioni occultate le finiture esterne potranno essere le seguenti:

- benda in PVC spessore 80 micro. La benda è avvolta a spirale aderente al corpo isolato; le testate sono contenute con lamierino di alluminio risbordato.

Tubazioni calde

La coibentazione delle tubazioni percorse da fluidi caldi (ovvero a temperatura > 45 °C) è realizzata con:

- Polietilene espanso a celle chiuse in guaine flessibili, autoestingente, conduttività termica a 40 °C 0,034 kcal/h m °C (0,040 W/m K)
- lana di vetro in coppelle;
- materiale a base di gomma sintetica (elastomero espanso) in tubo flessibile.

Polietilene espanso in tubo flessibile

La posa della coibentazione viene eseguita tagliando il tubo flessibile longitudinalmente, avvolgendolo sul tubo da isolare e saldando i lembi del taglio con lo specifico adesivo. Qualora il tubo da isolare abbia DN 125 mm, anziché tubo flessibile occorre usare la lastra. Le curve fino al DN 40 vengono realizzate approfittando della normale flessibilità del tubo isolante; dal DN 50 al DN 80 vengono realizzate a segmenti saldati fra loro e tagliando longitudinalmente il manufatto; dal DN 100 vengono ottenute attraverso la saldatura di due pezzi opportunamente sagomati, ricavati da lastra. L'isolamento deve essere, in generale, continuo anche negli attraversamenti di muri, grigliati e solette. E' interrotto solo in corrispondenza di flange (a distanza tale da permettere lo sfilaggio dei bulloni), organi di intercettazione ed eventualmente staffe di sostegno. Non è quindi richiesta la coibentazione di flange o valvole.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 22 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Gli spessori della coibentazione sono determinati in relazione a: diametro esterno della tubazione, temperatura del fluido che percorre la tubazione, conduttività termica del materiale isolante ed ubicazione della tubazione. In riferimento a questa ultima condizione si distingue (in conformità alle prescrizioni di cui all'allegato B del D.P.R. 26/08/1993 n°412):

- tipo A: tubazioni ubicate in ambienti non riscaldati;
- tipo B: tubazioni costituenti montanti ubicate nei tamponamenti esterni di edifici;
- tipo C: tubazioni ubicate in ambienti riscaldati.

A seconda dei casi gli spessori da impiegare sono:

Diametro tubazione		Temperatura in °C del fluido in immissione nella rete di distribuzione		
Convenzionale pollici	Esterno mm	Fino a 85°C		
		A	B	C
1/8	10	-	9	7
1/4	14	-	13	7
3/8	17	27	13	9
1/2	22	34	20	13.5
3/4	27	40	20	13.5
1	33	40	21	13.5
1 1/4	42	40	22	14
1 1/2	48	40	23	14
2	60	58	23	15
2 1/2	76	58	24	15
3	89	60	25.5	15
-	101	60	42	15.5
4	114	62	43	15.5

Lana di vetro in coppelle

La posa della coibentazione realizzata con lana di vetro in coppelle deve essere eseguita come segue:

- applicazione delle coppelle in unico strato fino allo spessore 60 mm, quindi in doppio strato con giunti sfalsati;
- legatura delle coppelle con filo di ferro zincato diametro 1 mm (n. 3 legature per ogni coppella);
- applicazione del materiale di finitura.

L'isolamento deve essere, in generale, continuo anche negli attraversamenti di muri, grigliati e solette. E' interrotto solo in corrispondenza di flange (a distanza tale da permettere lo sfilaggio dei bulloni), organi di intercettazione ed eventualmente staffe di sostegno. Ogni interruzione deve essere comunque realizzata mediante applicazione di lamierini di chiusura. Gli spessori della coibentazione sono determinati in relazione a: diametro esterno della tubazione, temperatura del fluido che percorre la tubazione, conduttività termica del materiale isolante ed ubicazione della tubazione. In riferimento a questa ultima condizione si distingue (in conformità alle prescrizioni di cui all'allegato B del D.P.R. 26/08/1993 n°412):

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 23 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- tipo A: tubazioni ubicate in ambienti non riscaldati oppure in ambienti riscaldati ma percorse da fluido caldo durante i periodi di inattività del riscaldamento ambientale (es. recupero calore, post - riscaldamento, acqua calda di consumo);
- tipo B: tubazioni costituenti montanti ubicate nei tamponamenti esterni di edifici;
- tipo C: tubazioni ubicate in ambienti riscaldati.

A seconda dei casi gli spessori da impiegare sono:

Diametro tubazione		Temperatura del fluido alla immissione nella rete di distribuzione						
		Fino a 85°C			da 86 a 105°C			oltre 105°C
Convenzionale	Esterno	spessore (mm)			spessore (mm)			spessore (mm)
pollici	mm	A	B	C	A	B	C	A
1/8-1/4	10.2-13.5	15	15	15	-	-	-	-
3/8	17.2	20	15	15	-	-	-	-
1/2	21.3	25	15	15	30	15	15	40
3/4	26.9	30	15	15	40	20	15	40
1-1 1/2	33.7-48.3	30	15	15	40	20	15	50
2-3	60.3-88.9	40	20	15	50	25	15	50
3 1/2-4	101.6-114.3	50	25	15	50	25	15	50
6	168.3	50	25	15	60	30	20	60
8-10	219.3-273	60	30	20	70	40	25	80
12 e oltre	323.9 e oltre	70	40	25	80	40	25	90

Elastomero espanso in tubo flessibile

La posa della coibentazione viene eseguita tagliando il tubo flessibile longitudinalmente, avvolgendolo sul tubo da isolare e saldando i lembi del taglio con lo specifico adesivo. Qualora il tubo da isolare abbia DN 125 mm, anziché tubo flessibile occorre usare la lastra. Le curve fino al DN 40 vengono realizzate approfittando della normale flessibilità del tubo isolante; dal DN 50 al DN 80 vengono realizzate a segmenti saldati fra loro e tagliando longitudinalmente il manufatto; dal DN 100 vengono ottenute attraverso la saldatura di due pezzi opportunamente sagomati, ricavati da lastra. L'isolamento deve essere, in generale, continuo anche negli attraversamenti di muri, grigliati e solette. E' interrotto solo in corrispondenza di flange (a distanza tale da permettere lo sfilaggio dei bulloni), organi di intercettazione ed eventualmente staffe di sostegno. Non è quindi richiesta la coibentazione di flange o valvole.

Gli spessori della coibentazione sono determinati in relazione a: diametro esterno della tubazione, temperatura del fluido che percorre la tubazione, conduttività termica del materiale isolante ed ubicazione della tubazione. In riferimento a questa ultima condizione si distingue:

- tipo A: tubazioni ubicate in ambienti non riscaldati;
- tipo B: tubazioni costituenti montanti ubicate nei tamponamenti esterni di edifici;
- tipo C: tubazioni ubicate in ambienti riscaldati.

A seconda dei casi gli spessori da impiegare sono:

Diametro tubazione		T °C fluido in immissione nella rete di distribuzione
Convenzionale	Esterno	Fino a 85°C

Rev.	Novembre 2024	AR
A		Pag. 24 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

pollici	mm	A	B	C
1/8	10	-	9	7
1/4	14	-	13	7
3/8	17	27	13	9
1/2	22	34	20	13.5
3/4	27	40	20	13.5
1	33	40	21	13.5
1 1/4	42	40	22	14
1 1/2	48	40	23	14
2	60	58	23	15
2 1/2	76	58	24	15
3	89	60	25.5	15
-	101	60	42	15.5
4	114	62	43	15.5

Tubazioni Fredde

La coibentazione delle tubazioni percorse da fluidi freddi (ovvero a temperatura normalmente inferiore a quella ambiente) è realizzata con:

- materiale a base di gomma sintetica (elastomero espanso) in tubo flessibile e rivestimento esterno in lamierino d'alluminio spessore 8/10 mm.

