Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

COMUNE DI VALCHIUSA
Largo Gillio, 1
10089 Valchiusa (TO) - Italy

PROGETTO ARCHITETTONICO

STUDIO ARCHITETTI
STP SS di ENRICO GIACOPELLI E MAURO FALLETTI
Lungo Po Antonelli 45 - 10153 Torino
info@g-studio.biz - www.g-studio.biz
T.+F. +39 011 884 286

PROGETTO IMPIANTI FLUIDO MECCANICI ED ELETTRICI

MCM INGEGNERIA S.r.l
Vicolo Monti 8 - 10095 Grugliasco (TO)

PROGETTO STRUTTURE

ING. PAOLO ORIA
Via Torino 17 - 10082 Cuorgnè (To)
info@ingter.it
T. +39 0124 629 055

RIQUALIFICAZIONE ARCHITETTONICA E FUNZIONALE E MESSA IN SICUREZZA MENSA SCOLASTICA SCUOLA PRIMARIA E SECONDARIA DI PRIMO GRADO "G. SAUDINO"

CUP H27G22000040006

Progetto finanziato nell'ambito del PNRR e dall'Unione Europea Next Generation EU

Affidamento del servizio di progettazione definitiva ed esecutiva
CUP H24I20000010001 CIG: 8797332C04

Rev. n.	Data	Descrizione	Redatto da
	30/11/2022	Prima emissione	M.C.M.
01			
02			
03			

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO

Capitolato speciale d'appalto e degli impianti

Il progettista si riserva ai termini di legge la proprieta' di questo disegno con divieto di riprodurlo o di renderlo comunque noto a terzi. L'esecutore del presente lavoro si impegna a rispettare l'esclusiva. E' vietato asportare il timbro da questo disegno. Tutte le misure si considerano al finito e devono essere controllate dall'esecutore del lavoro sul cantiere. Ogni modifica sostanziale rispetto al presente disegno deve essere approvata dal progettista.

ELABORATO N°.

CSA-IM

INDICE

1 PREMESSA ... 4
1.1 ELENCO ELABORATI ... 4
1.2 DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI ... 4
2 OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI ... 8
2.1 RACCOMANDAZIONI DI CARATTERE GENERALE ... 8
2.2 VERIFICA SISMICA DEGLI IMPIANTI ... 10
2.3 OSSERVANZA DELLE DISPOSIZIONI ANTI COVID-19 ... 11
3 IMPIANTI TERMOFLUIDICI ... 12
3.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE ... 12
3.2 CONDIZIONI ESTERNE DI RIFERIMENTO ... 14
3.3 PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE ... 15
3.3.1 Qualità e campionatura dei materiali ... 15
3.3.2 Macchine e apparecchiature ... 15
3.3.3 Disegni costruttivi di montaggio ... 19
3.3.4 Indicazioni relative alla rumorosità degli impianti ... 20
3.3.5 Collaudi ... 20
3.4 LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI E NORME SPECIFICHE IMPIANTI TERMOFLUIDICI ... 24
3.4.1 Leggi e norme tecniche specifiche in merito al risparmio energetico e agli impianti termofluidici 24
3.4.2 Norme UNI, EN, ISO ... 25
3.4.3 Canalizzazioni ... 26
3.4.4 Norme di buona tecnica ... 26
3.5 VENDOR LIST ... 28
4 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI ... 29
4.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE ... 29
4.2 LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI E NORME SPECIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI ... 31
Prescrizioni legislative ... 31
Norme tecniche di riferimento ... 33
4.3 PRESCRIZIONI TECNICHE ... 37
4.4 SMANTELLAMENTI ... 38
4.5 QUADRI ELETTRICI ... 39
4.6 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE ... 41
4.7 FORZA MOTRICE ... 42
4.8 ILLUMINAZIONE NORMALE E D'EMERGENZA ... 43
4.9 ASSISTENZE EDILI ... 45
5 SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI TERMOFLUIDICI ... 46
5.1 Recuperatore di calore ... 46
5.2 Estrattore ... 51
5.3 Canalizzazioni ... 52
5.4 Canalizzazioni flessibili fonoassorbenti ... 56
6 SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI ... 57
6.1 DESCRIZIONE GENERALE ... 57
6.2 CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI ... 57
6.3 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI MATERIALI ... 58
6.4 CAVI DI BASSA TENSIONE ... 59
6.5 STAFFAGGI ... 61
6.6 VIE CAVI ... 62
6.7 CANALI PORTACAVI E PORTAPPARECCHI ... 62
6.7.1 CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE ... 64

6.7.2 TUBAZIONI 64
6.7.3 TUBAZIONI FLESSIBILI CORRUGATE IN PVC 65
6.7.4 TUBAZIONI RIGIDE IN PVC 66
6.8 QUADRI ELETTRICI 68
6.9 APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE 71
6.10 CORPI ILLUMINANTI 75
6.10.1 APPARECCHIO Indelague TTP70 Colour LED (codice 904P.026.1G.F4) o similare 75
6.10.2 APPARECCHIO DISANO 977 Forma HE (162470-00) o similare 76
6.10.3 APPARECCHIO 3F FILIPPI Petra OP 380 22W/940 LED (34335) o similare 78
6.10.4 APPARECCHIO 3F FILIPPI Linda LED 1x30W/830 L1570 (58607) o similare 80
6.10.5 APPARECCHIO BEGHELLI FORMULA LED 36W (R2436SA) o similare 82

1 PREMESSA

Oggetto del presente appalto sono le opere impiantistiche necessarie al rifacimento dell’impianto di distribuzione del riscaldamento e di ventilazione dell’edificio adibito ad uso mensa facente parte del complesso scolastico G. Saudino, sito nel Comune di Vico Canavese (TO), Strada Lime 3, 10080.

1.1 ELENCO ELABORATI

Costituiscono parte integrante della documentazione progettuale, unitamente al presente Capitolato Tecnico, gli elaborati riportati nell’elenco allegato.

1.2 DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi si svilupperanno su parte del fabbricato in oggetto, essendo una porzione dello stesso fabbricato adibita ad altri usi e dotata di impianti autonomi ed indipendenti.
L’area di interesse accoglie al suo interno un refettorio, una cucina per la preparazione dei pasti, una dispensa e due aree servizi igienici, di cui una ad uso del personale e l’altra ad uso degli alunni.
È presente un locale tecnico, facente parte dello stesso fabbricato ma dotato di accesso esclusivamente dall’esterno, all’interno del quale è posizionata una unità termoventilante dalla portata nominale di 3.000 m^3/h alimentata dal teleriscaldamento.

Stato di fatto impianti meccanici

È presente un singolo canale di mandata, attraverso il quale l’aria calda viene distribuita all’interno dei locali del fabbricato. Un singolo canale di ripresa preleva aria l’aria esausta dal solo locale refettorio e la convoglia verso la termoventilante nel locale tecnico.
Non è presente estrazione meccanica di aria esausta dai servizi igienici.
All’interno della cucina è presente una doppia cappa di aspirazione dei fumi: tali fumi vengono convogliati all’interno di un camino soprastante lo stesso locale cucina.

Stato di progetto impianti meccanici

Distribuzione del vettore termico

Tutti i canali di distribuzione dell’aria esistenti, incluse le relative bocchette di mandata e ripresa dell’aria, verranno smantellati.

Il nuovo canale di ripresa seguirà il percorso della precedente canalizzazione, variando il posizionamento nel locale refettorio e la sua geometria. Il nuovo canale di mandata seguirà un percorso parzialmente differente, secondo quanto indicato nell’elaborato grafico *M01 Planimetria generale di intervento - Impianti termofluidici*. Il canale di mandata accederà al locale refettorio attraverso una nuova forometria e sarà disposto longitudinalmente, staffato a soffitto.

Refettorio

In aggiunta alle nuove canalizzazioni per la mandata e ripresa dell’aria, nel locale refettorio si provvederà ad installare n.2 recuperatori di calore termodinamici, staffati a soffitto, atti al rinnovo dell’aria.

Servizi igienici

Si prevede l’installazione di un nuovo canale di estrazione dell’aria esausta dai servizi da affiancare al canale di ripresa dell’aria già descritto.

L’aria estratta dai servizi verrà convogliata all’esterno dell’edificio attraverso una nuova forometria da realizzarsi sopra uno dei serramenti dei servizi.

Per tutte le forometrie non utilizzate occorrerà prevedere il ripristino della muratura e dell’intonaco.

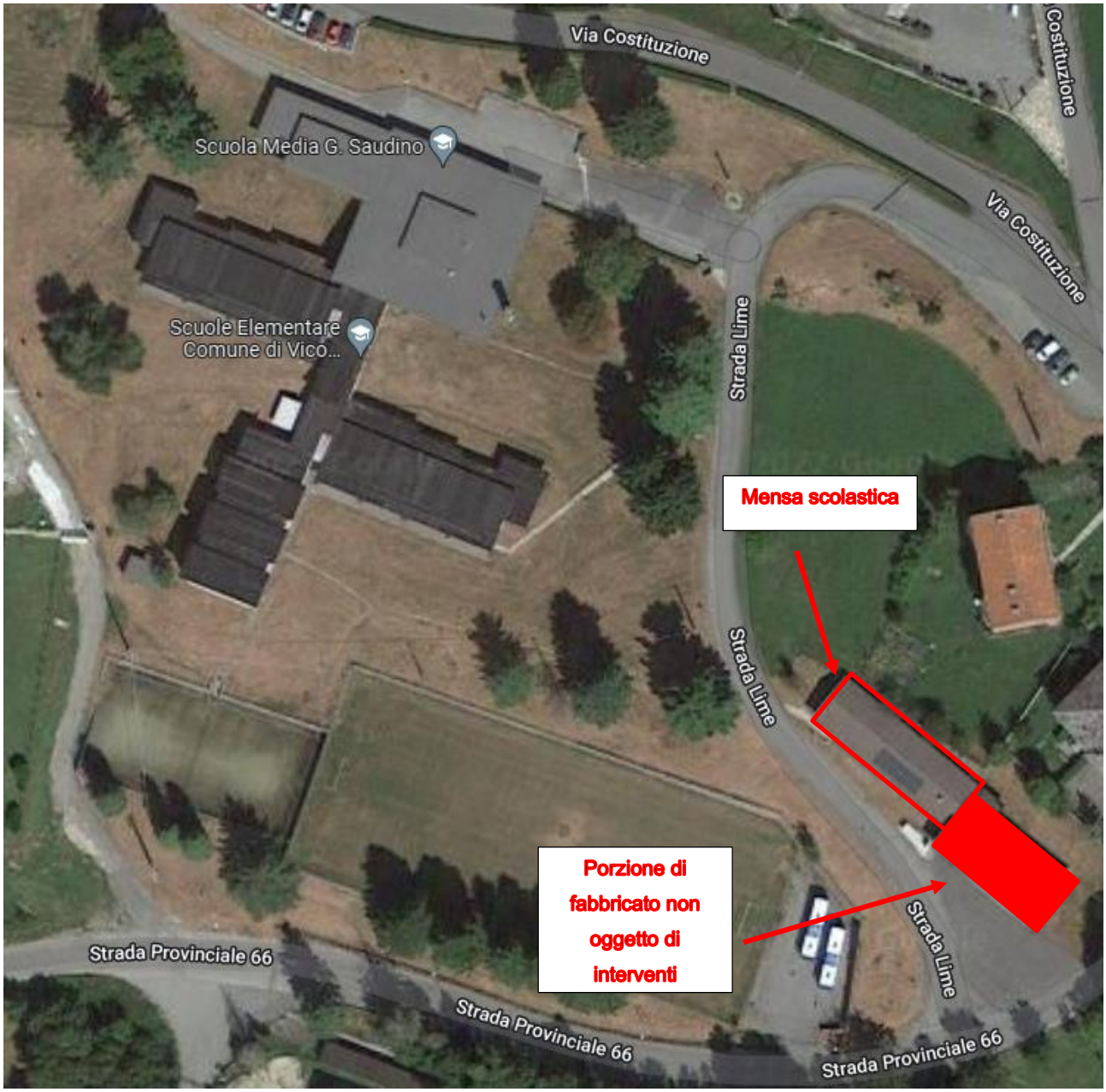
Tutti i nuovi attraversamenti dovranno invece essere opportunamente sigillati.

Le modalità esecutive delle opere e la scelta dei mezzi d’opera dovrà essere adeguata al contesto in cui le opere devono essere realizzate. Le attività devono essere eseguite secondo le tempistiche richieste dalla Committenza ed illustrate durante la presentazione del progetto in fase di gara.

Interventi impianti elettrici

All’interno dei locali oggetto di intervento quali il refettorio, le cucine, i servizi e i locali tecnici, si prevede lo smantellamento completo dell’impianto di illuminazione esistente e la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza.

Si prevede inoltre la realizzazione e l’installazione di un nuovo quadro elettrico a servizio dell’illuminazione e delle utenze termofluidiche di nuova fornitura.



Individuazione area di intervento

2 OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

L’Assuntore è tenuto, nell’esecuzione del lavoro, ad osservare scrupolosamente tutte le vigenti leggi, norme e regolamenti, anche se di carattere eccezionale o contingente o locale, od entrate in vigore dopo la stipulazione del contratto, che comunque interessino le opere in Appalto.

L’Assuntore è tenuto all’osservanza di tutte le prescrizioni della legislazione e normativa tecnica, anche di quelle non espressamente richiamate nel Capitolato o in contratto, non essendo ammessa l’ignoranza da parte dell’Assuntore stesso delle disposizioni di carattere legale e normativo che interessano il lavoro.

L’Assuntore, con la presentazione dell’offerta e la stipulazione del contratto, dichiara di disporre o si impegna di procurarsi in tempo utile tutte le autorizzazioni, iscrizioni, licenze disposte per legge o per regolamento e necessarie per poter eseguire il lavoro nei modi e nei luoghi prescritti: il Committente ha diritto di richiedere in qualunque momento la documentazione comprovante quanto sopra, senza con ciò assumersi alcuna responsabilità a qualsiasi titolo.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l’Appaltatore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall’osservanza di quanto sopra stabilito. Tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

2.1 RACCOMANDAZIONI DI CARATTERE GENERALE

- Prescrizioni e norme di Enti Locali (Azienda acquedotto, energia elettrica, gas).
- Regolamento e prescrizioni Comunali, Regionali e di eventuali Enti locali relative alla zona di realizzazione dell'opera.
- Norme emanate dal Dipartimento periferico dello ISPESL o dal Servizio Igiene Pubblica dell'ASL territoriale secondo le rispettive competenze, dal Capo Nazionale dei VVF e del Concordato Italiano Incendi, dall’Agenzia regionale per la prevenzione e l’ambiente (ARPA), dal Servizio di Igiene Pubblica dell'ASL di competenza, e da tutte le disposizioni legislative in materia.
- Disposizioni vincolanti l'Appaltatore in quanto appartenente ad un Albo di Qualificazione riconosciuto.
- Norma ISO n.2631 del 1974 - Prescrizioni relative alle vibrazioni.

- Legge del 23 dicembre 1982, n. 936 - Integrazioni e modifiche alla Legge 13 settembre 1982, n° 646 in materia di lotta alla delinquenza mafiosa e tutte le successive circolari del Ministero dei LL.PP. e del Ministero di Grazia e Giustizia.
- Legge 29/12/2000 n. 422 “Disposizioni per l’adempimento degli obblighi derivanti dall’appartenenza dell’Italia alle Comunità europee – Legge comunitaria 2000;
- Legge 7 Luglio 2009, n.88 recante: “Disposizioni per l’adempimento di obblighi derivanti dall’appartenenza dell’Italia alle Comunità Europee – Legge comunitaria 2008”.
- Testo del decreto-Legge 3 giugno 2008, n.97 coordinato con la legge di conversione 2 agosto 2008, n.129 recante: “Disposizioni urgenti in materia di monitoraggio e trasparenza dei meccanismi di allocazione della spesa pubblica, nonché in materia fiscale e di proroga di termini”;
- Legge 26 febbraio 2010, n.25 recante: “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2009, n.194, recante proroga di termini previsti da disposizioni legislative”;
- D.P.C.M. del 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- D.P.C.M. 01/03/91 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”;
- D.P.C.M. 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- D.P.C.M. 5/12/97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”;
- Legge del 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull’inquinamento acustico.
- D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 - Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, e successive modifiche e integrazioni.
- Decreto Legislativo n. 106 del 3 agosto 2009 – “Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.”;
- Decreto legge 12 maggio 2012, n.57 recante: “Disposizioni urgenti in materia di tutela della salute e della sicurezza di lavoro nel settore dei trasporti e delle microimprese (12G0079)”;
- D. Lgs. del 25 luglio 2006, n. 257 - Attuazione della direttiva 2003/18/CE relativa alla protezione dei lavoratori dai rischi derivanti dall'esposizione all'amianto durante il lavoro.
- D. Lgs. del 10 aprile 2006, n. 195 - Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore).

- Legge dello Stato del 03 agosto 2007, n. 123 - Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia.
- D.M. 09/03/07 “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco”
- D.M. 30/11/83 “Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi” - Rettifica pubblicata sulla G.U. del 29 maggio 1984, n. 146 e successive modifiche ed integrazioni;
- Decreto 10 marzo 1998 “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro” e successive modifiche ed integrazioni;
- D.M. 22 febbraio 2006 – “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici”.

I campi legislativi specifici per gli interventi relativi agli impianti meccanici ed elettrici sono descritti ed approfonditi nei successivi capitoli, dedicati a tali interventi.
Tutti gli oneri derivanti dall’ottemperanza alle norme anzidette ed all’acquisizione della documentazione relativa dovranno intendersi a carico dell’Appaltatore.

2.2 VERIFICA SISMICA DEGLI IMPIANTI

Tutti gli staffaggi, e quindi le connessioni tra lo staffaggio e le strutture, devono essere dimensionati, e quindi eseguiti, in accordo a quanto previsto dalle NTC 2018. Nel dettaglio, in funzione della Classe d’Uso del fabbricato oggetto di intervento e quindi dello Stato Limite considerato, gli impianti, e quindi le strutture che li sostengono, dovranno essere oggetto di verifica di stabilità (STA) e di funzionamento (FUN). Si rimanda al paragrafo 7.3.6 delle Norme tecniche per le Costruzioni DM 17 gennaio 2018 per maggiori dettagli. L’appaltatore dovrà dunque redigere apposita relazione di calcolo a firma di tecnico abilitato con evidenza della verifica sismica di cui sopra.
Per quanto riguarda gli oneri economici di progettazione costruttiva degli staffaggi, compresi quelli antisismici, nonché il materiale necessario a tale scopo, sono da intendersi compresi nelle voci di fornitura e posa in opera di canalizzazioni, tubazioni, canaline elettriche ed ogni altro componente necessario nell’impianto da realizzare.

2.3 OSSERVANZA DELLE DISPOSIZIONI ANTI COVID-19

L’Assuntore è tenuto, nell’esecuzione del lavoro, ad osservare scrupolosamente tutte le vigenti leggi, decreti, norme e regolamenti, sia di carattere nazionale, sia di carattere regionale, riferiti all’emergenza COVID-19.

L’Assuntore dovrà inoltre attenersi a quanto riportato nei Piani di Sicurezza e Coordinamento (PSC) e alle procedure interne al fabbricato oggetto di intervento.

In accordo a quanto scritto sopra, ***l’Assuntore, dovrà considerare a suo carico tutti gli oneri aggiuntivi derivanti dalla predisposizione delle misure anti COVID-19***, riferiti dunque al monitoraggio delle condizione di salute del personale (verifica delle temperature corporee per mezzo di idonea strumentazione), all’utilizzo dei DPI necessari per l’esecuzione delle lavorazioni in sicurezza (mascherine, guanti, tute, visiere, ecc.), alle procedure di sanificazione e disinfezione degli ambienti di lavoro, di strumenti e mezzi impiegati durante le lavorazioni, nonché alla realizzazione, qualora necessarie, di zone filtro per il personale di cantiere.

3 IMPIANTI TERMOFLUIDICI

3.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Entrando nel dettaglio degli interventi di carattere termofluidico, si dovrà prevedere quanto segue:

Smantellamenti

- Smantellamento del canale di mandata dell’aria, staffato a soffitto, nella sua totalità dall’uscita della termoventilante nel locale tecnico fino al refettorio;
- Smantellamento del canale di ripresa dell’aria, staffato a soffitto, nella sua totalità dall’uscita della termoventilante nel locale tecnico fino al refettorio;
- Smantellamento delle bocchette di mandata nell’antibagno dei servizi alunni.

Nuove installazioni

- All’interno del refettorio saranno installati due recuperatori di calore termodinamici, staffati a soffitto, per il rinnovo delle portate d’aria necessarie secondo la destinazione d’uso ed il numero di occupanti. Ciascuna unità richiede due canali in comunicazione con l’esterno, uno per la presa d’aria esterna ed uno per l’espulsione aria esausta: andranno quindi realizzate 4 nuove forometrie, sopra i serramenti esistenti. Nella configurazione scelta non sono invece necessarie canalizzazioni per la mandata e la ripresa dell’aria verso e dall’ambiente;
- Dovrà essere installato un nuovo canale per la mandata dell’aria a servizio riscaldamento, utilizzando alcune delle forometrie già presenti sui tramezzi del fabbricato. Il tratto di condotto che precede l’ingresso nel refettorio seguirà invece un percorso differente, in modo da consentire l’accesso al locale in una posizione favorevole per la disposizione prevista. Inoltre, in corrispondenza dell’ultimo attraversamento si prevede il cambio di sezione del condotto, da rettangolare a circolare. Il canale di mandata sarà staffato a soffitto seguendo il lato lungo del locale sopra l’ingresso;
- Verrà installato un nuovo canale per la ripresa dell’aria, utilizzando tutte le forometrie già presenti e precedentemente utilizzate per il canale di ripresa. In corrispondenza dell’ultimo attraversamento si prevede il cambio di sezione del condotto, da rettangolare a circolare.

All’interno del refettorio, il canale di ripresa sarà staffato a soffitto seguendo il lato corto più vicino all’ingresso nel locale stesso;

- Per consentire il corretto ricambio d’aria all’interno dei servizi igienici verrà installato un canale atto a convogliare l’aria esausta verso l’esterno dell’edificio. L’uscita dal fabbricato avverrà tramite nuova forometria da realizzarsi al di sopra di uno dei serramenti dei bagni. Presso il tratto finale del canale verrà installato un estrattore assiale per canali aeraulici opportunamente silenziato.

Tutte le forometrie inutilizzate dovranno essere adeguatamente richiuse, mentre quelle attraversate dai canali di mandata e ripresa dovranno essere sigillate.

3.2 CONDIZIONI ESTERNE DI RIFERIMENTO

Sito:	VALCHIUSA (TO)
Altitudine:	738 m s.l.m
Zona Climatica:	F
Temperatura invernale:	-10,8 °C
Temperatura estiva DB:	29 °C
Umidità relativa invernale:	80 %
Umidità relativa estiva:	56,4 %
Irradianza solare max:	277,8 W/m^2

3.3 PRESCRIZIONI GENERALI PER L’ESECUZIONE DELLE OPERE

3.3.1 Qualità e campionatura dei materiali

Le caratteristiche dei materiali e dei componenti necessari alla realizzazione delle opere dovranno essere conformi a quanto indicato nel paragrafo “specifiche tecniche” e idonei alla realizzazione dell’opera nella sua completezza intendendo con questo anche il rispetto di canoni estetici dettati da particolari esigenze del luogo di installazione.
L’Appaltatore dovrà notificare alla Direzione Lavori, in tempo utile, la provenienza dei materiali e delle forniture presentando schede tecniche degli stessi e, ove richiesto, campioni da sottoporre, a proprie spese, alle prove ed alle verifiche ritenute necessarie.
Qualsiasi materiale potrà essere fornito solo a seguito di esplicita approvazione della Direzione Lavori, in caso contrario se la fornitura non risulterà conforme alle specifiche dovrà essere sostituita completamente a spese dell’Appaltatore.

3.3.2 Macchine e apparecchiature

3.3.2.1 Installazione

L’installazione dei componenti deve essere eseguita in accordo alle prescrizioni e linee guida del costruttore delle apparecchiature stesse.
Le apparecchiature devono essere installate in piano e ancorate ai basamenti predisposti. È obbligatorio mantenere gli spazi minimi di rispetto indicati dai fabbricanti per il funzionamento e la manutenzione delle unità.
Al termine dell’installazione si prescrive di rimuovere lo sporco dall’unità, smaltire i residui delle lavorazioni e riparare le parti danneggiate.
L’installazione deve sempre essere eseguita in modo che non siano trasmessi all’apparecchiatura attraverso gli attacchi sforzi dovuti a carichi statici, dinamici, vibrazioni o dilatazioni termiche.

3.3.2.2 Istruzioni al personale

Ultimate le tarature e le messe a punto degli impianti, l'Appaltatore dovrà provvedere ad istruire adeguatamente il personale che sarà addetto alla manutenzione dell'impianto, illustrando tutti i

dettagli di funzionamento, di regolazione, di accensione, di spegnimento, di risoluzione problemi relativi all'impianto stesso.
Dovrà inoltre consegnare alla Committente una raccolta di tutti i manuali d'uso e manutenzione relativi alle apparecchiatane installate avendo cura di precisare in apposito elenco le più importanti operazioni di manutenzione ordinaria e programmata, indicando, oltre al tipo di operazione, le scadenze consigliate dai Costruttori.

3.3.2.3 Pezzi di ricambio di prima fornitura e pezzi di ricambio consigliati

L’Appaltatore dovrà consegnare alla Committenza le parti di ricambio consigliate dal produttore dell’apparecchiatura per un periodo minimo di due anni.

3.3.2.4 Spazi di ispezione e manutenzione

La realizzazione dell’impianto deve essere eseguita per permettere lo svolgimento di operazioni di ispezione e manutenzione preventiva sui componenti critici anche durante l'esercizio, al fine di garantire un'operatività affidabile per tutto l'anno e con tempi minimi di fermo. Gli spazi di rispetto indicati dal fabbricante devono essere rispettati.

3.3.2.5 Controlli e prove

Tutti i componenti saranno approvvigionati in accordo con le specifiche sopracitate e con la normativa citata nei precedenti capitoli, e sottoposti ai controlli e prove previsti dalla stessa.
Per tutti i materiali, prima della prefabbricazione e/o montaggio, saranno consegnati certificati di origine riguardanti le caratteristiche chimico-fisiche ed i risultati delle prove prescritte

3.3.2.6 Prove e collaudi in fabbrica

Tutti i materiali saranno sottoposti alle prove previste dalle norme relative e corredati dai rispettivi certificati e dichiarazioni.

3.3.2.7 Prove e collaudi in cantiere

Il collaudo in cantiere delle apparecchiature deve avvenire alla presenza di un tecnico qualificato della casa costruttrice.

È obbligatorio verificare che l’installazione sia stata effettuata in accordo ai documenti contrattuali, ai documenti progettuali, alla presente specifica e alle altre specifiche tecniche eventualmente applicabili.
Eventuali controlli non distruttivi dovranno essere realizzati in ottemperanza alla prescrizione della Direttiva PED 2014/68/UE e alle relative norme armonizzate.

3.3.2.8 Modalità esecutive generali per la manipolazione di materiali di isolazione nuovi contenenti fav

Nell’esecuzione delle attività che prevedono la manipolazione di prodotti contenenti Fibre Vetrose Artificiali non classificate cancerogene secondo le definizioni del Regolamento n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i., l’APPALTATORE dovrà osservare misure generali di cautela al fine di ridurre al minimo la dispersione nell’ambiente delle fibre, nonché la propria ed altrui esposizione alle stesse, stante comunque l’effetto irritante di natura meccanica (benché non classificato nell’ambito del regolamento CLP) prodotto da tali materiali; in particolare è raccomandato:

- l’uso di idonei DPI
    - maschere protettive usa e getta (EN 149 – FFP1) in attività svolte in ambienti scarsamente ventilati o in attività che possono favorire la dispersione delle fibre
    - occhiali protettivi (EN 166) per la manipolazione di prodotti al di sopra della testa
    - guanti (EN 388)
    - indumenti di lavoro
- il preventivo lavaggio con acqua fredda delle parti del corpo esposte al materiale fibroso da eseguirsi prima di detersione accurata

3.3.2.9 Documentazione

Il produttore deve consegnare alla Committenza copia completa della documentazione dei componenti installati e delle pratiche effettuate per la messa in servizio delle attrezzature. Dovranno necessariamente essere presenti, tra gli altri, i seguenti documenti:

- Manuali d’uso e manutenzione;
- Schede tecniche delle apparecchiature installate;
- Dichiarazioni di conformità CE;

- Verbali di taratura al banco e/o certificati di collaudo di eventuali valvole e accessori di sicurezza;
- Relazioni di calcolo delle eventuali valvole di sicurezza (calcolo portata massima da smaltire, calcolo sezione minima di efflusso);
- Fascicolo tecnico completo delle eventuali attrezzature e/o insiemi soggetti alla Direttiva 2014/68/UE PED;
- Copia della documentazione inviata agli Enti preposti per la messa in servizio delle attrezzature e/o degli insiemi eventualmente soggetti alla Direttiva 2014/68/UE PED;
- Eventuale documentazione ricevuta da parte degli Enti preposti.

3.3.2.10 Adempimenti per installazione in territorio italiano

L’Appaltatore, se l’impianto ricade nel perimetro di validità della Raccolta R, ha l’obbligo di adempire alla procedura sotto riportata:

1. Stesura del progetto della centrale termica ai sensi delle indicazioni della normativa
2. Presentare domanda all’INAIL in carta bollata firmata tramite raccomandata A/R contenente i seguenti documenti:
    - Lettera di richiesta esame progetto;
    - Modulo RD;
    - Modulo RR;
    - Moduli RR/Generatori e RR/Circuiti;
    - Lista dati complementari;
    - Schema funzionale;
    - Relazione tecnica supplementare (se necessario);
3. Pagamento degli onorari all’INAIL per la verifica del progetto e invio all’INAIL dell’attestazione di pagamento;
4. Ricezione dell’esito positivo all’esame progetto;
5. Esecuzione dell’installazione della centrale;
6. Raccolta delle dichiarazioni dell’installatore e delle certificazioni di caldaie e dispositivi di sicurezza e di protezione;

7. Verifica a cura del direttore dei lavori della corretta esecuzione e della documentazione fornita;
8. Domanda di verifica dell’impianto all’INAIL;
9. Pagamento degli onorari all’INAIL per la verifica dell’impianto e invio all’INAIL dell’attestazione di pagamento;
10. Presenza all’atto della verifica INAIL e presentazione di una copia della documentazione cartacea completa della centrale;
11. Consegna del “Libretto di impianto” alla committenza;
12. Domanda in carta semplice per la verifica periodica;
13. Messa in servizio dell’impianto.