La posa della coibentazione delle tubazioni fredde realizzata con materiale a base di gomma sintetica (elastomero espanso) in tubo flessibile è eseguita secondo i criteri descritti per le tubazioni calde. L'isolamento per flange e valvole è realizzato con manufatti ricavati da lastra.

Gli spessori delle coibentazioni delle tubazioni fredde sono in funzione del diametro della tubazione e della temperatura del fluido che la percorre.

Flange e Valvole

Sulle tubazioni calde e fredde flange, organi di intercettazione ed accessori sono sempre coibentati.

L'isolamento è realizzato mediante scatole in lamierino di alluminio, spessore 8/10 mm, schiumate con poliuretano, densità 33 kg/mc. Le scatole sono smontabili e dotate di chiusura a scatto.

Canali dell' aria

La coibentazione dei canali dell'aria deve essere realizzata esternamente. La coibentazione esterna dei canali dell'aria è realizzata con materiale sintetico espanso in lastra flessibile. Per canali in vista è previsto il rivestimento esterno in lamierino d'alluminio.

I canali dell'aria calda posti in ambienti non riscaldati devono essere coibentati con uno spessore di isolante non inferiore agli spessori indicati nella tabella 1, per tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm, come prescritto dall'allegato B del D.P.R. 26/08/1993 n°412.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

8.8 Unità di Trattamento Aria

INFORMAZIONI GENERALI

Lo scopo del presente documento è la definizione dei requisiti minimi dei sistemi di ventilazione e condizionamento d'aria impiegati per soddisfare i necessari criteri ambientali all'interno degli edifici. Per dettagli su configurazioni generali, prestazioni, e opzioni richieste, prego riferirsi alla seguente scheda dell'unità.

Il costruttore in qualità di offerente sotto porrà tutti i dettagli completi relativi alle unità di trattamento aria, includendo disegni su scala, prestazioni dettagliate, e prezzi. Tutte le deviazioni rispetto alle presenti specificazioni dovranno essere menzionate chiaramente nell'offerta sottoposta.

Eventuali scorrettezze in fase d'offerta causeranno squalificazione iniziale.

Le unità di trattamento aria dovranno essere realizzate in linea produttiva certificata in accordo agli standard qualitativi ISO 9001 – 2015 e dovranno seguire le seguenti normative e direttive armonizzate:

EN 13053-2006 Condizionamento – classificazione unità di trattamento aria, prestazioni componenti e sezioni

EN 1886-2007 Condizionamento – prestazioni meccaniche unità di trattamento aria

Il dimensionamento delle unità e relativa componentistica integrata dovrà essere conforme alle direttive di marchiatura CE:

- 2006/50/EC 1973/23/EC – Direttiva bassa tensione
- 2004/108/EC – Direttiva EMC compatibilità elettromagnetica
- 2006/42/EC – Direttiva macchine
- 97/23/EG – direttiva macchine sottopressione

Le unità dovranno essere conformi ai requisiti della EN 13053-

Dove applicabili dovranno essere incluse le opzioni necessarie alla conformità alla VDI 6022

PRESTAZIONI

La gamma di unità di trattamento aria e il relativo programma di selezione dovranno essere certificati Eurovent ed elencati nella pagina web Eurovent-Certification.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 26 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Il costruttore delle unità aria dovrà fornire schede tecniche dettagliate contenenti almeno le seguenti informazioni:

Disegni in scala, dimensioni e pesi di ogni unità e di ogni modulo di trasporto

- Prestazioni di ogni componente
- La classe energetica secondo calcolazione Eurovent
- Perdite di pressione aria di ogni componente interno
- Potenza specifica ventilatore dell'unità
- livello di potenza sonora e livello di pressione sonora propagato dalla aspirazione e immissione.
- lista dei componenti di controllo selezionati.

La velocità massima attraverso le superfici alettate delle batterie non dovrà eccedere 3,0 m/s per il riscaldamento e 2,5 m/s per la batteria di raffreddamento.

I ventilatori e motori dovranno essere selezionati alla predita media di pressione dei filtri.

CLASSE DI EFFICIENZA ENERGETICA

Come parte del programma Eurovent, dovrà essere fornita la classe di efficienza di ciascun motore ventilatore e gruppo unità. Le schede tecniche dovranno chiaramente riportare le seguenti indicazioni:

- La classe di efficienza energetica di ogni gruppo ventilatore/motore e dell'unità completa.
- La potenza specifica ventilatore di ogni ventilatore/motore e dell'unità completa
- La velocità di attraversamento aria attraverso la superficie alettata delle batterie.

COSTRUZIONE

L'apparecchio deve essere idoneo per installazione interna o esterna, esecuzione come indicato nei dati tecnici.

L'unità di trattamento aria deve essere di robusta costruzione e realizzata per resistere alla pressione massima ventilatore a serrande chiuse, senza riportare deformazioni permanenti.

Tutte le sezioni dell'unità di trattamento aria devono essere costruite in conformità alle condizioni di pressione del sistema considerate tutte le condizioni di funzionamento, questo per prevenire rigonfiamenti, distorsioni e vibrazioni se testate ad una pressione differenziale di 2500 N/m².

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 27 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

La costruzione della carpenteria deve essere composta da pannelli autoportanti di 50 mm di spessore, assemblati tra loro senza ausilio di elementi ulteriori di giunzione verticale. Per evitare punti di accumulo polveri non sono permessi l'impiego di telai di supporto o assemblaggio a contatto con il passaggio dell'aria.

I pannelli sono assemblati tra loro mediante fissaggi interni a scomparsa nell'intercapedine dei pannelli. Deve essere evitata la presenza di bulloni o dadi sui pannelli che non garantirebbero l'ermeticità completa degli stessi, contro infiltrazioni di umidità all'interno delle intercapedini poiché questo influenzerebbe negativamente il flusso d'aria. A garanzia di lunga tenuta d'aria e d'acqua tra i pannelli devono essere previsti materiali isolanti idonei

La parete esterna deve essere fissata meccanicamente a quella interna mediante sistema di chiusura che permetta una facile rimozione.

La struttura dell'unità deve essere priva di silicone. Per ragioni di sicurezza in caso d'incendio è proibito l'impiego di poliuretano e di qualsiasi tipo di schiuma.

Non sono permessi viti o dadi a contatto con l'aria trattata.

Per minimizzare le perdite di carico interne e l'impronta a terra sul sito di installazione, il dimensionamento interno delle unità deve basarsi sulle dimensioni universali dei telai filtri. Pertanto, le dimensioni interne di larghezza ed altezza devono essere multiple di 305 mm, e 152,5 mm in lunghezza, con un esterno pulito per tutta la lunghezza dell'unità e un aspetto interiore pulito per assicurare una distribuzione dell'aria uniforme senza ostacoli sulla facciata di tutti i componenti.

I pannelli superiori e laterali devono essere fissati tra loro mediante profili per impieghi gravosi di spessore 1,5 mm . Questi profili devono essere realizzati in:

- In alluminio, protetto con una protezione anticorrosione in verniciatura a polvere.
- In acciaio inossidabile Aisi 304

I pannelli di fondo devono essere integrati tra i profili a "C" del telaio di base, imbullonato in acciaio zincato, per rinforzare la stabilità della struttura e facilitare la movimentazione.

Le unità di trattamento aria saranno consegnate in monoblocco o in moduli di trasporto accoppiabili in cantiere. L'assemblaggio tra i moduli di trasporto dovrà garantire la perfetta continuità del flusso d'aria e una finitura interna liscia senza punti ruvidi o cavità negli innesti per evitare accumuli di polvere causa di possibile proliferazione microbica

Tutti i componenti elettrici interni e l'intera unità dovranno essere elettricamente collegati a terra.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 28 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Le caratteristiche meccaniche della struttura dovranno essere testate da un laboratorio indipendente e dovranno essere certificate Eurovennt. Esse dovranno essere uguali o superiori rispetto alle seguenti classi:

Resistenza dell'involucro / Deflessione max relativa @ 1000 Pa:	D1
Fattore di perdita d'aria @ -400 Pa:	L1
Fattore di perdita d'aria @ +700 Pa:	L1
Perdita bypass filtri:	F9
Trasmissione termica:	T3
Fattore di ponte termico:	TB2

Abbattimento acustico:

Frq. Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Attenuazione dB	17,0	26,7	31,1	32,1	34,0	36,5	42,1

PANNELLI

I pannelli devono essere autoportanti, in doppia parete di 50 mm di spessore, perfettamente chiusi, isolati termicamente e acusticamente. Essi dovranno essere montati a filo, garantendo pareti interne lisce senza trattenimenti di polvere per facilitare la pulizia degli interni.

I pannelli saranno protetti contro la corrosione e realizzati in:

Acciaio zincato, in accordo alla EN 142-79

La parete interna non dovrà essere inferiore a 1,0 mm, la parete esterna non dovrà essere inferiore a 0,7 mm (0,6 mm per acciaio inox)

Le guide interne dovranno essere in acciaio zincato

Il rivestimento esterno deve essere in lamiera d'acciaio zincato (secondo EN 142-79) plastofilmato in PVC trattato contro i raggi UV, resistente ai (rivestimento in PVC testato 500h sulla base di ASTM B 117-95 e 1000h sulla base ASTM D 2247 - 94). Il rivestimento esterno in PVC deve essere di colore bianco, RAL9003 o equivalenti e non essere inferiore a 150 micron di spessore.

I pannelli dovranno essere coibentati con materassino isolante di 50 mm di spessore con una conducibilità termica massima di 0,59 W / m² K secondo la norma DIN 4108.

L'isolamento sarà completamente incapsulato non a contatto con l'aria per prevenire fuoriuscita di fibre nel flusso aria.

I pannelli dovranno consentire un'alto grado di abbattimento acustico per minimizzare la rumorosità propagata all'esterno, e precisamente dovranno consentire il raggiungimento dei seguenti valori di abbattimento acustico:

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 29 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Carpenteria esecuzione **Standard**: (0,7/1,0 mm)

Rw = 36 dB in conformità a DIN 52210-3

PORTE D'ACCESSO

Dovrà essere previsto un adeguato accesso con porte incernierate o asportabili per garantire accesso a tutti i componenti per la pulizia, controllo o manutenzione. Le porte dovranno essere realizzate nella medesima costruzione dei pannelli della carpenteria, spessore 50 mm, completamente chiuse, internamente ed esternamente. Le porte dovranno essere previste in tutte le sezioni dove richiesta una manutenzione regolare, come sezioni ventilatore, filtro o umidificatore.

Le porte dovranno essere montate su telai in alluminio, con cerniere regolabili in alluminio per impieghi gravosi, e maniglie PA6 rinforzate.

Le porte previste nelle sezioni in sovrappressione dovranno essere apribili verso l'interno o dotate di catena o blocco di sicurezza.

I telai porte dovranno avere guarnizione termosaldata in gomma progettate per assicurare l'ottimale tenuta d'aria per la durata di vita dell'unità.

Il sistema di bloccaggio delle maniglie delle deve essere fatto con cuscinetto resistente all'usura a rulli in plastica per prevenire graffi o danni al telaio porta.

Le porte previste nelle sezioni ventilanti dovranno essere munite di serratura a chiave.

Su sezioni strette o dove non sussiste necessita di accesso regolare i pannelli di accesso dovranno essere previsti rimovibili.

TELAIO DI BASE DELL'UNITA'

Per motivi di rigidità e stabilità, ogni sezione di fornitura dovrà essere supportata da robusto telaio di base continuo realizzato in lamiera di forte spessore:

Telaio di base tipo a "C", realizzato in zincato, con altezza non inferiore a 80 mm con uno spessore minimo di 3mm

Il telaio di base dell'unità sarà previsto su tutto il perimetro della unità di trattamento aria e in prossimità delle giunzioni tra la sezioni di trasporto dovranno essere previsti opportuni fori di fissaggio per i golfari di sollevamento

CONFIGURAZIONE UNITA'

La configurazione delle unità di trattamento aria dovrà essere conforme alle specificazioni di progetto allegate. Sovrapposte verticale.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 30 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

ErP conforme secondo regolamento EU no. 1253/2014

Prefiltri a pannello:

Il prefiltri a pannello dovranno essere di 48 o 98 mm di spessore, e in classe G2, G3, G4 o F5 nominale secondo la norma EN 779:2002, come specificato nella scheda qui di seguito.

I filtri saranno costituiti da setti metallici o sintetici pieghettati inseriti nelle cornici di acciaio zincato.

I filtri devono essere adatti per 70°C in servizio continuo.

I prefiltri dovranno essere installati su guide, su telai di fissaggio universale o in guide a scorrimento, come specificato.

Per i prefiltri previsti montati su telai universali, la tenuta ottimale tra le celle filtranti e le cornici sarà assicurata con guarnizioni in gomma continua conforme alle prescrizioni della VDI 6022.

Per ottimizzare costi di manutenzione stoccaggio, le dimensioni del filtro deve essere conforme alle prescrizioni della Eurovent 2 / 2:

Non sono permesse altre dimensioni filtri.

Per il dimensionamento del ventilatore dovrà essere considerata la perdita di carico del filtro a vita media alla portata d'aria nominale.

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni.

Serrande :

Le serrande saranno fornite per controllare l'apertura/chiusura degli ingressi / uscite dell'unità, con controllo ON / OFF o per la miscelazione o d'intercettazione con controllo modulante. Esse devono essere controllate sia con leve manuali o servomotori elettrici Belimo come indicato nella descrizione dettagliata.

Serrande realizzate con alette a profilo alare in doppia parete, in acciaio zincato, alluminio o acciaio inox.

I meccanismi d'interconnessione delle alette sono realizzati con ingranaggi in PPTF, adatto a temperature fino a 110 ° C o materiale Ryton, adatti fino a 160 ° C.

Essi consentiranno la contro rotazione delle alette rotanti senza slittamenti, e un buon funzionamento con coppia minima.

Le alette in alluminio devono essere provviste di guarnizioni in neoprene, ed essere conformi alla classe 2 secondo EN 1751.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 31 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Il perno di azionamento deve essere a sezione quadra, adatto per il montaggio di attuatore standard e devono essere montati su cuscinetti a basso attrito in fibra di vetro rinforzata.

Il telaio della serranda deve essere realizzato con acciaio zincato, alluminio o acciaio inox e comprende flange su ogni lato con fori nei 4 angoli per un facile collegamento alla canalizzazione.

Le serrande superiori a 1.525 mm e/o 1.220 mm di altezza devono essere suddivise in più serrande di stessa misura.

Le serrande fornite su unità esterne devono essere resistenti alle intemperie o installati interne alle unità.

Per le applicazioni igieniche, le serrande a movimento contrapposto devono essere conformi alla norma DIN 1946-4 e Classe 4 secondo EN 1751. Le alette della serranda devono essere realizzate con profilo alare a doppia parete in alluminio, dotate di guarnizioni. I meccanismi d'interconnessione delle alette sono realizzati con ingranaggi in PPTF, poste esternamente al flusso d'aria. Tra le alette e il telaio saranno fissate ai profili in alluminio speciali guarnizioni all'interno del flusso d'aria per garantire la duratura tenuta d'aria. Il telaio della serranda deve essere in acciaio zincato o in acciaio inox, come indicato nella descrizione dettagliata.