3.3.3 Disegni costruttivi di montaggio

È preciso onere dell’Appaltatore dei lavori procedere alla redazione di tutti i disegni costruttivi di cantiere, nonché dei particolari costruttivi di officina, in scala adeguata, riportando le modalità di installazione e di montaggio dei singoli impianti sulla scorta delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali prescelti e approvati dalla Direzione Lavori.
Dovranno inoltre essere redatti tutti i disegni costruttivi riguardanti gli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici (schemi dei quadri elettrici e distribuzioni ai piani) redatti sulla scorta delle indicazioni del presente capitolato e tenendo conto delle caratteristiche delle apparecchiature prescelte, in particolare del sistema di regolazione degli impianti, offerte dalla Ditta Appaltatrice.
Sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori di richiedere, a suo insindacabile giudizio, tutti i disegni che la stessa riterrà necessari per il buon andamento del cantiere e per la rappresentazione grafica delle opere realizzate.
I disegni suddetti redatti in scala adeguata e illustranti i vari impianti in piante, sezioni, dettagli e particolari di montaggio, dovranno agevolmente e inequivocabilmente consentire di stabilire i criteri con i quali l'Appaltatore intende procedere alla posa ed al montaggio delle singole apparecchiature ed alla stesura delle reti di collegamento (tubazioni e canali).
Nella redazione di tali disegni l'Appaltatore dovrà attenersi nella misura il più possibile fedele alle indicazioni riportate sui disegni di progetto, nonché ai seguenti criteri informativi:

- rispetto delle distanze stabilite dalle vigenti normative tecniche;

- accessibilità di manutenzione e possibilità di agevole sostituzione per tutte le apparecchiature;
- massima facilità di manovra del valvolame di intercettazione;
- ordinato percorso delle tubazioni e dei canali dell'aria.

Tutti i disegni anzidetti dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori con un congruo anticipo prima dell'inizio dei lavori di installazione.
L'Appaltatore non potrà procedere all'esecuzione dei lavori stessi se non prima della approvazione di tali disegni da parte della Direzione Lavori.
L'onere degli obblighi indicati nel presente capitolo è compreso nei prezzi di appalto degli impianti.

3.3.4 Indicazioni relative alla rumorosità degli impianti

Il livello del rumore degli impianti tecnici negli ambienti climatizzati, in tutte le fasi di funzionamento, non dovrà superare il valore di 35 dB(A).
Le postazioni di misura saranno in numero di almeno quattro nelle zone occupate.
Per quanto riguarda tutte le apparecchiature disposte in esterno, si dovranno porre in opera tutti gli accorgimenti necessari al fine del rispetto dei limiti previsti dalla Legge n. 447 del 26.10.95 e del D.P.C.M. 14.11.97 relativamente al disturbo prodotto nei confronti degli ambienti circostanti.
In particolare si prescrivono:

- apparecchiature rotanti a basso numero di giri ed equilibrate staticamente e dinamicamente;
- velocità di flusso (di acqua ed aria) su bassi valori, con assenza di strozzature e derivazioni brusche sulle linee che possano produrre vortici e rumori;
- inserimento di giunti afonici (in tela) e di manicotti in gomma rinforzata per l'isolamento delle reti (condotte aria e tubazioni acqua) di tutte le apparecchiature principali (pompe, ventilatori, estrattori aria, ecc.);

3.3.5 Collaudi

3.3.5.1 Prove preliminari

Durante l'esecuzione dei lavori si effettueranno in contraddittorio verifiche e prove preliminari per accertare la corretta esecuzione delle opere; in particolare per verificare tutte le parti di impianti non più accessibili dopo il completamento dei lavori.

Le prove suddette dovranno essere fatte in contraddittorio tra la Committente e la Ditta Assuntrice, con tecnici e strumentazioni adeguati della Ditta Assuntrice.
L’esito delle prove dovrà essere opportunamente verbalizzato.
Si precisa che sono a carico dell'Impresa tutte le modifiche da apportare alle opere, anche se già eseguite in relazione alle eventuali prescrizioni degli Organi, autorità o Enti competenti in sede preventiva e in sede di collaudo degli impianti.
Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette l'Impresa rimarrà l'unica responsabile delle deficienze che si riscontrassero in seguito e ciò fino alla fine del periodo di garanzia.

3.3.5.2 Collaudo definitivo

Sarà eseguito a criterio insindacabile dal Collaudatore, nominato dal Committente.
Il collaudo definitivo avrà lo scopo di accertare:

1) che tutti gli impianti e le opere in oggetto siano stati realizzati in conformità alle specifiche contrattuali, a perfetta regola d’arte e con materiali di primaria qualità, nel pieno rispetto delle normative e senza vizi;
2) che i rendimenti e le rese di prestazioni delle apparecchiature e degli impianti forniti corrispondano (con lo scarto massimo del 2% oltre le tolleranze degli apparecchi di misura) a quelli indicati in contratto;
3) che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali;
4) che gli isolamenti termici ed idrofughi abbiano l'efficienza contrattuale;
5) che siano eseguite tutte le opere accessorie a regola d'arte e contrattualmente, che la sistemazione delle centrali tecniche corrisponda ai disegni costruttivi, che tutti gli impianti siano tarati, che tutte le verniciature, sia di antiruggine che di smalto, siano state eseguite e che si sia provveduto agli adempimenti previsti nel progetto esecutivo e nel presente Capitolato;
6) che il livello di rumorosità prodotto rientri entro il limite prescritto;
7) che sia stata fornita tutta la documentazione relativa all’impianto (tavole “asbuilt”, manuali tecnici, certificati di garanzia e di omologazione, dichiarazioni di conformità, ecc.).

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte, dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell’Appaltatore, senza alcun compenso.
L'Appaltatore è impegnato a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai collaudatori e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni, predisposti in cantiere alla data prefissata. In via indicativa e non esaustiva, sarà onere dell’Appaltatore la fornitura di bombolette campione di gas opportunamente tarate.
Tutti gli oneri per le prove di collaudo sono a carico dell’Appaltatore.
In deroga a quanto verificato in ordine di tempo sulla esecuzione del collaudo, si precisa che le operazioni verranno iniziate solo quando l’Appaltatore consegnerà alla Direzione Lavori tutti i permessi e le licenze necessarie rilasciate dagli uffici ed organi di controllo.

3.3.5.3 Prescrizioni varie

La disposizione delle apparecchiature dovrà essere tale da permettere l'accessibilità a tutti i componenti e lo smontaggio e sostituzione delle singole parti senza dover procedere a particolari smontaggi o modifiche delle apparecchiature circostanti.
Tutte le parti metalliche, non zincate o preverniciate, dovranno essere protette con due mani di antiruggine, anche se successivamente dovranno essere isolate.
Tutte le macchine appoggiate a terra, su soppalchi, etc. dovranno essere isolate contro le vibrazioni tramite supporti in materiale plastico dotati delle necessarie caratteristiche meccaniche e di durevolezza nel tempo richieste dall’impianto.

3.3.5.4 Tarature degli impianti

La messa a punto degli impianti comprende ovviamente la taratura di tutti i circuiti idrici ed aeraulici, con interventi sulle valvole e sulle serrande di taratura al fine di garantire le corrette portate previste a progetto nonché la corretta distribuzione dell’aria in ambiente.
Qualora nell’effettuare le tarature emerga la necessità di inserire altri organi di taratura non presenti nel progetto originario l’Appaltatore sarà tenuto ad effettuare tali interventi senza per altro poter

richiedere ulteriori compensi in merito, essendo implicito che tale ulteriore dispositivo costituisce elemento necessario per assicurare la corretta funzionalità dell’impianto.

3.3.5.5 Istruzione del personale e documentazione tecnica

Ultimate le tarature e le messe a punto degli impianti, l'Appaltatore dovrà provvedere ad istruire adeguatamente il personale che sarà addetto alla manutenzione dell'impianto, illustrando tutti i dettagli di funzionamento e di regolazione relativi all'impianto stesso.
Dovrà inoltre consegnare alla Committente una raccolta di tutti i manuali d'uso e manutenzione relativi alle apparecchiatane installate avendo cura di precisare in apposito elenco le più importanti operazioni di manutenzione ordinaria, indicando, oltre al tipo di operazione, le scadenze consigliate dai Costruttori.
A completamento della documentazione tecnica illustrativa dell'impianto l'Appaltatore dovrà produrre tutti i disegni “asbuilt” che dovranno essere consegnati sia su supporto informatico (AUTOCAD 2004) sia su copia cartacea.

3.3.5.6 Gestione e manutenzione degli impianti fino al collaudo finale

Gli impianti tecnologici o parti di essi potranno, ove necessario, essere messi in funzione ed utilizzati prima del completamento delle opere.
Ciò premesso, resta stabilito ed accettato dall'Appaltatore che egli avrà come suoi oneri la gestione, la conduzione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tali impianti fino ad avvenuto collaudo positivo delle opere.
Le suddette azioni dovranno essere espletate con modalità e con personale abilitato ai sensi delle vigenti disposizioni legislative.
La conduzione degli impianti dovrà garantire la assoluta continuità di esercizio degli stessi in relazione alle esigenze della Stazione Appaltante.
Restano a carico della Stazione Appaltante i consumi energetici e i prodotti di consumo, oltre a quelli relativi al primo avviamento.
Gli oneri della suddetta conduzione, gestione e manutenzione. si intendono compresi nelle spese generali dell'Impresa e come tali l'Appaltatore non avrà diritto a richiedere alcun ulteriore compenso.

3.3.5.7 Coordinamento con altre ditte operanti in cantiere

L’Appaltatore dei lavori impiantistici, al fine di portare l’opera a compimento dovrà farsi carico di cooperare con le altre eventuali ditte operanti in cantiere, coordinando il suo lavoro in modo da agevolare il compito di ciascuno; in particolare dovrà:

- all’impresa edile:
    - fornire le posizioni delle apparecchiature da installare ed il percorso delle tubazioni in modo che la stessa possa provvedere per tempo all’esecuzione delle tracce per l’alloggiamento delle tubazioni, all’ancoraggio di staffe e supporti, all’esecuzione di basamenti ecc.
- all’impresa esecutrice degli impianti elettrici:
    - fornire le caratteristiche e la localizzazione delle apparecchiature che richiedono alimentazione elettrica;
    - consegnare le apparecchiature quali termostati, apparecchi di regolazione ecc. che devono essere montati in campo o sui quadri.

3.4 LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI E NORME SPECIFICHE IMPIANTI TERMOFLUIDICI

3.4.1 Leggi e norme tecniche specifiche in merito al risparmio energetico e agli impianti termofluidici

- Legge 9 gennaio 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 d'energia e successivi regolamenti di attuazione;
- Legge 5 marzo 1990, n° 46 - Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.P.R. 6 ottobre 1991, n° 447 - Regolamento di attuazione della Legge n. 46 del 5.03.1990 in materia di sicurezza degli impianti;
- DPR 26 agosto 1993, 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 d'energia, in attuazione dell’art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n° 10;

- D.P.R. del 21 dicembre 1999, n° 551 - Regolamento recante modifiche al DPR 412 del 26/08/93;
- D.Lgs. del19 agosto 2005, n° 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D.P.R. del 28 giugno 1977, n° 1052 (regolamento d'attuazione alla legge 373/76) applicato nel rispetto dell’art. 37 della citata legge 10/91;
- Parte Quinta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera.
- D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell’edilizia;
- Decreto 26 Giugno 2015 - Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;

3.4.2 Norme UNI, EN, ISO

- UNI 10339 - Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l’ordine e la fornitura;
- UNI EN 13779 - Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione;
- UNI/TS 11300 - Prestazioni energetiche degli edifici;
- UNI EN 12464 - Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro;
- UNI 10389 - Generatori di calore - Analisi dei prodotti della combustione e misurazione in opera del rendimento di combustione;
- UNI EN ISO 13788 - Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo;
- UNI 10351 - Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto;
- UNI 10355 - Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;

- UNI 5364 - Impianti di riscaldamento ad acqua. Regole per la presentazione dell’offerta e per il collaudo;
- UNI 8199 - Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione

3.4.3 Canalizzazioni

- UNI EN 12237: Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica
- UNI EN 1507: Ventilazione degli edifici - Condotte rettangolari di lamiera metallica - Requisiti di resistenza e di tenuta
- UNI EN 13403: Ventilazione degli edifici - Condotti non metallici - Rete delle condotte realizzata con pannelli di materiale isolante
- UNI EN 15727: Ventilazione degli edifici - Condotte e componenti delle reti di condotte, classificazione della tenuta e prove
- UNI EN 12599: Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti di ventilazione e di condizionamento dell'aria
- UNI 10381-1: Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera
- UNI 10381-2: Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive

3.4.4 Norme di buona tecnica

- È inoltre prescritta l’osservanza delle norme di buona tecnica redatta dall’A.S.A.P.I.A. (Associazione nazionale aziende produttrici di condotte e componenti di impianti aeraulici - Via dei Fornaciai, 3 - 40129 Bologna) e riportate sulla Guida Tecnica n° 1;

Tutti gli oneri derivanti dall’ottemperanza alle norme anzidette ed all’acquisizione della documentazione relativa dovranno intendersi a carico dell’Appaltatore.
Si precisa che sono a carico dell’Appaltatore tutti gli adempimenti e le spese per il conseguimento di tutte le licenze e permessi per il funzionamento dell’impianto nei confronti delle Autorità, Enti ed

Associazioni aventi il compito di eseguire controlli e rilasciare licenza d'esercizio. Particolare cura dovrà essere posta affinché i requisiti acustici imposti dalle norme siano raggiunti, sottolineando la scelta dei materiali e la loro corretta posa.

3.5 VENDOR LIST

- *Recuperatore di calore:* *Innova*
- *Coibentazioni*: Armaflex, isover, Kflex
- *Staffaggi*: Prosystem, Hilti, Mefa
- *Estrattore bagni*: FCR, Franceair

4 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

4.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

L’area di interesse accoglie al suo interno un refettorio, una cucina per la preparazione dei pasti, una dispensa e due aree servizi igienici, di cui una ad uso del personale e l’altra ad uso degli alunni, un locale tecnico a servizio degli inverter del fotovoltaico.
È presente un locale tecnico fluidomeccanico, facente parte dello stesso fabbricato ma dotato di accesso esclusivamente dall’esterno.

Sinteticamente, le attività impiantistiche previste sono le seguenti:

Opere di smantellamento
All’interno di tutti i locali oggetto di intervento si prevedono delle opere di smantellamento degli impianti esistenti, in particolare per quanto riguarda l’impianto di illuminazione. Dovranno essere smantellati tutti gli apparecchi illuminanti esistenti, le linee di alimentazione e i punti di comando previsti. Questi dovranno poi essere sostituiti con nuovi apparecchi illuminanti a LED a basso consumo e alta efficienza. Si prevede inoltre il rifacimento totale dell’impianto di distribuzione a servizio dell’impianto di illuminazione delle utenze termofluidiche.

Quadri Elettrici
Si prevede l’installazione di un nuovo dispositivo di protezione all’interno del quadro elettrico esistente a servizio del nuovo centralino previsto per l’alimentazione delle utenze e dell’impianto di illuminazione e delle utenze termofluidiche. Tale centralino dovrà essere in PVC da 54 moduli per posa a parete e dovrà essere installato nei pressi del quadro elettrico esistente.

Distribuzione
Si dovrà prevedere la realizzazione della distribuzione elettrica all’interno dei locali oggetto di intervento. Questa dovrà essere realizzata mediante la posa di tubi in PVC rigido e in PVC flessibile corrugato. Le dorsali di distribuzione primaria dovranno essere realizzate mediante l’installazione a vista a parete di tubazioni in PVC rigido e cassette di derivazione dello stesso materiale delle tubazioni. La distribuzione terminale dovrà essere realizzata mediante l’installazione di tubazioni in

PVC flessibile corrugato posate al di sopra del cappotto interno. Al fine di non creare ponti termici, le scatole di derivazione dovranno essere installate a vista in posizione da definire con la DL, in particolare, dove possibile, al di sopra degli elementi pendinati ai fini acustici.
Dove previsti dovranno essere effettuate delle tracce a parete per l’installazione delle tubazioni a servizio dei punti di comando luce.

Le modalità esecutive delle opere e la scelta dei mezzi d’opera dovrà essere adeguata al contesto in cui le opere devono essere realizzate. Le attività devono essere eseguite secondo le tempistiche richieste dalla Committenza ed illustrate durante la presentazione del progetto in fase di gara.

Allo stato attuale tutte le aree interessate dagli interventi hanno già le destinazioni d’uso corrette e le attività di smantellamento e nuovo allestimento non andranno a modificare tale aspetto.

4.2 LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI E NORME SPECIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle norme prescritte dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, sarà tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, i decreti, i regolamenti e le norme specifiche per gli impianti e tutte le disposizioni emanate durante il corso dei lavori da parte degli Enti e delle Autorità Locali, anche se non espressamente citate sul Capitolato o su altri documenti contrattuali.
A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Appaltatore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall'osservanza di quanto sopra stabilito. Tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.
Gli impianti dovranno essere realizzati secondo le norme UNI e CEI e secondo le normative ISPESL, ASL e ARPA applicabili.

Prescrizioni legislative

- Decreto Legislativo n. 81 del 09 aprile 2008 – "Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", "Attuazione dell'art. 1 della legge 3/8/2007 n.° 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge 23 dicembre 1982, n° 936 - Integrazioni e modifiche alla Legge 13 settembre 1982, n° 646 in materia di lotta alla delinquenza mafiosa e tutte le successive circolari del Ministero dei LL.PP. e del Ministero di Grazia e Giustizia;
- Legge 29/12/2000 n. 422 "Disposizioni per l'adempimento degli obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee – Legge comunitaria 2000;
- Testo del decreto-Legge 3 giugno 2008, n.97 coordinato con la legge di conversione 2 agosto 2008, n.129 recante: "Disposizioni urgenti in materia di monitoraggio e trasparenza dei meccanismi di allocazione della spesa pubblica, nonché in materia fiscale e di proroga di termini";
- Legge 7 Luglio 2009, n.88 recante: "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee – Legge comunitaria 2008".

- Decreto Legislativo n. 106 del 3 agosto 2009 – “Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.”;
- Legge 26 febbraio 2010, n.25 recante: “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2009, n.194, recante proroga di termini previsti da disposizioni legislative”;
- Decreto legge 12 maggio 2012, n.57 recante: “Disposizioni urgenti in materia di tutela della salute e della sicurezza di lavoro nel settore dei trasporti e delle microimprese (12G0079)”;
- Legge 1 marzo 1968 n. 186 (G.U. n. 77 del 23.3.68) “Disposizioni concernenti la produzione di macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”;
- Legge n° 791 del 10 ottobre 1977 - “Attuazione della direttiva del consiglio delle comunità europee (n° 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- Decreto Legislativo 25 novembre 1996, n.626 - “Attuazione della direttiva n° 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione" e successive modifiche ed integrazioni;
- Decreto Legislativo n. 50 del 18 aprile 2016 – “Codice dei contratti pubblici (in G.U. 19 aprile 2016, n. 91, s.o. n. 10; comunicato in G.U. 15 luglio 2016, n. 164) (*)
- (*) Rubrica così sostituita dall’art. 1, comma 1, d.lgs. 19 aprile 2017, n. 56, “Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50” (G.U. 5 maggio 2017, n. 103, suppl. ordinario n. 22/L).
- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008 – “Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici” e successive modifiche ed integrazioni;
- D.M. 30/11/83 “Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi” - Rettifica pubblicata sulla G.U. del 29 maggio 1984, n. 146 e successive modifiche ed integrazioni;
- Decreto 10 marzo 1998 “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro” e successive modifiche ed integrazioni;
- D.M. 09/03/07 “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco”
- D.M. 3 agosto 2015 – “Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139”;

- D.M. 8 giugno 2016 – “Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività di ufficio, ai sensi dell’articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139”;
- REGOLAMENTO (UE) N. 548/2014 della commissione del 21 maggio 2014 recante “Modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi”
- Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio (Testo rilevante ai fini del SEE) e s.m.i.;
- Decreto Legislativo 16 giugno 2017, n. 106: Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE e s.m.i..
- Decreto Legislativo 19 maggio 2016, n. 85 “Attuazione della direttiva ATEX 2014/34/UE concernente l’armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.” GU Serie Generale n.121 del 25-5-2016 - Suppl. Ordinario n. 16 e s.m.i.
- Direttiva ATEX 2014/34/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014 concernente l’armonizzazione delle legislazioni degli stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva (rifusione) (testo rilevante ai fini del SEE) e s.m.i.

Norme tecniche di riferimento

- Norma CEI 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”;
- Norma CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”;
- Norma CEI 11-25 "Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata Parte 0: Calcolo delle correnti";
- Norma CEI 11-26 " Correnti di cortocircuito - Calcolo degli effetti Parte 1: Definizioni e metodi di calcolo”;

- Norma CEI 11-28 " Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione";
- Norma CEI 17-5 (CEI EN 60947-2) “Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici”;
- Norma CEI 17-11 (CEI EN 60947-3) “Apparecchiature a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili”;
- Norma CEI 17-44 (CEI EN 60947-1) “Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali”;
- Norma CEI 17-50 (CEI EN 60947-4-1) “Apparecchiature a bassa tensione Parte 4-1: Contattori e Avviatori – Contattori e Avviatori elettromeccanici”;
- Norma CEI 17-69 (CEI EN 60947-4-2) “Apparecchiature a bassa tensione Parte 4-2: Contattori e Avviatori – Regolatori e avviatori a semiconduttori in c.a.”;
- Norma CEI 17-77 (CEI EN 60947-4-3) “Apparecchiature a bassa tensione Parte 4-1: Contattori e Avviatori – Regolatori a semiconduttori in c.a. e contattori per carichi diversi da motori”;
- Norma CEI 17-113 (CEI EN 61439-1) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali”;
- Norma CEI 17-114 (CEI EN 61439-2) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza”;
- Norma CEI 17-116 (CEI EN 61439-3) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)”;
- Norma CEI 17-117 (CEI EN 61439-4) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)”;
- Norma CEI 17-115 (CEI EN 61439-5) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche”;
- UNI EN 13501-1 "Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco";

- UNI EN 13501-6 "Classificazione al fuoco dei prodotti da costruzione” - Parte 6: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco sui cavi elettrici" che descrive la procedura di classificazione di reazione al fuoco per i cavi elettrici;
- CEI EN 50575 (CEI 20-115) (+A1:2016) “Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio” che individua le norme di prova applicabili ai fini del comportamento al fuoco e i sistemi di valutazione e verifica della costanza della prestazione (Allegato V Regolamento UE 305/2011);
- CEI UNEL 35016 “Classe di reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU - Prodotti da Costruzione (305/2011)” che seleziona 4 tipologie di cavi tra le 183 possibili combinazioni (Tabella 3) introdotte dalla norma UNI EN 13501-6 e ne suggerisce le modalità di installazione
- EN 50399 (CEI 20-108) “Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Misura dell’emissione di calore e produzione di fumi sui cavi durante la prova di sviluppo di fiamma. Apparecchiatura di prova, procedure e risultati”;
- EN 60332-1-2 (CEI 20-35/1-2) “Prove sui cavi elettrici e ottici in condizioni d’incendio. Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato. Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata”;
- EN 60754-2 (CEI 20-37/2) “Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai cavi. Parte 2: Determinazione dell’acidità (mediante la misura del pH) e della conduttività”;
- EN 61034-2 (CEI 20-37/3-1) “Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite. Parte 2: procedura di prova e prescrizioni”;
- Norma CEI 20-13 “Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV”;
- Norma CEI 20-38 “Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l’incendio, per tensioni nominali Uo/U non superiori a 0,6 kV”;
- Norma CEI 20-20 “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V”;

- Norma CEI 20-107/2-83 (CEI EN 50525-2-31) “Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) - Parte 2-31: Cavi per applicazioni generali - Cavi unipolari senza guaina con isolamento termoplastico in PVC”;
- Norma CEI 23-3 (CEI EN 60898) “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari - Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata e continua”;
- Norma CEI 23-12 “Spine e prese per uso industriale”;
- Norma CEI 23-26 “Tubi per installazioni elettriche - Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori”;
- Norma CEI 32-1 “Fusibili a bassa tensione Parte 1: Prescrizioni generali”;
- Norma CEI 32-10 “Guida per la specifica della temperatura e della sovratemperatura ammissibile per parti di apparecchiature elettriche, in particolare per i morsetti”;
- Norma CEI 32-12 “Fusibili per bassa tensione Parte 2: Prescrizioni supplementari per fusibili utilizzati da persone qualificate (fusibili principalmente per applicazioni industriali)”;
- Norma CEI 32-12 “Fusibili per bassa tensione Parte 2: Prescrizioni supplementari per fusibili utilizzati da persone qualificate (fusibili principalmente per applicazioni industriali) - Esempi di fusibili normalizzati A-J”;
- Norma CEI 32-13 “Fusibili per bassa tensione Parte 3: Prescrizioni supplementari per fusibili utilizzati da persone non qualificate (fusibili principalmente per applicazioni domestiche e similari). Esempi di fusibili normalizzati A-F”;
- Norma CEI 32-15 “Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua. Coordinamento tra fusibili e contattori/avviatori. Guida di applicazione”;
- Norma CEI 32-18/19 “Guida applicativa per i fusibili a bassa tensione”;
- Norma CEI 34 “Specifiche costruttive lampade”;
- Norma CEI 34-102 (CEI EN 50171) “Sistemi di alimentazione centralizzata”;
- Norma CEI 34-111 (CEI EN 50172) “Sistemi di illuminazione di emergenza”;
- Norma CEI 46-5 “Cavi, cordoni e fili per telecomunicazioni a bassa frequenza, isolati con PVC - Cavi a coppie, terne, quarte e quinte per impianti interni” e successive varianti;
- Norma CEI 64 “Effetti della corrente attraverso il corpo umano”;

- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua" e successive varianti”;
- Norma CEI 70-1 “Gradi di protezione degli involucri”;
- Norma CEI 100-55 (CEI EN 60849) “Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza”;
- Tabelle portata cavi: CEI UNEL 35024/1 per i cavi isolati con materiale elastomerico termoplastico;
- Norma UNI EN 1838 “Illuminazione di emergenza”;
- Norma UNI 10819 “Illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”;
- Norma UNI CEI 11222 “Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici – Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo”;
- Norma UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: posti di lavoro in interni";
- Norma UNI EN 12464-2 "Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 2: posti di lavoro in esterno";

Tutti gli oneri derivanti dall’ottemperanza alle norme anzidette ed all’acquisizione della documentazione relativa dovranno intendersi a carico dell’Appaltatore.
Di ogni apparecchiatura soggetta al controllo per gli apparecchi a pressione, l’Appaltatore deve consegnare il certificato della medesima.
Si precisa che sono a carico dell’Appaltatore tutti gli adempimenti e le spese per il conseguimento di tutte le licenze e permessi per il funzionamento dell’impianto nei confronti delle Autorità, Enti ed Associazioni aventi il compito di eseguire controlli e rilasciare licenza d'esercizio. Particolare cura dovrà essere posta affinché i requisiti acustici imposti dalle norme siano raggiunti, sottolineando la scelta dei materiali e la loro corretta posa.

4.3 PRESCRIZIONI TECNICHE

TIPO DI CAVI:

- Circuiti di distribuzione BT: **FG17 450/750 V**, avente isolamento in PVC di qualità S17, Conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), Class: (CEI UNEL 50525) Cca-s1, d1, a1, a norme CEI 20-20 (norma riferimento

per la descrizione del cavo), CEI 20-35 non propagante la fiamma, CEI 20-22 II non propagante l’incendio, CEI 20-37/2 a ridotta emissione di gas corrosivi;

- Circuiti di distribuzione BT: **FG16(O)M16 0,6/1kV**, avente isolamento in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16 e guaina in PVC speciale di qualità M16, colore della guaina: grigio, Conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), Class: (CEI UNEL 35016) Cca-s1, d1, a1, CEI 20-67 “Guida all’uso dei cavi 0,6/1 kV”, CEI 20-13 (norma riferimento per la descrizione del cavo), CEI 20-35 non propagante la fiamma, CEI 20-22 II non propagante l’incendio, CEI 20-37/2 a ridotta emissione di gas corrosivi;

TIPI DI VIE CAVI

- Tubazioni in PVC rigido per la distribuzione;
- Tubazioni in PVC flessibile corrugato per l’allacciamento degli apparecchi illuminanti.

CADUTE DI TENSIONE AMMESSE

Massime cadute di tensione:

- Circuiti distribuzione: 2,5% Vn
- Circuiti terminali: 1,5% Vn
- Punto più lontano: 4% Vn
- Durante l’avviamento dei motori: 15% Vn

4.4 SMANTELLAMENTI

Dovranno essere eseguiti gli smantellamenti elettrici esistenti:

- Smantellamento dell’impianto di illuminazione normale e di emergenza;
- Smantellamento e rimozione delle linee di alimentazione delle utenze non più utilizzate o che verranno rialimentate con nuove linee.

La lavorazione comprende lo smontaggio di tutte le apparecchiature elettriche esistenti indicate all'interno delle aree in oggetto, il trasporto in discarica dei materiali di risulta, gli oneri elativi ai mezzi necessari per portare i materiali di risulta.

Prima di procedere alle opere di smantellamento, l’appaltatore avrà l’onere di rilevare e verificare tutte le linee in uscita dal quadro elettrico esistente.
La linea di alimentazione del quadro esistente dovrà essere scollegata, rimossa e successivamente sostituita per l’alimentazione del nuovo quadro elettrico.

4.5 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici comprendono i complessi elettromeccanici che raggruppano, centralizzandoli organicamente e compiutamente gli apparecchi di manovra per la distribuzione dell'energia alle utenze, le apparecchiature di comando e controllo, gli strumenti di misura, gli automatismi diversi, le carpenterie e gli accessori vari.