Per garantire una lunga durata di funzionamento, non sono consentiti meccanismi di interconnessione con leve o aste

La sezione di bypass deve essere utilizzata per miscelare il flusso d'aria di rinnovo e il flusso d'aria di ricircolo in unità combinate sovrapposte o affiancate lato lato. Essa comprende le serrande d'aria di rinnovo, aria di ricircolo e aria d'espulsione. Le serrande devono essere adeguatamente dimensionate per le portate d'aria nominali, previste nelle posizioni e con i materiali come indicato nella scheda. La lunghezza della sezione di bypass deve essere definita per garantire una miscelazione ottimale dei flussi d'aria di ricircolo e flussi d'aria di rinnovo.

Quando possibile, le serrande sono collegate fra loro con un giunto leva meccanico per accoppiarle ad un singolo attuatore o leva manuale.

Verranno previste porte incernierate, porte asportabili, luci cablate o vasche di scarico come indicato nella descrizione dettagliata

Filtri a tasche ad alta efficienza:

I filtri ad alta efficienza dovranno essere del tipo a tasche, dovranno avere efficienza da F5 a F9 secondo la norma EN 779:2011, come specificato qui di seguito. I filtri a tasche ad alta efficienza dovranno essere certificati Eurovent, con caratteristiche di bassa cadute di pressione d'aria e lungo ciclo di vita operativo.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 32 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Essi saranno realizzati con setti in fibra di vetro o setti sintetici fissati su cornici di 25 mm di spessore. Essi saranno leggeri e facili da installare.

I filtri devono essere adatti per 70°C in servizio continuo.

Per ottimizzare costi di manutenzione stoccaggio, le dimensioni del filtro deve essere conforme alle prescrizioni della Eurovent 2 / 2: Non sono permesse altre dimensioni filtri.

I filtri dovranno essere fissati all'interno delle unità su telai universali che dovranno essere idoneamente assemblati e opportunamente sigillati alle pareti interne della carpenteria. La tenuta ottimale tra le celle filtranti e i telai verrà assicurata con guarnizioni in gomma continua conforme alle prescrizioni della VDI 6022.

Per il dimensionamento del ventilatore dovrà essere considerata la perdita di carico del filtro a vita media alla portata d'aria nominale.

La perdita di bypass del filtro non dovrà superare lo 0,5% del flusso d'aria nominale alla condizione di funzionamento nominale, classe F9 secondo EN 1886.

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni.

Batterie ad acqua :

Le batterie ad acqua devono essere facilmente smontabili con removibilità, montate su guide con pannello frontale rimovibile.

La velocità dell'aria attraverso la superficie alettata non deve superare i 2,5 m/s.

Le prestazioni della batteria devono essere conformi a standard AHRI 410-2001.

Le batterie di recupero calore devono essere dimensionate per una pressione massima di esercizio di 16 bar, e testate in fabbrica a 30 bar.

Le batterie sono realizzate con tubi in rame di 16 mm di diametro o 9 mm senza saldature, spessore tubi rispettivamente 0,35 o 0,42 mm ed alette in alluminio di spessore minimo 0,12 mm. Il telaio della batteria deve essere in acciaio zincato e collettori realizzati in acciaio verniciato. I collettori devono essere muniti di scarico e sfiato. I materiali previsti e le esecuzioni speciali dovranno essere indicati come specificato nelle schede.

Le alette devono essere piatte per evitare incrostazioni e permettere una corretta pulizia.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 33 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Il passo alette minimo non deve essere inferiore a 2,5 mm quando il rapporto di calore sensibile risulta inferiore a 0,9 e non inferiore a 3,0 mm, quando il rapporto di calore sensibile di calore sensibile è inferiore a 0,7.

Gli attacchi della batteria devono essere filettati e trattati.

Per evitare il rischio di acqua di condensa, le batterie di raffreddamento devono essere fornite con separatore di gocce quando la velocità dell'aria attraverso il pacco alette supera i 2,49 m/s e/o quando il rapporto di calore sensibile è inferiore a 0,9.

I separatori delle gocce devono essere realizzati con alette in polipropilene ed avere una larghezza minima di 110 mm. Le alette devono essere montate in un telaio in acciaio zincato o in acciaio inossidabile. Se l'altezza interna dell'unità è massimo di 915 millimetri il separatore di gocce deve essere in esecuzione senza telaio.

Nella parete di fondo della sezione è prevista una vasca di raccolta condensa opportunamente dimensionata, con uno scarico di 32 mm di diametro situato sul lato dell'unità.

Dati di potenza, perdite di pressione lato aria e lato acqua certificati EUROVENT ("rating Standard 6/C/005-2011").

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni.

Ventilatore a girante libera :

Le giranti sono direttamente accoppiate ai motori con giunto fisso o bussola conica. I ventilatori devono avere giranti a 7 pale rovesce in acciaio saldato e protetto contro la corrosione con una verniciatura a polvere. Essi devono essere dotati con aspirazione aerodinamica per prestazioni ottimizzate. Le prestazioni dei ventilatori devono essere determinate secondo ISO 5801. I dati di rumorosità devono essere riferiti alla norma DIN 45635-38, ISO 3745 (classe 1) o ISO 13347-3. I ventilatori devono essere bilanciati staticamente e dinamicamente in base alle G2.5 / 6,3 a ISO 1940 T1. I motori devono essere conformi alla norma IEC, raffreddati ad aria, forma costruttiva B3, testati VDE, in classe di protezione IP55, in classe di isolamento F, classe di efficienza IEC60034: IE2, e adatto per collegamento con inverter. Essi saranno dotati di protezione termica PTC.

Devono essere previsti i passacavi per l'alimentazione del motore. Gruppo motore/ventilatore con dati certificati secondo la. EUROVENT "Rating standard 6/C/005-1997"

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni.

Inverter :

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 34 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

I convertitori di frequenza variabile devono essere appositamente progettati per applicazioni HVAC, con funzionamento coppia quadratica. Essi sono dotati di un controller integrato e un display a LED in grado di mostrare una voce dei dati di funzionamento continuo durante il normale funzionamento.

Essi devono essere montati in fabbrica e cablati ai motori con cavi schermati / armati.

Deve essere possibile impostare i dati di input di controllo e le diverse uscite di segnale e di selezionare quattro diverse pre impostazioni definite dall'utente per i principali parametri. Dovrà essere facilitata per l'utente la programmazione delle funzioni richieste sul pannello di controllo o tramite la comunicazione seriale.

Il convertitore di frequenza è protetto contro correnti transitorie presenti talvolta sulla rete, ad esempio, ad esempio mediante accoppiamento con un sistema di compensazione di fase, o fusibili.

La tensione nominale del motore e la coppia massima devono essere mantenuta fino a ca. 10% sotto sotto voltaggio nella rete elettrica.

Gli inverter saranno dotati di circuito intermedio, consentendo bassa quantità di armoniche interferenti nella rete elettrica e un buon fattore di potenza (picco di corrente basso), consentendo di ridurre il carico sulla rete elettrica.

La corrente deve essere monitorata per assicurare una perfetta protezione della frequenza in caso ci sia un corto circuito o un guasto a terra sul collegamento del motore. Deve essere previsto un monitoraggio efficiente della rete di alimentazione per fermare il motore in caso di una caduta di fase

L'inverter deve avere una protezione elettronica integrale del motore.

L'inverter deve essere adatto per tensione di rete 3 x 400V / 50-60 Hz e con protezione IP 55.

Salvo diversamente specificato, gli inverter devono essere dotati di filtri RFI di rispettare gli standard ECM.