L’intervento prevede la realizzazione di un nuovo quadro elettrico in aggiunta al quadro elettrico esistente da installarsi in prossimità di quest’ultimo; il nuovo quadro sarà un centralino in PVC da 18 moduli completo di portella di chiusura e dei dispositivi di protezione.
Il quadro elettrico dovrà essere fornito completi di carpenteria, apparecchi di manovra, cablaggi, circuiti ausiliari, accessori vari, cartelli segnaletici, e quant’altro necessario a fornire l’opera completa e funzionante, come da schemi unifilari allegati.
All’interno del quadro elettrico verranno installate le apparecchiature a servizio della regolazione.

L’alimentazione del nuovo quadro elettrico dovrà essere derivata dal quadro elettrico esistente mediante l’installazione di un nuovo dispositivo di protezione magnetotermico bipolare con corrente nominale In=32 A, curva C e potere di interruzione P.d.i 6 kA.

L’impresa appaltatrice prima della costruzione del quadro elettrico dovrà verificare le caratteristiche elettriche delle utenze esistenti e/o di nuova fornitura ed eventualmente adeguare i dispositivi di protezione in funzione di quanto verificato, al fine di garantire un ‘adeguata protezione elettrica.

Sarà onere dell’impresa appaltatrice verificare e condividere con la DL:

- Posizionamento finale del quadro elettrico;

Il quadro elettrico sarà dotato di tutte le partenze necessarie per l’alimentazione degli impianti di nuova realizzazione.

Sono a carico dell'impresa appaltatrice lo sviluppo costruttivo degli schemi elettrici ausiliari, di controllo, di comando e di collegamento (sulla base degli schemi di principio allegati agli schemi elettrici unifilari), che dovranno successivamente essere sottoposti alla D.L. per approvazione.

DATI TECNICI

A norme:

- CEI 17-113 e CEI 17-114
- Colorazione lampade di segnalazione secondo CEI 16-3.

STANDARD PRESTAZIONALI

- Tipo di alimentazione: seconda categoria, alimentazione da rete MT: sistema TN-S;
- Grado di protezione minimo (CEI 70-1): IP 55;
- Tipo carpenteria quadri elettrici:
    - Forma di segregazione 1 Quadri di zona
- Tipo di interruttori BT:
    - Modulari: fino a correnti nominali di 100 A;
- Partenze luce dotate di:
    - Selettore a tre posizioni: Aut. /0/ Man. (bordo quadro);
    - Pulsanti di apertura/chiusura ed eventuale selettore per comando interruttore;
    - Lampade di segnalazione (tipo a led);

  il tutto riportato sul pannello del fronte quadro;
- Categoria di impiego dei contattori: AC3;
- Per ogni contattore segnale di stato riportato in morsettiera e selettore "automatico o manuale" per building management.
- Massima caduta di tensione ammissibile: 4% Vn;

PRESCRIZIONI PARTICOLARI

- Sviluppo costruttivo dei quadri sulla base dei fronti quadro allegati e studio particolareggiato costruttivo dei circuiti ausiliari in base agli schemi di principio allegati all’elaborato degli schemi unifilari a carico dell’Appaltatore;

- Carpenteria di contenimento apparecchiature completa di portello cieco con serratura;
- Interruttori generali di sezionamento quadri non automatici;
- Tutte le partenze per illuminazione e forza motrice dotate di interruttori magnetotermici differenziali;
- Morsettiere per attestazione cavi del tipo a vite.
- Trasformatori per circuiti ausiliari a 24 V.
- In ogni quadro spazio di riserva per un aumento del numero di interruttori previsti pari al 20%.
- Per ogni contattore segnale di stato riportato in morsettiera e selettore "automatico o manuale" per building management.

4.6 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

I circuiti di distribuzione principale sono i circuiti completi di accessori che collegano i quadri elettrici principali e secondari a partire dal punto di consegna energia elettrica. Nelle opere previste in quest’appalto, il punto di consegna corrisponde al punto di allacciamento disponibile fornito dalla committente.

All’interno del locale refettorio, dei servizi igienici e dei locali tecnici la distribuzione sarà realizzata con tubazione in PVC rigida di nuova installazione e in PVC flessibile corrugata incassata a soffitto e a parete.
la distribuzione terminale sarà realizzata in tubazione in PVC flessibile corrugata.
Infine anche l’alimentazione del nuovo quadro elettrico generale sarà di nuova installazione.

DATI TECNICI

- CEI 70-1 EN 60529 Fascicolo 1915 - Gradi di protezione degli involucri

PRESCRIZIONI PARTICOLARI

- Canaline in acciaio zincato con coperchio, forate, posate a vista.
- Conduttore unico di protezione per ogni canalina e passerella.
- Cavi di alimentazione a sezione costante.
- Cavi unipolari disposti a tetraedro mediante adatta fascettatura.
- Tipo di alimentazione: seconda categoria, alimentazione da rete MT: sistema TN-S;

- Grado di protezione minimo (CEI 70-1): IP 55;

4.7 FORZA MOTRICE

IMPIANTI DI FORZA MOTRICE GENERALE

Gli impianti di F.M. per impianti tecnologici provvedono a fornire l'energia elettrica necessaria per l'alimentazione e il comando delle macchine a servizio degli impianti fluidomeccanici.

Hanno origine dai quadri di protezione e comando e comprendono le linee di distribuzione, gli accessori e gli allacciamenti ai componenti elettrici in campo.

In quest’appalto è prevista l’alimentazione elettrica a servizio delle seguenti utenze termofluidiche:

- N° 2 Recuperatori di calore previsti nel locale refettorio;
- Estrattore dei servizi.

Sono da realizzare e sono da ritenersi inclusi tutti i collegamenti di potenza necessari servizio delle utenze meccaniche.

Sarà onere dell’Appaltatore elettrico coordinarsi con le varie imprese per l’esecuzione delle tracce e dei collegamenti elettrici necessari per dare i lavori finiti e funzionanti secondo la regola dell’arte.

Ogni utenza si intende alimentata per mezzo di tubazione in PVC per posa cavi, elementi di fissaggio e sostegno, raccordi, curve, fascette fermacavo, eventuali giunti e guaina di pvc esternamente rivestita con calza in filo di acciaio zincato.

Sarà onere dell’Appaltatore elettrico coordinarsi con le varie imprese per l’esecuzione dei collegamenti elettrici necessari per dare i lavori finiti e funzionanti secondo la regola dell’arte.

PRESCRIZIONI PARTICOLARI

- Cartello di divieto di accesso per le persone non autorizzate, divieto di fumare e di introdurre lampade e altri oggetti a fiamma libera o corpi incandescenti sulle porte di accesso ai locali.
- Conduttore unico di protezione per ogni canalina e passerella.
- Cavi di alimentazione prese a sezione costante.
- Cavi unipolari disposti a tetraedro mediante adatta fascettatura.

4.8 ILLUMINAZIONE NORMALE E D’EMERGENZA

Gli impianti di illuminazione comprendono tutti i corpi illuminanti, i relativi apparecchi di comando, gli accessori e le linee secondarie di alimentazione dipartentisi dal quadro e costituenti la rete di collegamento con i corpi illuminanti stessi.
Gli impianti di illuminazione normale e di emergenza risultano esistenti ed è previsto dapprima il loro completo smantellamento, poi la relativa sostituzione.

Sono previsti anche lo smantellamento e la sostituzione delle linee esistenti di alimentazione dell’impianto di illuminazione verso il nuovo quadro elettrico.

La distribuzione dei circuiti terminali sarà realizzata tramite tubazioni rigide e/o flessibili corrugate in PVC posate a vista nel locale tecnico e nei servizi igienici.

L’illuminazione normale all’interno dei locali oggetto di intervento sarà realizzata mediante l’installazione di apparecchi illuminanti a plafone soffitto.
All’interno del locale refettorio verranno installati apparecchi illuminanti a LED tubolare in policarbonato, equipaggiati con lampade LED 26W-3220lm-3000K-CRI>80. Grado di protezione IP44. Indealgue, modello TTP70 Colour LED cod. 904P.026.1G.F4 o similare.
Comando realizzato mediante interruttore unipolare di accensione posato incassato a parete.

All’interno dei locali servizi verranno installati apparecchi illuminanti circolari in policarbonato, equipaggiati con lampade LED 22W-2442lm-4000K-CRI>80. Grado di protezione IP64. 3F Filippi modello 3F Petra OP 380 22W, cod. 34335 o similare.
Comando realizzato mediante interruttore unipolare di accensione posato incassato a parete.

All’interno del locale cucine e nelle aree esterne verranno installati apparecchi illuminanti con copro in acciaio e diffusore in vetro temperato, equipaggiati con lampade LED 46W-5984lm-4000K-CRI>90 Grado di protezione IP66. 3F Filippi modello 3F Linda LED 1x30W L1570, cod. 58607 o similare.
Comando realizzato mediante interruttore unipolare di accensione posato incassato a parete.

All’interno dei locali dispensa e locali tecnici verranno installati apparecchi illuminanti in policarbonato, equipaggiati con lampade LED 38W-5122lm-3000K-CRI>80. Grado di protezione IP66. 3F Filippi modello 3F Petra OP 380 22W, cod. 34335 o similare.
Comando realizzato mediante interruttore unipolare di accensione posato incassato a parete.

Si intende per illuminazione d’emergenza l'illuminazione che in caso di black-out è in grado di assicurare l’accensione automatica dell’apparecchio. Gli apparecchi utilizzati sono dedicati per l’illuminazione d’emergenza, dotati di kit inverter e batterie con autonomia minima 1h.
L’illuminazione di emergenza permetterà di evidenziare le uscite di sicurezza, cioè quelle porte o varchi equivalenti destinate ad essere utilizzate in caso di emergenza; le uscite di sicurezza conducono alle vie di esodo e sono contrassegnate da un cartello di esodo.
Per l’illuminazione di emergenza prevista all’interno dei locali è prevista l’installazione di apparecchio illuminante per illuminazione delle vie di esodo, installato a vista a soffitto/parete, avente corpo e schermo in policarbonato infrangibile ed autoestinguente. Completi di batteria e kit inverter. Grado di protezione IP65, classe d'isolamento II. Tipo Beghelli modello Formula LED 36W LF o similare.

DATI TECNICI

- Norma UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: posti di lavoro in interni";
- Illuminazione di sicurezza e di riserva (illuminazione di emergenza) secondo UNI EN 1838
- Segnaletica di sicurezza a norme UNI EN 1838 (cartelli illuminati internamente) e D.Lgs. 493/96 (cartelli illuminati esternamente).
- Sistemi d’illuminazione d’emergenza a norme CEI 34-111

STANDARD PRESTAZIONALI

- Grado di protezione minimo (CEI 70-1): IP54 locali tecnici o locali puliti
  IP20 locali comuni
- Illuminamenti medi (secondo UNI EN 12464-1)

PRESCRIZIONI PARTICOLARI

- È importante limitare l’abbagliamento dovuto a luce riflessa o diretta mediante la limitazione della luminanza degli apparecchi di illuminazione e la finitura delle superfici.

- Le lampade con un indice di resa del colore minore di 80 non possono essere impiegate negli ambienti interni dove si svolgono attività lavorative.
- L'impianto di illuminazione deve essere progettato in modo tale che non si verifichino fenomeni di sfarfallamento ed effetti stroboscopici.
- È consigliabile l’installazione di indicatori luminosi destinati a fornire un segnale visibile, con luminosità regolabile, personalizzabili a mezzo pellicole intercambiabili con scritte e simbologie varie in abbinamento con placche dedicate.
- Dorsali di distribuzione a sezione costante.
- Corpi illuminanti per segnaletica di sicurezza.
- Collegamento ad ogni punto luce realizzato tramite idonea cassetta di derivazione.
- Tasti luminosi per comando luci.
- Segnaletica di sicurezza

4.9 ASSISTENZE EDILI

Assistenze murarie alla installazione degli impianti comprendenti tutte le operazioni necessarie alla posa in opera dei medesimi quali:

- basamenti e cunicoli;
- scavi, reinterri e ripristini;
- fori tracce, asole e ripristini;
- pozzetti e accessori;
- sigillature degli attraversamenti di pareti REI con materiale intumescente omologato di pari resistenza;
- smontaggio, rimontaggio, taglio di controsoffitti in cartongesso, a quadrotte 60x60, in lamiera o di grigliati di copertura per l’installazione delle apparecchiature elettriche;
- lavorazioni accessorie e quanto altro necessario per dare il tutto completamente funzionante e finito a regola d'arte.

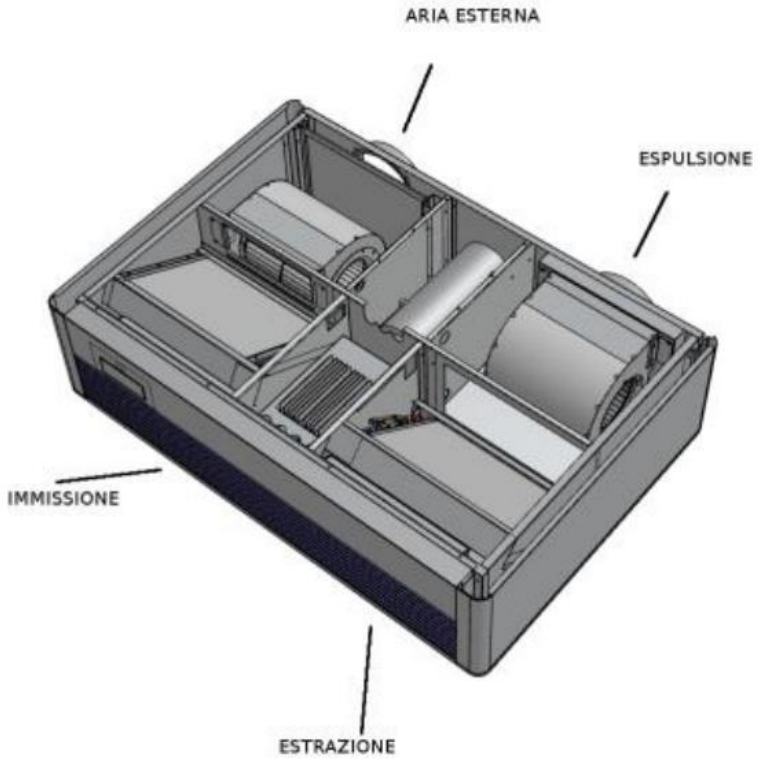
5 SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI TERMOFLUIDICI

Si riportano di seguito le specifiche tecniche delle apparecchiature impiantistiche relative al progetto di riqualificazione architettonica, funzionale e messa in sicurezza della mensa scolastica facente parte del complesso scolastico “G. Saudino”, sito nel Comune di Vico Canavese (TO), Strada Lime 3, 10080.

5.1 Recuperatore di calore

Modello: 2.0 Rinnova CEILING 40

Marca: Innova



Unità di ventilazione e ricambio dell’aria pompa di calore e recupero termodinamico con compressore e ventilatori BLDC.