Il protocollo standard si basa su sistema bus RS 485 con una velocità massima di trasmissione di 9600 baud e con opzioni di comunicazione integrate od opzionali quali Modbus RTU, BACnet o LON.

Sezione di aspirazione – Espulsione :

Le sezioni di ingresso e uscita devono essere previste rispettivamente all'inizio o alla fine dell'unità per permettere il flusso d'aria una deviazione a 90°. Le aperture di entrata o uscita aria devono essere posizionate in modo efficiente da o verso un lato, sul fondo o la parte superiore dell'unità, e devono essere dotate di giunti flessibili, serrande o griglie, come indicato nella descrizione dettagliata.

Oblò, luci cablate, vasche condensa o altre opzioni dove previste, come indicato nella descrizione dettagliata

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 35 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Recuperatori di calore a Piastre :

Gli scambiatori di calore a piastre devono essere realizzati da pacchi scambiatori di calore e involucri per recuperare energia dall'aria di ripresa scambiandola all'aria di rinnovo.

I flussi d'aria d'espulsione e d'aria di mandata dovranno essere separati con una perdita d'aria massima tra i due flussi d'aria di 0.022% con meno di 250 Pa di caduta di pressione differenziale. Essi saranno adatti per applicazioni ospedaliere o camere bianche.

Il pacco scambiatore a piastre consisterà da piastre in alluminio con struttura con appositi distanziatori per fornire l'efficienza ottimale. Sarà escluso il trasferimento di odori o umidità.

Per controllare la temperatura dell'aria in uscita e il congelamento degli scambiatori di calore a piastre, dovranno essere dotati di serrande frontale e bypass sul lato aria fresca.

Le pareti laterali saranno in lamiera di acciaio zincata, imbullonati saldamente a queste estrusioni.

Le sezioni scambiatori a piastre dovranno essere dotate di vasche di scarico su entrambi i lati dello scambiatore con connessioni di drenaggio di 32 mm di diametro sul lato ispezioni dell'unità

Dovranno essere previsti separatori di gocce sul lato espulsione aria esausta, quando identificato il rischio d'acqua di condensa.

Gli scambiatori di calore a piastre dovranno essere privi di silicone e resistenti a 90 ° C.

I dati prestazionali degli scambiatori a piastre dovranno essere certificati Eurovent

Per applicazioni con requisiti igienici o aria aggressiva, gli scambiatori di calore a piastre dovranno essere muniti di protezione con un rivestimento epossidico o in acciaio inox.

Nella descrizione dettagliata dovranno essere fornite indicazioni delle prestazioni, accessori e opzioni.

Ventilatore EC a girante libera :

I ventilatori devono essere eseguiti come ventilatori EC ad alto rendimento a girante libera senza carcassa. Girante a singola aspirazione con pale rovesce ottimizzato energeticamente per l'uso senza carcassa tramite esecuzione speciale delle pale con diffusore rotante ad alto rendimento con favorevole comportamento acustico. Modulo montato disaccoppiato di vibrazioni direttamente sulla parete divisoria ventilante, con motore EC sul mozzo della girante.

Girante in materiale composito estremamente resistente tipo ZAmid, con motore a rotore esterno ed equilibrato statisticamente e dinamicamente secondo ISO 1940 parte 1, idonea per l'installazione orizzontale

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 36 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

e verticale. Girante con diffusore rotante e 7 pale rovesce a profilo alare con dispositivo di misurazione portata. I ventilatori EC devono essere realizzate con elettronica integrate (EC-controller). Un management attivo di temperature protegge l'elettronica contro sovratemperatura. Motore (verniciato) e girante di colore RAL 5002 (blu oltremare). Modulo in classe di protezione IP54, classe termica 155 e selezionata per una temperatura d'ambiente da -25°C a + 60°C. Le curve ventilanti si riferiscono a misurazioni sul lato aspirante in un area di prova secondo DIN 24163 parte 2 e ISO 5801. I dati di potenza devono rispettare la classe di precisione 2 secondo DIN 24166 e la classe d'efficienza del motore deve essere minimo IE4. Potenze, accessori e esecuzione dovranno essere forniti come da dati tecnici specificati.

è corredato di filtro a rete in acciaio inossidabile. Il corpo del gruppo è in bronzo, con parti in vista nichelate e successivamente cromate.

8.9 QUADRI ELETTRICI

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Per le caratteristiche costruttive si intendono le caratteristiche strutturali, di protezione meccanica, di segregazione, di accessibilità delle apparecchiature, di sicurezza e di realizzazione dei collegamenti elettrici all'interno dei quadri.

STRUTTURA METALLICA

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

Ciascun pannello dovrà essere formato da una struttura metallica autoportante rigida ed indeformabile, costituita da profilati a "C" in lamiera di acciaio con fori ad intervallo di 25mm secondo le norme DIN 43660, racchiusa completamente da lamiera metallica anche su fianchi e sul tetto.

Il fronte di ogni quadro, che dovrà essere eseguito in versione a doppio fronte, dovrà essere realizzato con porte incernierate e dotato di serrature con chiavi asportabili, unificate.

Porte e lamiere di copertura dovranno poter essere dotate di una o più aperture per ventilazione, le lamiere di copertura dovranno essere ventilate in accordo con il grado di protezione.

I quadri dovranno aver grado di protezione meccanica contro l'ingresso di corpi estranei, adeguato all'ambiente di installazione. Tale grado di protezione dovrà essere come minimo IP30.

I quadri dovranno risultare ampliabili da entrambe le estremità, senza che sia necessario eseguire adattamenti particolari.

I quadri dovranno essere infine provvisti di telai di base.

La carpenteria, trattata a SENDZIMIR, dovrà avere lo spessore di:

20/10 mm. per la struttura portante

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 37 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

15/10 mm. per le portelle frontali

Infine è richiesto che tutta la struttura del quadro sia in grado di sopportare un arco elettrico interno.

Dovranno a tal fine essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- Gli sforzi meccanici e termici esercitati su un modulo ad arco di guasto devono risultare confinati nella zona di origine a garanzia dell'integrità e continuità di servizio dei moduli adiacenti.

- Le portelle chiuse devono rimanere tali anche in conseguenza di manifestazioni d'arco, non vi deve essere espulsione di pezzi del cubicolo e non devono comparire buchi nella lamiera, ciò a tutela della sicurezza delle persone.

- Garze indicatrici poste attorno al cubicolo non devono incendiarsi a garanzia che l'eventuale presenza di persone poste di fronte al cubicolo non possa essere situazione pericolosa per eventuali fughe di gas caldi

- Al termine della manifestazione d'arco deve essere possibile la semplice estrazione dell'interruttore mantenendo il quadro in funzione

- Il materiale plastico utilizzato nella costruzione del quadro deve avere proprietà tali da non favorire l'origine dell'arco o alimentare la fiamma rilasciando particelle incandescenti, per tale ragione le materie plastiche utilizzate dovranno essere sottoposte ad uno specifico test alla fiamma eseguito sulla base di una bozza della Mine Testing Co.

CONFIGURAZIONE DI BASE DEL QUADRO

La configurazione di base del quadro consente di suddividere il pannello in una zona barre collettrici, una zona apparecchi ed una zona cavi di collegamento. Questa suddivisione offre le migliori premesse di garanzia per la massima sicurezza sul lavoro.

ZONA BARRE COLLETTRICI

Le barre principali e di distribuzione saranno situate sul retro del pannello per garantire:

- Possibilità di inserimento di due sistemi barre principali
- Realizzazione di un solo sistema di sbarre nelle installazioni doppio fronte.
- Equa distribuzione della corrente grazie alla alimentazione al centro delle barre di distribuzione.