Il recupero termodinamico permette di avere un’integrazione rispetto alle condizioni climatiche ambientali, aiutando l’impianto di climatizzazione a soddisfare il comfort interno. L’unità è composta da un monoblocco comprensivo di ogni componente per il corretto funzionamento: ventilatori, circuito frigorifero con compressori ad alta efficienza, sezioni di filtrazione aria e recuperatore di calore ad alta efficienza controcorrente.
L’unità è in grado di ricambiare l’aria ed integrare le richieste termiche frigorifere degli ambienti serviti. Può essere dotata di lampada UV (accessorio) che permette di effettuare attraverso l’effetto delgi UVC un’azione germicida sull’aria immessa dall’esterno. La lampada viene attivata automaticamente in funzione della qualità dell’aria ambiente.
I ventilatori sono dotati di motore direttamente accoppiato brushless. Essi funzionano in varie modalità comandati principalmente dal sensore di qualità dell’aria posto a bordo dell’unità.
L’unità permette il recupero attivo dell’energia dell’aria espulsa. Il recupero termodinamico permette grazie al suo circuito frigorifero di fornire energia all’ambiente in quantità superiore rispetto a quella sottratta dalla ventilazione per il 90% del funzionamento dell’unità.

Sull’aria estratta e sull’aria immessa sono presenti 2 filtri ePM1: il filtro sull’aria di immissione è posto dopo la batteria, per filtrare completamente qualsiasi impurità dell’aria immessa. Sull’aria esterna è presente un pre-filtro Coarse che protegge la pulizia dell’unità.

Per quanto riguarda la regolazione, è presente un quadro elettrico a bordo unità con microprocessore e regolazione dedicata, consentendo la gestione dei ventilatori con sonda di qualità aria, visualizzazione e setpoint di temperatura, gestione e temporizzazione dei filtri.

PRESTAZIONI UNITÀ

DATI TECNICI GENERALI

Grandezza		30 Vericale vista	30 Verticale incasso	40 Orizzontale Vista	40 Orizzontale incasso
Tipo di ventilatori		Radiale a pale rovesce con motore Brushless		Centrifughi a pale avanti con motore Brushless Con funzione a portata costante	
N° Ventilatori				2	
Portata aria BO/V3/V2/V1	m³/h	380 / 320 / 190 / 130	380 / 320 / 190 / 130	460 / 400 / 240 / 140	460 / 400 / 240 / 140
Pressione utile	Pa	/	60 / 110	/	130
Tipo di compressore		Rotary BLDC			
Gas refrigerante		R410A			
Filtri		2x ePM1 80% + PREfiltro Coarse			
Max Potenza assorbita ventilatori	kW	0,1	0,15	0,12	0,24
Max Potenza assorbita compressori	kW	0,95	0,95	1,15	1,15
Tensione di alimentazione	V/ph/Hz	220/1/50	220/1/50	220/1/50	
Max Potenza assorbita totale	kW	1,05	1,15	1,27	1,37
Max corrente assorbita totale	A	4,8	5	5,8	6,1
Pressione sonora[2]	dB(A)	41	43/46	43	45/47

(1) Aria esterna -5/80% UR - Aria interna 20°/50% UR - Portata nominale
(2) Pressione sonora alla portata nominale V3 a 3mt in campo libero secondo 3744

DATI TECNICI FUNZIONAMENTO INVERNALE

Grandezza		30 Verticale vista	30 Verticale incasso	40 Orizzontale Vista	40 Orizzontale incasso
INVERNO					
Potenzialità termica[1]	kW	3,1	3,1	3,62	3,62
Potenzialità assorbita	kW	0,71	0,71	0,84	0,84
COP totale		4,4	4,4	4,3	4,3

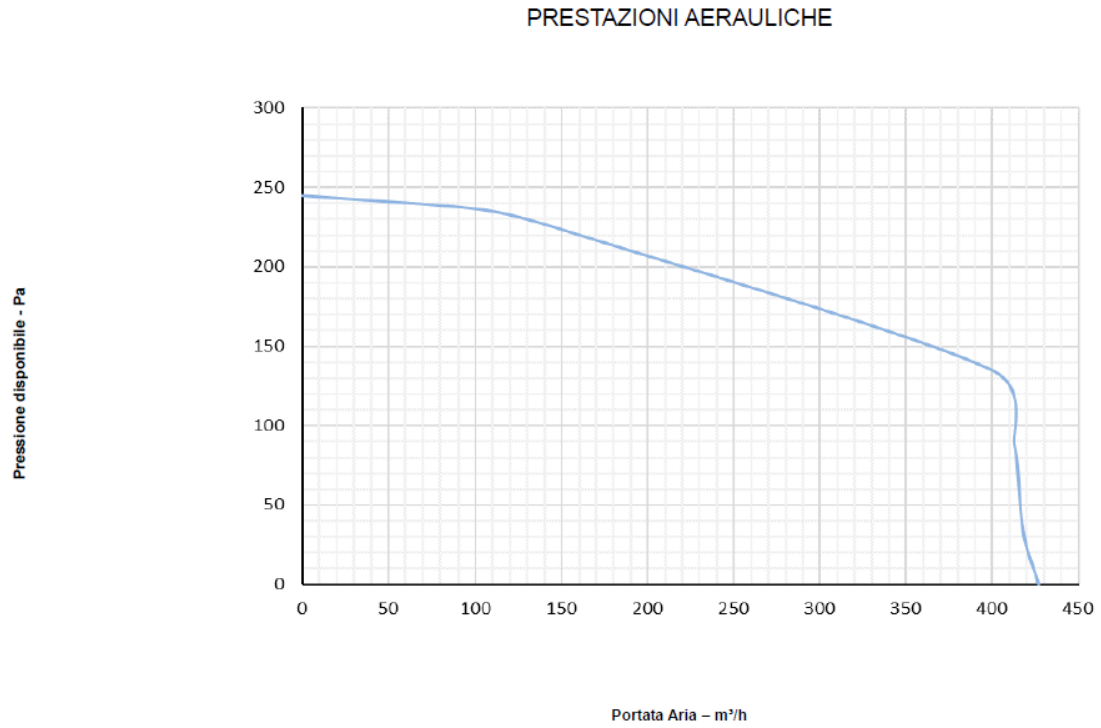
(1) Aria esterna -5°/80% UR - Aria interna 20°/50% UR - Portata nominale

DATI TECNICI FUNZIONAMENTO ESTIVO

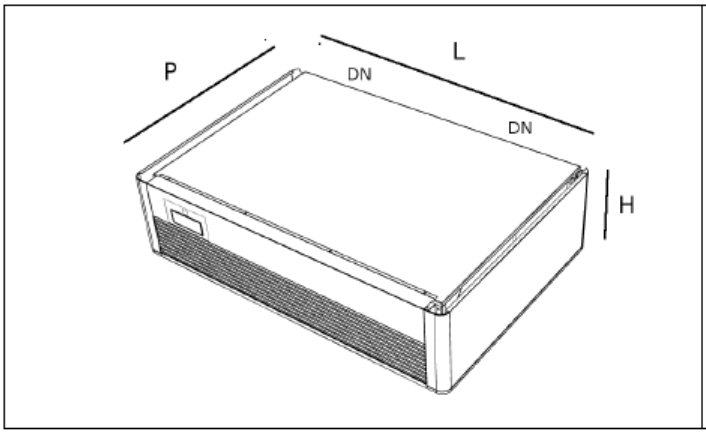
Grandezza		30 Verticale vista	30 Verticale incasso	40 Orizzontale Vista	40 Orizzontale incasso
Potenzialità frigorifera[1]	kW	2,41	2,41	2,77	2,77
Potenzialità assorbita	kW	0,73	0,73	0,91	0,91
EER totale		3,3	3,3	3,0	3,0

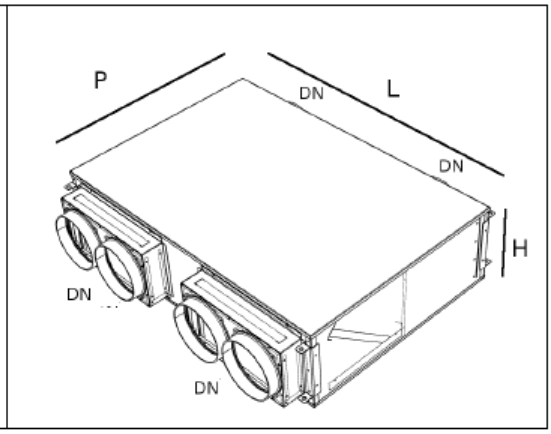
(1) Aria esterna 35°/ 50% UR - Aria interna 27°/ 60% UR - Portata nominale

CURVE AERAULICHE VERSIONI ORIZZONTALE AD INCASSO (Ventilatori a portata costante)



VERSIONI ORIZZONTALI





Modello	HRA+	2.0 RINNOVA 40 H M Verticale a vista	2.0 RINNOVA 40 H N orizzontale incasso
Larghezza L	mm	1010	950
Profondità P	mm	690	245
Altezza H	mm	255	710
DN Aria esterna/espulsione	mm	162	162
DN Mandata Aria / Ripresa aira	Mm	2 x 160	2 x 160
Condensa	Ø	20	20
Peso	kg	74	72

LIMITI DI FUNZIONAMENTO

Grandezza	Tutti i modelli

RISCALDAMENTO		Aria Interna	Aria Esterna
	°C	10 / 25°	-15 / 20

RAFFRESCAMENTO		Aria Interna	Aria Esterna
	°C	18 / 28	20 / 38

5.2 Estrattore

Modello: FCK

Marca: FCR

FCK

Ventilatore in linea per canali circolari

Descrizione

Ventilatore in linea per canali circolari conforme alla Direttiva ErP 2018. Coniuga la compattezza di un ventilatore centrifugo con la comodità d'installazione dei ventilatori assiali. Avere la bocca premente ed aspirante in linea, comporta l'eliminazione delle curve altrimenti necessarie per i ventilatori centrifughi tradizionali: maggior velocità di montaggio, minori perdite di carico. La girante a pale rovesce, l'ottimizzazione della cassa e la particolare geometria dei supporti motore, consentono elevate prestazioni con ingombri ridotti. Il motore asincrono monofase ad induzione, è dotato di protezione termica e può essere facilmente controllato in velocità a mezzo di dispositivi a variazione di frequenza/tensione. Il rotore esterno è montato su cuscinetti sigillati che non richiedono manutenzione. Il ventilatore può funzionare in qualunque posizione, anche in ambienti umidi, con un grado di protezione IP 44 quando montato in canale e classe d'isolamento F.
Può essere utilizzato in abbinamento a regolatore di velocità a taglio di fase modello R3

Accessori

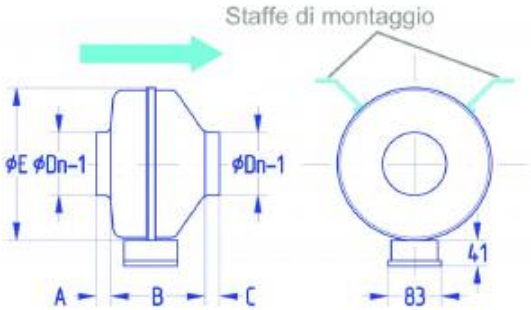
- **FMB**: staffa di montaggio a parete o soffitto
- **R**: regolatore di velocità a taglio di fase
- **FYG**: griglia di aspirazione circolare per esterno con rete di protezione
- **RSK**: serranda di non ritorno circolare con funzionamento a molla

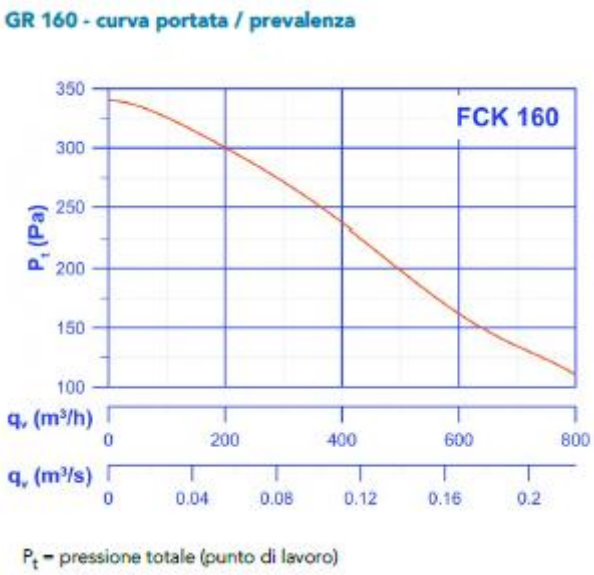
Materiali e Finitura

- **FCK**: cassa in lamiera d'acciaio zincata
- **FYG**: alluminio pressofuso
- **RSK**: lamiera zincata con pala in alluminio

Dimensioni

Ventilatore FCK





5.3 Canalizzazioni

Le condotte saranno installate su staffaggi realizzati con profilati in acciaio zincato. I tiranti di sostegno delle staffe saranno in tondino di acciaio zincato ancorati ai solai mediante tasselli.
Il fissaggio delle staffe ai tiranti sarà effettuato sulla estremità inferiore di questi e dovrà essere assicurata la possibilità di regolazione in altezza delle staffe.
Le condotte verticali saranno staffate mediante ancoraggi in profilati analoghi a quelli detti, fissati ai canali ed alle murature in modo da scaricare il peso su quest'ultime.
In tutte le parti che richiedano manutenzioni ed ispezioni all'interno dei condotti saranno previste portine di ispezione a tenuta.
Qualora problemi di spazio impedissero di realizzare i pezzi speciali così come indicato a progetto, si dovrà fare uso di alette deflettrici e serrande captatrici. Le serrande saranno del tipo ad alette multiple (a farfalla per i canali circolari) con comando dall'esterno. Il dispositivo di manovra dovrà sporgere dall'eventuale rivestimento coibente dei canali. Dove i condotti verranno collegati a sezioni di ventilazione occorrerà installare un giunto flessibile di tipo commerciale prefabbricato con fasci flessibili di fissaggio ai condotti in lamiera zincata e fasce antivibrante in tela gommata neoprenica.

Staffaggi per condotti d’aria

Saranno in profilato di acciaio zincato, fissati con bulloni. Sono escluse le saldature, a meno che non siano esplicitamente autorizzate in casi particolari.
Gli staffaggi, qualora di tipo sospeso, saranno fissati al soffitto mediante bulloni ad espansione; così pure saranno adoperati bulloni ad espansione per il fissaggio delle staffe sulle pareti in cemento armato. I sistemi di ancoraggio dovranno essere campionati ed approvati dalla Committente e dovranno essere tali da non compromettere la staticità e la sicurezza delle strutture portanti.
Il numero dei supporti dipenderà dal percorso e dalle caratteristiche dei condotti; generalmente il passo dei supporti sarà quello usato per le flangiature (o giunzioni di tronchi di altro tipo).
Nei percorsi verticali i supporti saranno costituiti da collari con l'interposizione di spessori in gomma o materiale analogo. I collari saranno fissati alle strutture ed alle murature come sopra indicato. Le distanze tra gli stessi dipenderanno dal peso, dimensioni e caratteristiche dei condotti.

Botole di accesso per la pulizia e la manutenzione dei canali

Devono essere dimensionate e installate in fase di costruzione botole di accesso per la pulizia e la manutenzione nei sistemi di reti delle condotte, conformi alla UNI EN 1505, UNI EN 1506 e UNI EN 13180, posizionate e dimensionate in conformità alla UNI EN 12097.

Condotto aria a sezione circolare

La canalizzazione potrà essere eseguita in lamiera di acciaio zincata col sistema "spirotubo" a fascia spiroidale con aggraffatura elicoidale continua sul lato esterno, con superficie liscia all'interno del condotto, oppure con costruzione tramite lamiera calandrata e giunzione longitudinale a puntatura elettrica.
La scelta dei due sistemi di costruzione deve essere concordata con la D.L. per una armonizzazione tra i problemi costruttivi e quelli architettonico-estetici.

Le giunzioni tra i tronchi, le curve, i raccordi e i pezzi speciali dovranno essere eseguite con l'impiego degli appositi manicotti interni cilindrici con nervature di rinforzo. Il fissaggio sarà eseguito con rivettatura a duplice filare alternato per ciascuno dei lati di giunzione.
I raccordi ed i pezzi speciali saranno realizzati mediante elementi adeguatamente tagliati, preformati ed assemblati mediante puntatura elettrica.
Lo spessore delle lamiere dovrà risultare il seguente:

- fino al Ø 300 mm: spessore mm. 0,6
- dal Ø 300 al Ø 600 mm: spessore mm. 0,8 con giunzione a manicotto
- dal Ø 650 al Ø 1000 mm: spessore mm. 1,0 con giunzione a manicotto.

Condotto aria a sezione quadrangolare

Pezzi speciali (curve, raccordi, diramazioni e cambi di sezione) relativi ai canali di distribuzione dell'aria dovranno essere realizzati secondo i migliori accorgimenti costruttivi in grado di garantire un corretto flusso dell'aria e ridotte perdite di carico.

Tutte le curve avranno un raggio minimo interno uguale al lato del canale, complanare al raggio di curvatura. Qualora per mancanza di spazio non fosse possibile realizzare curve con raggio come sopra detto, si dovranno installare alette deflettrici in lamiera zincata.

Spessori delle diramazioni quadrangolari Senza nervature di rinforzo:

- lato maggiore condotto fino a 300 mm - spessore mm 0,6
- lato maggiore condotto da 300 a 600 mm - spessore mm 0,8
- lato maggiore condotto da 600 a 900 mm - spessore mm 1

Con nervature trasversali parallele passo 200 ÷ 250 mm:

- lato maggiore condotto fino a 500 mm - spessore mm 0,6

- lato maggiore condotto da 500 a 900 mm - spessore mm 0,8

Per dimensioni superiori a quelle indicate nelle rispettive tipologie costruttive si impone l'impiego di rinforzi trasversali eseguiti in profilati di lamiera nervata spessore mm 1,5 e fissati con razionale rivettatura.

Nei suddetti casi inoltre dovrà essere adottato esclusivamente il sistema di giunzione a flangia.
Per quanto riguarda le flange, sono da preferirsi quelle in profilato di lamiera stampata, saldata con puntatura elettrica e preforate con passo adeguato al lato, di tipo prefabbricato di serie.

5.4 Canalizzazioni flessibili fonoassorbenti

Modello: Sonodec

Marca: FCR

Condotto flessibile isolato fonoassorbente. La micro foratura del condotto flessibile interno è schermata da un foglio di poliestere (P) che non permette la fuoriuscita di fibra di vetro rendendo sicuro l’utilizzo di questo prodotto in qualsiasi impianto aeraulico (anche sterile o di produzione alimentare) creando i presupposti per il passaggio delle onde sonore che vanno a smorzarsi nel materassino in fibra di vetro.

L’omologazione, ai sensi del D.M. 26-6-1984 art.8, da parte del Ministero degli Interni - Ispettorato Attività e Normative Speciali di Prevenzione Incendi in CLASSE 1 - 0. Classe 1 per il condotto flessibile e classe 0.

6 SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

6.1 DESCRIZIONE GENERALE

I calcoli per il dimensionamento degli impianti sono stati sviluppati sulla base delle caratteristiche costruttive tipo degli apparecchi di marche tra le più note, spesso viene indicato il modello dell’apparecchiatura di riferimento per avere un riferimento tecnico, ma ovviamente i contenuti e le considerazioni di calcolo sono di valenza generale e si potrebbero pertanto estendere ad apparecchi di analoghe caratteristiche ma di costruttori diversi.
Le caratteristiche tecniche e prestazionali dei materiali riportate qui di seguito sono relative a sistemi di marche fra le più note esistenti in commercio; tali caratteristiche vanno quindi intese come prescrizioni tecniche e prestazioni minime che qualsiasi tipologia di materiale proposta dall’Appaltatore dovrà rispettare.

6.2 CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI

Tutti i materiali dovranno essere della migliore qualità in commercio ed in particolare dovranno rispondere alle normative richieste.
Ogni impresa concorrente è tenuta a precisare, già in sede di offerta: la Casa Costruttrice, il tipo, le prestazioni e le caratteristiche principali dei materiali che intende adottare.
Sia in corso di confronto di offerta, che in corso d’opera dopo l’aggiudicazione, la Stazione Appaltante si riserva il diritto di richiedere all’impresa ulteriori precisazioni e/o campionature.
In mancanza di precisazioni da parte dell’impresa, le forniture devono essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori e della Stazione Appaltante, che potranno scegliere, a loro insindacabile giudizio, tra i materiali ed apparecchiature di primarie Case esistenti in commercio, di produzione italiana o di importazione.

Le marche riportate a seguire sono puramente indicative per identificare la migliore consistenza e qualità dei materiali. Sono ammessi naturalmente prodotti con caratteristiche tecniche similari, previa approvazione della DL o della Committente tramite richiesta formale e specifiche tecniche allegate.

Quadri BT -Armadi parete o pavimento	ABB	Schneider Electric	Siemens	
Scaricatori SPD	Della stessa marca delle apparecchiature modulari	DEHN	Obo-Betterman	Contrade
Apparecchi modulari	ABB	Schneider Electric	Siemens	
Tubazioni metalliche, plastiche, cavidotti	Gewiss	Cosmec	Inset	Le Grand
Cavi	Pirelli	General Cavi	Icel	
Apparecchiature serie civile	Schneider Electric	Vimar	ABB	Gewiss
Apparecchi Illuminanti normali	Disano	3F Filippi	Philips	
Illuminazione d’emergenza	Beghelli	Schneider Electric		
Regolazione	Siemens			

6.3 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI MATERIALI

Tutti i materiali devono essere nuovi e della migliore qualità in commercio, devono rispondere alle normative richieste ed essere dotati di Marchio Italiano di Qualità o equivalente, per i materiali ammessi.

Gli impianti e le apparecchiature devono essere costruiti tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente in cui devono essere installati e delle funzioni che devono adempiere.

Tutti i materiali di nuova installazione dovranno rispettare gli standard degli impianti elettrici esistenti, oltre a quelli prescritti nel presente capitolato. Al fine di facilitare l’operato del servizio di manutenzione dello Stabilimento, la scelta dei materiali da installare sarà vincolata da quelli già installati, e comunque i materiali eventualmente proposti in alternativa devono avere standard qualitativo almeno equivalente e la loro accettazione dipende dal giudizio insindacabile del Committente.

Il loro dimensionamento deve garantire il superamento di qualsiasi regime di funzionamento prevedibile, sia nominale che di guasto, sotto tutti i profili tecnici (meccanico, elettrico, termico, chimico, ecc.), senza degradamento delle caratteristiche nominali.

Le forniture devono essere sottoposte alla preventiva approvazione del Committente, che potrà scegliere, a suo insindacabile giudizio.

6.4 CAVI DI BASSA TENSIONE

La sezione dei cavi di alimentazione e dei conduttori costituenti gli impianti è indicata sui disegni di progetto.

In mancanza di eventuali idonee indicazioni la sezione dei cavi deve essere determinata in base ad una temperatura ambiente di progetto e tenendo conto di tutti i dovuti coefficienti di riduzione.

CAVI DI POTENZA

a) Impianti in tubo incassato o vista

Si devono impiegare cavi flessibili unipolari o multipolari del tipo FG17 o FG16(O)M16. Il raggio minimo di curvatura non deve essere inferiore a 4 volte il diametro esterno del conduttore.

b) Impianti in canaline e/o struttura:

Si devono impiegare cavi flessibili multipolari o unipolari, del tipo FG16(O)M16.

Il raggio di curvatura minimo, non deve essere inferiore a 6÷8 volte il diametro esterno del cavo.

c) Impianti in canalina e tubo (percorsi misti)

Prevedere gli stessi cavi descritti al precedente punto “b”.

E' facoltà dell'Appaltatore, al momento del passaggio dalla canalina al tubo, attestare il cavo ad una cassetta di derivazione con morsettiera e proseguire nei tubi con cavi unipolari dello stesso tipo impiegato nella tratta in canalina.

Non è ammessa in nessun caso la posa di conduttori appartenenti a circuiti diversi, ed a sistemi diversi entro uno stesso tubo, salvo che l'isolamento dei cavi sia adatto alla tensione più elevata.
Non è ammesso cambiare tipologia di cavo lungo la tratta di posa.

CAVI PER SEGNALAZIONI E COMANDI

a) Impianti in tubo

Si devono impiegare cavi flessibili multipolari con guaina esterna ed isolamento in PVC.

b) Impianti in canalina e/o struttura

Si devono impiegare cavi flessibili multipolari con guaina esterna ed isolamento in PVC. Per richieste particolari, espressamente richiamate sui disegni o nel capitolato, cavi con isolamento in gomma e guaina in PVC.

c) Impianti in canalina e tubo (percorsi misti).

Si devono impiegare gli stessi cavi descritti al precedente punto “b”.
A livello generale, considerando i punti qui sopra, dovranno essere impiegati cavi uni-multipolari flessibili in rame FG16(O)M16 0,6/1kV non propaganti l’incendio (norme CEI 20-13, 20-22 II, 20-35, 20-37, 20-52).
Tutti i cavi devono essere del tipo a conduttori numerizzati.
Non è ammessa in nessun caso la posa di conduttori appartenenti a circuiti diversi, ed a sistemi diversi entro uno stesso tubo, salvo che l'isolamento dei cavi sia adatto alla tensione più elevata.
Non è ammesso cambiare tipologia di cavo lungo la tratta di posa.

MODALITÀ DI POSA E INDIVIDUAZIONE DEI CAVI

a) Impianti in tubo

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

b) Impianti in canalina

Per la posa in canalina/struttura i cavi devono essere sistemati paralleli, ben distesi, e separati tra loro in riferimento ai diversi sistemi. Nei tratti verticali devono essere inoltre fissati con appositi morsetti di serraggio. Di norma i cavi devono essere posati su di un unico strato, è consentita la posa su un massimo di due strati purché se ne sia tenuto conto nel calcolo di dimensionamento. Il riempimento massimo delle canaline non deve comunque superare il 50% della sezione utile.

c) Individuazione dei cavi

Per l'individuazione sicura e facile dei cavi, sia nel percorso in canalina che in struttura, si devono applicare apposite targhe fascettate ai cavi riportanti: tensione, circuito, sezione, destinazione.
Tali targhe sono da applicare:

- ogni 20/25 m di percorso rettilineo, per la parte in canaline e/o strutture;
- nei punti di smistamento con presenza di più cavi;
- in alto e in basso nelle strutture di salita e di discesa;
- in tutti i pozzetti di passaggio, per la parte all'esterno;
- sulle cassette di derivazione (fissate con viti parker o rivettate).

Tutti i cavi devono essere opportunamente intestati con capicorda o puntalini del tipo a compressione.

6.5 STAFFAGGI

VITI, BULLONI, GRAFFETTE

Sempre di fornitura Appaltatore devono essere di robusta costruzione, di norma in acciaio di buona qualità, ricoperti con rivestimento protetto idoneo all'ambiente di installazione (cadmiatura, zincatura, brunitura, anodizzazione, ecc.).
I bulloni e le viti devono sempre essere completi di rondella elastica. I bulloni da impiegare all'esterno devono essere sempre zincati a fuoco per immersione.
Le graffette di fissaggio delle tubazioni devono essere zincate e non devono presentare asperità o sbavature che possano danneggiare il tubo.
Le staffette per il fissaggio dei tubi alle travature nei fabbricati industriali sono del tipo ad aggraffatura a pressione (riferimento produzione Caddy).
Per i tubi da prevedere contro i pilastri in cemento o le travature precompresse e copponi, non è consentito l'uso di pistole sparachiodi ma unicamente l'uso di tasselli metallici ad espansione.
Le graffette di fissaggio dei tubi contro gli intonaci o all'aperto devono essere del tipo con base e collare in modo che il tubo risulti distaccato di alcuni millimetri dalla superficie di fissaggio per consentire la libera circolazione dell'aria ed impedire la formazione di residui corrosivi; in questo caso le graffette o i supporti devono essere in acciaio zincato a fuoco o con rivestimento protettivo supplementare in resina, oppure interamente in resina poliestere.

MENSOLE DI SUPPORTO - CARPENTERIA METALLICA

Sempre di fornitura Appaltatore le mensole, le traverse, le staffe e le strutture scatolate devono essere in profilati di acciaio e adatte a sostenere i carichi previsti; esse devono rispondere come conformazione costruttiva a quanto rappresentato sui disegni allegati e/o forniti in corso di montaggio e devono essere opportunamente protette contro la corrosione, con trattamento di zincatura a caldo.
Le strutture scatolate per il supporto dei canali metallici asserviti agli impianti elettrici saranno della stessa tipologia di quelle già presenti, previa verifica strutturale dell’idoneità delle stesse alla funzione evidenziata.
La progettazione esecutiva delle staffe, mensole, telai, ecc. è a carico dell'Appaltatore che deve presentare le campionature prima di passare alla fase esecutiva; per gli staffaggi principali l'Appaltatore deve produrre anche la documentazione di calcolo e dimensionamento.
Tutti gli accessori e sistemi di supporto allo staffaggio delle canaline e strutture devono essere trattati con il medesimo rivestimento protettivo.

6.6 VIE CAVI

Le vie cavi previste, per tipo e dimensioni dovranno essere conformi ai disegni di progetto in cui sono riportate, in corrispondenza ai tracciati dei percorsi indicati per le varie linee.

6.7 CANALI PORTACAVI E PORTAPPARECCHI

L’impiego dei canali portacavi e portapparecchi è previsto in ambiente terziario, per la distribuzione dell’energia elettrica e dei segnali. Il sistema dovrà essere dotato di tutti gli accessori di interconnessione.
A completeranno della gamma dovranno essere disponibili: accessori per la posa degli apparecchi modulari delle serie civili, per il montaggio di prese industriali IEC309 e di apparecchi modulari per guida DIN. Negli accessori saranno anche presenti componenti per l’installazione a sospensione.
Riferimenti normativi

- EN 50085-1 (CEI 23-58): Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
- EN 50085-2-1 (CEI 23-93): Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto

Caratteristiche generali

- Grado di protezione min. IP20;
- colori: bianco RAL 9010; grigio RAL 7035;
- coperchio removibile solo con utilizzo di attrezzo (serie NP50);
- temperatura di installazione: -5°C/+60°C;
- Tensione nominale 1000V;
- non propagante la fiamma;
- resistenza agli urti min. 5J;
- fondo del canale preforato per facilitare le operazioni di fissaggio;
- disponibili in almeno 4 dimensioni;
- Marchio IMQ.
- accessori per il fissaggio del canale a sospensione (mensole);
- serie completa di componenti di percorso;
- traversine di tenuta cavi;
- scatole portapparecchi, con relativi coperchi finestrati, per il montaggio di apparecchi di serie civili;
- accessori per il montaggio di prese industriali IEC309 fisse;
- coperchi finestrati (12 moduli DIN EN50022) per il montaggio di apparecchi modulari;
- guide di separazione interne.