ZONA APPARECCHI

La dimensione base della griglia di montaggio tridimensionale dovrà essere di 25 mm in modo da offrire le premesse per combinare tra di loro moduli di diversa grandezza - un vantaggio di sicura utilità per future modifiche od ampliamenti.

Un'ulteriore suddivisione della zona apparecchi per mezzo di ripiani supplementari orizzontali riduce eventuali pericoli derivanti dalla caduta di minuteria (arco elettrico) o dal contatto con componenti vicini sotto tensione.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 38 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

SEPARAZIONE APPARECCHIATURE

Per ragioni di continuità di servizio e di sicurezza i pannelli verticali dovranno essere, per quanto possibile, suddivisi in celle e vani tramite setti o pareti in lamiera, al fine di separare le principali apparecchiature (grado di protezione meccanica IP20).

In particolare dovrà essere prevista la separazione tra:

- vani terminali dei cavi di potenza ed ausiliari
- celle strumenti ed apparecchiature ausiliarie
- celle contenenti apparecchiature di interruzione e comando
- vani sbarre

In tale caso la segregazione dovrà essere tale da permettere:

- l'accesso alle varie celle, escludendo ogni possibilità di contatto accidentale con le sbarre o altre parti in tensione
- la possibilità di effettuare, in condizioni di assoluta sicurezza, il collegamento dei cavi in una determinata cella con tutto il resto del quadro in tensione.

ACCESSIBILITÀ APPARECCHIATURE

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

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

ZONA CAVI DI COLLEGAMENTO

La zona cavi di collegamento garantisce:

- Separazione rispetto alle altre zone operative
- Inserimento cavi dall'alto e dal basso
- Buona accessibilità durante l'installazione ed eventuali ampliamenti, in zone di dimensioni sufficienti grazie ad un'opportuna disposizione dei morsetti
- Protezione supplementare contro eventuali contatti tra i collegamenti e/o morsetti fino al grado di protezione IP20.

IMPIANTI DI TERRA DEL QUADRO

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una sbarra elettrica di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 200mmq.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico fra le parti.

Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame, aventi sezione minima di 16mmq.

La messa a terra degli interruttori aperti sezionabili su carrello dovrà essere assicurata durante l'estrazione per mezzo di una pinza strisciante su un piattino di rame collegata direttamente alla sbarra di terra.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 39 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Tutti i componenti principali dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere fori adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra della cabina (sezione minima del cavo di terra 16 mmq).

COLLEGAMENTI PER LE UNITÀ DI POTENZA

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con sbarre, in funzione della potenza in gioco.

Tali sbarre saranno irrigidite da opportuni supporti in materiale isolante.

Le sbarre saranno in rame elettrolitico dimensionate, secondo quanto indicato sulla normalizzazione UNEL 1433-72.

La sezione delle sbarre sarà determinata in base ai valori di portata, applicando i criteri su CEI 7-4.

In aggiunta, sia le sbarre principali, sia quelle di derivazione, dovranno essere dimensionate in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di c.to c.to per 1 secondo.

Sarà prevista la sbarra del neutro che dovrà essere isolata elettricamente dalla struttura del quadro e dimensionata sulla base di un valore di portata non inferiore al 50% della portata di fase.

Inoltre le sbarre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

In relazione alle esigenze di sicurezza contro eventuali effetti dell'arco interno, le sbarre di distribuzione dovranno essere segregate e/o rivestite con materiale isolante.

Nel caso si usino conduttori per i collegamenti di potenza, gli stessi devono essere in cavo unipolare con tensione nominale $U_0/U=450/750V$ del tipo non propagante l'incendio.

Per tali unità la larghezza del pannello equipaggiato con interruttori scatolati e/o aperti automatici ed estraibili non dovrà superare i 1000 mm.

CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 1,5mmq, tensione nominale $U_0/U_c450/740V$ del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

I conduttori ausiliari saranno fatti passare in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di ulteriori cavi.

INTERBLOCCHI

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Gli interruttori dovranno in particolare essere provvisti di blocchi meccanici atti ad impedire:

- qualsiasi manovra dell'interruttore quando lo stesso avesse i contatti saldati dopo corto circuito.
- l'estrazione o l'inserzione di un interruttore quando è chiuso

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 40 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- l'apertura delle serrande mobili della cella interruttore quando l'interruttore è estratto e fuori dal quadro

PROVE DI ELEVATO STANDARD DI SICUREZZA E MASSIMA AFFIDABILITÀ

Con l'aggiunta di pochi elementi il quadro dovrà avere caratteristiche che vanno al di là delle normali esigenze di sicurezza e affidabilità, impedendo le conseguenze più gravi in presenza di sollecitazioni estreme salvaguardando il perfetto funzionamento degli impianti di distribuzione BT.

Precisamente dovrà possedere

- elementi antisismici 1 OKT/min.
- elementi resistenti alle vibrazioni 0,5 OKT/min.
- elementi collaudati circa la loro resistenza agli urti

VERNICIATURA

Tutta la tamponatura metallica degli scomparti dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza all'usura secondo il seguente ciclo:

- sgrassatura
- decapaggio
- bonderizzazione
- passivazione
- essiccazione
- verniciatura a smalto epossidica a forno

L'aspetto delle superfici esterne dovrà essere bucciato fine.

Il punto di colore dovrà essere per l'esterno GRIGIO RAL 7030.

L'interno con vernice anticondensa.

Lo spessore minimo della finitura dovrà essere di 60 micron.

Il grado di protezione dovrà essere pari a circa 8 corrispondente al grado Re2 della scala europea del grado di arrugginimento (SVENK STANDARD SIS 185111) nell'arco di 5 anni.

Le superfici verniciate dovranno superare la prova di aderenza secondo le norme IN.53.151 APPARECCHIATURE DI B.T.

Le apparecchiature principali montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto riportate negli schemi elettrici.

8.10 APPARECCHI DI COMANDO E PROTEZIONE

INTERRUTTORI

GENERALITÀ

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili in modo da assicurare la massima continuità di servizio; per tale motivo gli interruttori di arrivo dovranno avere lo stesso potere di interruzione di quelli di partenza.

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 41 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- Gli interruttori di tipo MODULARE dovranno essere dotati di relè di protezione termomagnetici.
- Là dove richiesto dagli schemi unifilari, gli interruttori scatolati termomagnetici tradizionali e gli interruttori modulari dovranno essere dotati di protezione differenziale.

Per gli interruttori di tipo scatolato dotati di sganciatore termomagnetico la protezione differenziale dovrà poter essere scelta tra quelle "non selettiva" e quella "selettiva" avendo così a disposizione cinque differenti possibilità (come da schemi unifilari):

a) sganciatore differenziale polarizzato istantaneo per montaggio affiancato sugli interruttori tetrapolari in esecuzione fissa e corrente nominale massima di 125 A, con soglie di intervento $I_{dn} = 300 - 500$ mA e di classe A o AC (idoneo per correnti sinusoidali) dotato inoltre di tasto di prova.

Lo sganciatore agisce direttamente sul meccanismo di sgancio dell'interruttore tramite un pistone e viene fissato al corpo dell'interruttore con opportuni leverismi per rendere solidale il corpo interruttore + differenziale;

b) sganciatore differenziale elettronico non selettivo con regolazione della corrente differenziale 0.03 - 0.1 - 0.3 A adatto per montaggio affiancato o sottoposto sugli interruttori scatolati tetrapolari e funzionante con una sola fase alimentata;

c) sganciatore differenziale elettronico selettivo con regolazione della corrente differenziale $0.03 \div 3$ A e con tempi di intervento regolabili tra 0 e 1.5 s, adatto per montaggio affiancato o sottoposto sugli interruttori scatolati tetrapolari e funzionante con una sola fase alimentata;

d) sganciatore elettronico da quadro selettivo con le seguenti caratteristiche:

$I_{Dn1} = 0.03 \div 0.5$ A con $T_{int} = 0 \div 5$ s

$I_{Dn2} = 1 \div 30$ A

Con soglia di preallarme impostabile dal 25 al 75% di I_{dn} ed accoppiabile a diversi trasformatori toroidali sia chiusi che apribili con diametro variabile da 60 a 210 mm.

e) sganciatore differenziale incorporato o incorporabile al corpo degli interruttori modulari in modo affiancato con opportuni blocchi per impedire l'errato accoppiamento dello sganciatore differenziale con interruttori di corrente nominale inferiore e opportuni leverismi che rendono solidali i due corpi.

CONTATTORI

Tutti i contattori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra di loro intercambiabili e consentire il montaggio di contatti ausiliari sotto forma di blocchetti aggiuntivi

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 43 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

inseribili/asportabili anche in tempi successivi. Gli accessori dovranno essere montati sul fronte ed essere intercambiabili per le diverse taglie dei contattori allo scopo di ridurre i tempi di manutenzione. La numerazione dei morsetti dovrà essere secondo la norma EN 50012. I contattori dovranno essere montati indifferentemente a parete o su guida DIN 35mm. I relè termici potranno essere montati direttamente sui contattori o, in caso di necessità, anche separatamente tramite apposito accessorio e saranno equipaggiabili con:

- contatti ausiliari:
 - 1 NA di segnalazione numerato 97 - 98
 - 1 NC di intervento numerato 95 - 96
- pulsante di test
- selettore per riarmo automatico / manuale

I relè termici dovranno inoltre essere compensati termicamente contro le variazioni di temperatura ambientali tramite lamina bimetallica.

INTERRUTTORI DI MANOVRA-SEZIONATORI

Là dove è richiesto dagli schemi unifilari, dovrà essere possibile usare, come dispositivi generali del quadro, interruttori di manovra-sezionatori che potranno essere derivati dagli interruttori sopra descritti. In tal caso dovranno avere le stesse caratteristiche meccaniche di robustezza ed affidabilità e ricevere i blocchi previsti al par. 4.9.3 e tutti gli eventuali accessori. Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno avere potere di chiusura non inferiore a 3 kA.

Altrimenti gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno far parte di una gamma di apparecchi con correnti nominali comprese tra 25 A e 3150 A e disponibili sia in versione tetrapolare che tripolare.

RIDUTTORI DI CORRENTE

Dovranno essere del tipo ad isolamento in aria, con le seguenti caratteristiche:

- tensione max di isolamento 690 V
- tensione di prova a 50 Hz per 1 sec. 3 KV
- corrente nominale secondaria 1 A
- prestazione 10 VA in classe 0,5

RIDUTTORI DI TENSIONE

Come i precedenti ma con rapporto 400/100 V

Relè ausiliari

I relè ausiliari, quando previsti, dovranno essere montati all'interno delle celle strumenti, su opportuna basetta, ed avranno sostanzialmente la funzione di moltiplicare il numero dei contatti e di permettere ulteriori funzioni.

Interruttori Magnetotermici

Interruttori Magnetotermici di calibro adeguato alle caratteristiche dei circuiti aventi le seguenti caratteristiche:

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 44 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Norma di Riferimento:	CEI EN 60947-2
Numero di poli:	1P+N – 2P – 3P+N – 4P
Grado di Protezione:	IP20
Tensione:	400 Vac
Calibro:	6.0 – 50 A
Potere di interruzione:	6.0 – 10 kA
Tipo di curva:	C – D

Interruttori Magnetici

Interruttori Magnetici di calibro adeguato alle caratteristiche dei circuiti aventi le seguenti caratteristiche:

Norma di Riferimento:	CEI EN 60947-2
Numero di poli:	3P – 4P
Grado di Protezione:	IP20
Tensione:	400 Vac
Calibro:	32 – 63 A
Potere di interruzione:	25 kA
Tipo di curva:	12-14 In

Interruttori Magnetotermici Differenziali

Interruttori Magnetotermici Differenziali di calibro adeguato alle caratteristiche dei circuiti aventi le seguenti caratteristiche:

Norma di Riferimento:	CEI EN 61009-1
Numero di poli:	1P+N – 2P – 4P
Grado di Protezione:	IP20
Tensione:	400 Vac
Calibro:	6.0 – 50 A
Potere di interruzione:	6.0 kA
Tipo di curva:	C – D
Tipo di differenziale:	A – AC
Corrente differenziale:	0.03 – 0.3 A
	Istantaneo – Ritardato – Selettivo

Interruttori differenziali puri

Interruttori Magnetotermici di calibro adeguato alle caratteristiche dei circuiti aventi le seguenti caratteristiche:

Norma di Riferimento:	CEI EN 61008-1
-----------------------	----------------

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 45 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Numero di poli:	1P+N – 2P – 4P
Grado di Protezione:	IP20
Tensione:	400 Vac
Calibro:	6.0 – 50 A
Potere di interruzione:	6.0 kA
Tipo di differenziale:	A – AC
Corrente differenziale:	0.03 – 0.5 A
	Istantaneo – Ritardato – Selettivo
Corrente nominale:	25 – 63A

Interruttori Scatolati

Interruttori Magnetotermici di calibro adeguato alle caratteristiche dei circuiti aventi le seguenti caratteristiche:

Norma di Riferimento:	CEI EN 60947-2
Numero di poli:	3P+N – 4P
Grado di Protezione:	IP20
Tensione:	500 Vac
Calibro:	125 – 250 A
Potere di interruzione:	16.0 – 25.0 kA
Tipo di curva:	Regolabile

moduli differenziali per interruttori scatolati

Interruttori Differenziali adeguati alle caratteristiche dei circuiti aventi le seguenti caratteristiche:

Norma di Riferimento:	CEI EN 60947-2-A1
Numero di poli:	4P
Tensione:	500 Vac
Grado di Protezione:	IP20
Tipo di differenziale:	A – S
Corrente differenziale:	0.03 – 3°
Tempo di ritardo max:	3 sec.
Corrente nominale:	25 – 250A

sezionatori scatolati

Sezionatori adeguati alle caratteristiche dei circuiti aventi le seguenti caratteristiche:

Norma di Riferimento:	CEI EN 60947-2
Numero di poli:	3P – 4P
Tensione:	690 Vac

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 46 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Calibro: 125 – 160 A
Potere di interruzione: < 50 kA

Serie di accessori per completamento quadri

MORSETTI

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo IEC 85, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante.

Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico.

Le targhette dovranno essere fissate mediante viti o con adesivi.

Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando.

Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, il numero di serie, la data di fabbricazione ed i dati tecnici dei quadri, quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente delle sbarre ed anche la corrente di corto circuito simmetrica e di picco sulle sbarre stesse.

8.11 DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE

La distribuzione principale è l'insieme delle linee in partenza dal quadro generale che lo collegheranno a tutti i quadri secondari di zona.

La distribuzione principale sarà in cavo unipolare o multipolare isolata in gomma G7, sotto guaina di materiale termoplastico, non propagante l'incendio e a bassa emissione di gas tossici e corrosivi, a norme CEI 20-22 II, 20-35. 20-37 I.

I cavi avranno le seguenti caratteristiche:

- | | | |
|---------------------------------------|-------|----|
| - Tensione nominale E ₀ /E | 0.6/1 | kV |
| - Tensione di esercizio | 400 | V |
| - Temperatura di esercizio | 90 | °C |
| - Temperatura di Corto Circuito | 250 | °C |

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 47 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- Resistività a 20°C	18.47 Wxmm ² /km
- Designazione	FG16OM16 / FG16M16 0.6/1 kV

I cavi saranno di tipo "S" secondo classificazione Tabella UNEL 00722, il colore dell'isolante sarà blu per il conduttore di neutro e nero o marrone per le fasi. Nel caso di utilizzo di cavi del tipo "T", oltre ai colori sopra indicati vi sarà il giallo/verde destinato al conduttore di protezione.

Il percorso dei cavi si svolgerà in canalette portacavi metalliche.

I cavi sono stati scelti in base alla corrente nominale di impiego e alle condizioni di posa. La portata nominale è stata corretta in funzione della temperatura e della posa con altri cavi. È stata verificata la caduta di tensione massima a fondo linea, caduta di tensione che non supererà il 4% del valore nominale della tensione di alimentazione.

In ultimo le sezioni dei cavi saranno tali da soddisfare la relazione: $I2t < K2S2$

Tutti i cavi dovranno essere conformi al Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n° 106 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011"

8.12 QUADRI SECONDARI

Quadri elettrici di distribuzione monoblocco costituiti da:

- colonna in lamiera di acciaio zincato verniciato con epossipoliestere RAL 7035 bucciato
- spessore lamiera 15/10.
- porta in lamiera di acciaio verniciato completa di maniglia e blocco a chiave reversibile e finestra con cristallo temperato spessore 4 mm.
- pannelli sfinestrati 45 mm. per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN
- predisposizione per alloggiare sistemi di cablaggio rapido per correnti nominali fino a 100 A
- kit per installazione di interruttori scatolati fino a 250 A
- installazione a parete
- portata di corrente massima delle barre: non previsto
- tensione nominale di impiego: 690 V
- tenuta ad impulso: 6 kV
- corrente nominale di corto circuito I_{cw}: 25 kA per 1 s
- grado di protezione massimo: IP 65
- larghezza utile colonna per struttura: 600 mm. (effettiva 700)
- profondità utile colonna per struttura: 150/200 mm
- altezza utile: 600/1400 mm
- n° moduli DIN a pannello: 24

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 48 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- predisposizione passaggio cavi: alto o basso
- forme di segregazione: 1

I quadri secondari di zona e/o reparto dovranno essere montati e cablati come da schemi elettrici di progetto, realizzati e collaudati conformemente alle normative vigenti e corredati di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

I quadri secondari di zona e/o reparto saranno composti da uno o più scomparti metallici, affiancati, o del tipo adatto all'installazione a parete. Saranno conformi alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) alimentati da energia normale, emergenza e/o continuità.

I quadri avranno grado di protezione, a portelle chiuse, IP55. Ogni scomparto sarà dotato di porta frontale con cristallo temperato da 8 mm di spessore.

Ogni possibilità di corto circuito sulle sbarre, nonché i contatti accidentali degli operatori con le parti in tensione, saranno ridotti al minimo con l'adozione di guaina termorestringente incombustibile sulle sbarre o pannelli, o con altro mezzo idoneo ad evitare i contatti diretti.

I collegamenti tra le sbarre e gli interruttori saranno realizzati in sbarre di rame bullonate ai codoli di ingresso o in cavo unipolare flessibile antifiamma.

I collegamenti secondari verranno eseguiti con conduttori flessibili isolati in materiale termoplastico non propagante l'incendio con tensione di prova di 3 kV e correranno in canaline plastiche incombustibili separate da quelle per i circuiti ausiliari. Faranno capo a morsetti componibili su guida DIN. Tutti i conduttori di cablaggio nonché quelli dei cavi in partenza saranno contrassegnati secondo la tabella UNEL 00612.

Gli interruttori generali saranno del tipo "Interruttore di manovra-sezionatore sottocarico", mentre i derivati saranno di tipo modulare magnetotermico differenziali con $I_d=0.03A$ conformi alle norme CEI 23-3 (IV edizione), 23-18, avranno un potere di interruzione non inferiore a 6 kA con curva caratteristica di intervento "C" [magnetico 5-10 Ir]. Gli interruttori a protezione di utenze con componenti elettronici saranno di tipo "A", adatti ad intervenire in presenza di correnti pulsanti.

Saranno selettivi con gli interruttori posti sui quadri a monte.

Gli interruttori avranno potere di interruzione uguale o superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Avranno relè magnetici e termici in grado di soddisfare le relazioni:

$$I_b < I_n < I_z \text{ e } I_f < 1.45 I_z$$

Le parti metalliche che potranno essere soggette ad andare in tensione, saranno collegate ad una sbarra di terra di sezione minima 60 mm^2 che percorrerà longitudinalmente il quadro, con corda flessibile stagnata di sezione minima 16 mm^2 .

8.13 DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 49 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

E' definita "distribuzione secondaria ", tutto quanto a valle dei quadri di zona, come linee di collegamento, corpi illuminanti, comandi e prese.

Gli impianti a valle dei quadri di zona potranno svilupparsi in parte entro canale in acciaio zincato con coperchio conformi alla norma CEI 23-31, e in parte in tubazioni posate in vista o in traccia sotto pavimento o parete.

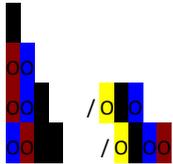
I cavi transitanti entro le tubazioni, per il collegamento tra le scatole di derivazione e gli utilizzatori saranno del tipo unipolare senza guaina, antifiamma, tipo FS17. Quelli transitanti entro le canalizzazioni o liberi sopra i controsoffitti saranno multipolari con guaina di tipo FG16OM16.

ANIMA:

Conduttore: Corda flessibile di rame ricotto stagnato con barriera ignifuga. .

ISOLANTE: Elastomerico reticolato di qualità G7 .

Colori delle anime:



nero

marrone-blucchiario

marrone-blu chiaro-nero; giallo/verde-nero-blucchiario

blucchiario-marrone-nero-nero; giallo/verde-nero-blu chiaro-marrone



giallo/verde-nero-blu chiaro-marrone-nero

I cavi per segnalamento saranno numerati senza conduttore di terra.

Guaina: In PVC speciale di qualità Rz, di colore grigio

Marcatura: Stampigliatura ad inchiostro speciale: CEI 20-45 - CEI 20-22III IEMMEQU
RF 31-22 0,6/1kV

Tutti i cavi dovranno essere conformi al Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n° 106 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011"

Sia le tubazioni che le canaline avranno diametro o sezione utile maggiore della sezione dei relativi cavi nel rispetto delle indicazioni normative, sia per consentire agevoli sfilagli, che futuri ampliamenti. Tutte le derivazioni saranno eseguite entro cassette a mezzo di idonei morsetti. La caduta di tensione all'ultimo utilizzatore non dovrà essere superiore al 4% della tensione nominale. Saranno realizzati circuiti indipendenti per le prese FM e per i circuiti luce. Sarà richiesto un grado di protezione IP55 esclusivamente nell'impiantistica relativa al piano seminterrato [Spogliatoi e Depositi].

8.13 CANALE PORTACAVI IN METALLO H=75

Canale metallico portacavi in lamiera di acciaio zincato a caldo tipo sendzimir Fe E 280 GZ 200 (200 gr/m²) NA - UNI EN 10147, grado di protezione IP40 fondo chiuso/ IP20 fondo forato (il grado di protezione si intende a coperchio montato), altezza standard 75 mm, con fondo ribordato per conferire rigidità e stabilità superiore.

Con accessori per installazione e fissaggio a parete/soffitto, accessori di giunzione meccanica che garantiscono la continuità elettrica ed accessori per derivazioni piane a T, in discesa/salita, ecc. con

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 50 di 51

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

raggio di curvatura di 125 mm. Gli accessori sono prodotti con sistema di assemblaggio meccanico che elimina le saldature.

Marchio IMQ.

Dimensioni BxH 75x75 – 100x75 – 150x75 – 200x75 – 300x75

Rev.	Novembre 2024		AR
A			Pag. 51 di 51