    - Canalette incassate a pavimento

Sono idonee al tipo di impianto e di ambiente cui sono destinate ed avere capienza largamente dimensionata per contenere le dorsali in cavo per l’alimentazione delle utenze finali e per eventuali morsetti di giunzione per le derivazioni necessarie dell’impianto.

Devono essere idonee per le applicazioni affogate nella soletta di cemento.

Il grado di protezione IP previsto minimo dovrà essere IP40, e dovranno essere conformi alle CEI EN 50085-2-2/4, dotate di marchio IMQ e devono avere una resistenza agli urti minima pari al grado IK08.

Per ogni derivazione dovranno essere previste apposite scatole di derivazione dotate di foro di uscita cavi a pavimento, provvisto di tappo di chiusura.

Le canalette, qualora utilizzate per il trasporto delle linee d’energia e delle linee a correnti deboli (come ad esempio la rete di trasmissione dati/fonia) dovranno essere provviste di apposito separatore interno.

6.7.1 CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE

Sono idonee al tipo di impianto e di ambiente cui sono destinate ed avere capienza largamente dimensionata per contenere i morsetti di giunzione e/o l'apparecchiatura indicata sui disegni.
Devono seguire la tipologia di tubo impiegato. Il grado di protezione delle cassette è atto a garantire il grado di protezione richiesto per il fabbricato.
Le dimensioni minime previste sono:

- 80 mm di diametro, se rotonde;
- 95x95x35 mm, se rettangolari.

6.7.2 TUBAZIONI

Il sistema di tubazioni impiegato sarà completo di tutti i sistemi adatti alla realizzazione di condutture e vie cavi per posa a vista, sottotraccia, bordomacchina e interrata. Il sistema sarà dotato di differenti tipologie di tubazioni e di un sistema di accessori e complementi per l’installazione elettrica.
In particolare saranno previste le seguenti tipologie di tubazioni:

- tubazioni rigide adatte alla realizzazione di condutture a vista in ambiente civile, terziario, industriale;
- tubazioni corrugate pieghevoli adatte per realizzazione di distribuzione sottotraccia in ambienti civile/terziario;
- tubazioni flessibili (guaine spiralate) adatte alla realizzazione di condutture a vista e bordomacchina in ambiente civile, terziario, industriale;
- tubazioni per distribuzione interrata adatte alla realizzazione di condutture interrate (es. distribuzione di servizi comuni) per impianti elettrici e/o telecomunicazioni.
- tubi in acciaio zincato a tenuta AD-FT o in vista in derivazione da canaletta in acciaio zincato per alimentazione apparecchiature in ambienti industriali (locali tecnici, aree esterne ecc…), internamente lisci e privi di asperità;
- tubi metallici flessibili in acciaio zincato a doppia graffatura con rivestimento in resina di polivinile nera per alimentazione tratto terminale apparecchiature in ambienti industriali (locali tecnici, aree esterne ecc…).

Tubazioni metalliche per impianti industriali ed all’interno di centrali tecnologiche o sotto pavimento. Tutti i materiali plastici sono del tipo autoestinguente, a ridottissima emissione di fumi e gas tossici, assenza di gas corrosivi.

6.7.3 TUBAZIONI FLESSIBILI CORRUGATE IN PVC

Il sistema di tubazioni corrugate pieghevoli in materiale termoplastico per distribuzione sottotraccia e all’interno di controsoffitti e pavimenti flottanti, comprenderà tubazioni in PVC e polipropilene, in modo che le caratteristiche meccaniche del prodotto siano le migliori possibili.
I tubi corrugati pieghevoli saranno disponibili in diverse colorazioni in modo da contrassegnare in fase di posa dei cavi linee diverse e identificare i percorsi.
Tutti i componenti dovranno essere marcati IMQ e conformi alle relative normative europee.
La serie comprenderà almeno due tipologie di tubo:

- tubi pieghevoli autoestinguenti;
- tubi pieghevoli halogen free autoestinguenti e autorinvenenti.

Dovranno inoltre essere compresi anche gli accessori come manicotti e tappi, che impediranno l’ingresso di corpi estranei all’interno dei tubi.

Riferimenti normativi

- EN 61386-1 (CEI 23-80): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
- EN 61386-22 (CEI 23-82): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
- EN 50267-2-2 (CEI 20-37/2-2): Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi Parte 2-2: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei materiali mediante la misura del pH e della conduttività

Caratteristiche generali

- Resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.;
- rigidità dielettrica: 2000V a 50Hz per 15 minuti;
- resistenza alla fiamma (secondo EN 61386-1): autoestinguente in meno di 30s;
- 6 o 7 diametri (a seconda del colore) disponibili da 16mm a 63mm;
- resistenza alla compressione: 750N.

Caratteristiche specifiche

Tubo isolante pieghevole autoestinguente

- Materiale: PVC;
- classificazione 3321;
- resistenza all’urto 2kg da 100mm (2J);
- Disponibilità minima di colori: bianco naturale, nero, verde, azzurro, marrone, lilla;
- Dotati di sonda tiracavo;
- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C.

Tubo isolante pieghevole halogen free autoestinguente ed autorinvenente

- Materiale: Polipropilene (Halogen Free secondo EN 50267-2-2);
- classificazione 3422;
- resistenza all’urto 2kg da 300mm (6J);
- Disponibilità minima di colori: grigio, grigio scuro, verde, blu;
- disponibilità anche in versione con sonda tiracavo;
- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+90°C.

6.7.4 TUBAZIONI RIGIDE IN PVC

Il sistema di tubazioni rigide in materiale termoplastico impiegato, comprenderà tubazioni in PVC vergine e materiale halogen free, in modo che le caratteristiche meccaniche del prodotto siano le migliori possibili, e permettano la possibilità della piegatura a freddo in fase di posa.

Tutte le tubazioni saranno dotate di marchio di qualità IMQ.

La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi; in particolare sarà completata da giunti flessibili che permettono il loro utilizzo sia come giunzione sia come curva, e mettono al riparo da eventuali errori di taglio sulla lunghezza del tubo in fase di posa.

Gli accessori permetteranno la realizzazione di percorsi interamente halogen free.

La serie comprenderà almeno tre tipologie di tubo:

- tubo rigido medio piegabile a freddo;
- tubo rigido pesante ad elevata resistenza meccanica;
- tubo rigido pesante halogen free.

Il sistema di tubazioni dovrà comprendere tutti gli accessori tali da poter essere componibili a tutti i diametri disponibili e consentire di realizzare un’installazione a regola d’arte per ogni tipo di percorso. Gli accessori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- realizzati in materiale termoplastico autoestinguente;
- gradi di protezione realizzabili da IP40 a IP67 (a seconda della serie di accessori utilizzati);
- disponibilità di scatole di derivazione standard o/e con possibilità di sistemi di raccordo a scatto, con tubi rigidi di almeno 3 diametri, guaine spiralate di almeno 3 diametri e pressacavi per cavi aventi diametro esterno minimo 3 mm e massimo 12 mm. Tali scatole dovranno permettere la derivazione di minimo 3 tubi e massimo 10 tubi semplicemente montando a scatto tutti i raccordi.
- manicotti IP40;
- manicotti IP67 ad innesto rapido;
- manicotti flessibili da IP44 a IP66;
- curve 90° standard IP 40;
- curve 90° IP67 ad innesto rapido;
- curve a 90° e derivazioni a T ispezionabili IP40;
- raccordi tubo-scatola IP67;
- raccordi tubo-guaina IP65 ad innesto rapido;

Riferimenti normativi

- EN 61386-1 (CEI 23-80): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali;
- EN 61386-21 (CEI 23-81): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- EN 50267-2-2 (CEI 20-37/2-2): Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi Parte 2-2: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei materiali mediante la misura del pH e della conduttività;

Caratteristiche generali

- Resistenza all’urto 2kg da 100mm (2J) e 2 Kg da 300 mm (6J);
- Resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.;
- Resistenza alla fiamma (secondo EN 61386-1): autoestinguente in meno di 30s;

- Diametri disponibili da 16mm a 63mm;
- Temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C per tubi in PVC, -5°C/+90°C per tubi halogen free.

Caratteristiche specifiche

Tubo isolante rigido medio piegabile a freddo

- Materiale: PVC;
- classificazione 3321;
- resistenza alla compressione 750N.

Tubo isolante rigido pesante

- Materiale: PVC;
- classificazione 4321;
- resistenza alla compressione 1250N.

Tubo isolante rigido pesante Halogen free

- Materiale: Halogen free (EN 50267-2-2)
- classificazione 4422;
- resistenza alla compressione 1250N.

6.8 QUADRI ELETTRICI

CONFIGURAZIONE DI BASE DEL QUADRO

La configurazione di base del quadro consente di individuare le seguenti zone:

- zona sbarre (sbarre principali e di distribuzione)
- zona apparecchiature
- zona cavi (cavi in ingresso e in uscita)

ZONA SBARRE

Le sbarre principali saranno allocate nella zona centrale del quadro, sarà possibile posizionare il sistema sbarre su un livello superiore o inferiore, in funzione dell’ingresso/uscita utenze, o utilizzare un doppio sistema di sbarre.

Le sbarre di distribuzione, saranno allocate verticalmente nella parte laterale della colonna.

Saranno possibili sezionamenti e/o particolari configurazioni sulla stessa colonna.

Saranno previste opportune segregazioni metalliche, in accordo alla forma costruttiva richiesta, per la separazione delle sbarre principali e di distribuzione dal resto delle apparecchiature.

Sarà sempre possibile ogni futuro ampliamento da entrambe le estremità del quadro, senza modifiche significative alla struttura.

Il sistema sbarre sarà dimensionato in modo da sopportare la corrente limite dinamica e la corrente simmetrica di corto circuito per 1 secondo.

ZONA APPARECCHIATURE

La modularità della struttura basata sulla foratura dei montanti a passo 25 mm consentirà di combinare moduli di diversa grandezza nella stessa colonna.

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:

- 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
- Le segregazioni dovranno comunque ed in ogni caso essere in accordo alla forma costruttiva richiesta.

ACCESSIBILITÀ

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

Il quadro sarà accessibile sempre dal retro per il collegamento dei cavi di potenza e ausiliari.

Qualora le morsettiere ausiliarie siano posizionate sul fronte in celle dedicate, sarà possibile collegare i cavi ausiliari dal fronte.

ZONA CAVI DI COLLEGAMENTO

Sarà prevista una zona cavi di collegamento, nella parte posteriore, che dovrà garantire:

- Spazio sufficiente per l’accesso e l’allacciamento dei cavi, per la manutenzione ed eventuali ampliamenti
- Ingresso cavi dall'alto e/o dal basso

- Impianti di terra del quadro

Il quadro dovrà essere percorso da una sbarra elettrica di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 200 mm², e comunque in accordo alle sezioni previste dalla Norma per la tenuta al corto circuito del quadro stesso.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti, per garantire un buon contatto elettrico fra le parti. Le porte, ove presenti strumenti, dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite trecciole flessibili in rame, aventi sezione minima di 2,5 mm².

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

Tutti i componenti principali, non provvisti di isolamento doppio o rinforzato, 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.

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 i valori di corrente nominale delle rispettive utenze. Sarà prevista, ove richiesto il sistema quadripolare, la sbarra del neutro che dovrà essere 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.

Nel caso si usino cavi per i collegamenti di potenza, gli stessi saranno in cavo unipolare a doppio isolamento, con tensione nominale Uo/U=1,8/3kV, non propagante l’incendio, ad elevata resistenza meccanica e con anima in rame trattato.

CIRCUITI AUSILIARI

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 1,5mm², tensione nominale Uo/Uc=450/750V 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
- l'apertura delle serrande mobili della cella interruttore quando l'interruttore è estratto e fuori dal quadro

6.9 APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE

Le apparecchiature principali montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto riportate negli schemi elettrici e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

INTERRUTTORI MODULARI DIFFERENZIALI:

Si dovranno utilizzare interruttori modulari con relè magnetotermico o magnetotermico – differenziale ove previsto sugli schemi unifilari, per correnti nominali fino a 63 A.

È dotato di involucro isolante autoestinguente e atossico, avente meccanica di tipo autoportante svincolata dall’involucro isolante, di dimensione modulare pari a 17,5/18 mm.

I morsetti di collegamento sono predisposti per il collegamento di cavi.

L’alimentazione è possibile sia dai morsetti superiori che inferiori.

Il dispositivo differenziale deve essere idoneo al funzionamento sia in presenza di correnti alternate sinusoidali che in presenza di correnti pulsanti e unidirezionali (classe A), ed ha resistenza agli scatti intempestivi dovuti alle sovratensioni pari a 250A di picco con onda 8/20 □s.

Caratteristiche:

- Tensione nominale di funzionamento in c.a.: 230/400 V
- Frequenza di esercizio: 50-60 Hz
- N° poli: 2-3-4

- Potere di inter. Minimo (CEI 17.5) Ics: 10÷50 kA
- Corrente nominale ininterrotta: (0.5…63) A
- Caratteristica di intervento: B, C,
- Tenuta alla tensione a frequenza industriale: 3 kV
- Numero di manovre meccaniche: 20.000
- Numero di manovre elettriche a Ue e In : 10.000
- Sensibilità nominale differenziale: 0.03 – 1 A
- Classe di intervento differenziale: classe A/AC

Per i singoli Pdi dei vari quadri vedasi gli schemi unifilari.

INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI

Interruttore automatico magnetotermico miniaturizzato con involucro isolante autoestinguente e atossico, avente meccanica di tipo autoportante svincolata dall’involucro isolante, di dimensione modulare pari a 17,5/18 mm, comando a leva nera piombabile in posizione ON-OFF.
I morsetti di collegamento sono predisposti per il collegamento di cavi e barrette di collegamento.
L’alimentazione è possibile sia dai morsetti superiori che inferiori.
Caratteristiche:

- Tensione nominale di funzionamento in c.a.: 230/400 V
- Frequenza di esercizio: 50-60 Hz
- Nr. poli: (1;2;3;4)
- Potere di inter. Minimo (CEI 17.5) Icu: 10÷50 kA
- Corrente nominale ininterrotta: (6…63)A
- Caratteristica di intervento: B-C-D-K-MA
- Tenuta alla tensione a frequenza industriale: 3 kV
- Numero di manovre meccaniche: 20.000
- Numero di manovre elettriche a Ue e In: 10.000
- Tensione di isolamento 500V
- grado di inquinamento 2
- gruppo materiale II, idoneo al sezionamento.

Per i singoli Pdi dei vari quadri vedasi gli schemi unifilari allegati.

PARTENZA MOTORI

I parametri da considerare per la protezione di una qualsiasi partenza-motore sono molti e dipendono:

- dall’applicazione (tipo di macchina esercita, sicurezza di funzionamento, frequenza di manovra, …);
- dalla continuità di servizio imposta dall’utilizzo o dall’applicazione;
- dalle norme da rispettare per assicurare la protezione dei beni e delle persone.

Le funzioni elettriche da garantire sono di natura molto differente:

- protezione (dedicata al motore per i sovraccarichi);
- comando (generalmente ad elevata durata elettrica);
- sezionamento.

Una partenza-motore dovrà soddisfare le regole generali della norma CEI EN 60947-4-1 e, in particolare, le regole contenute in questa norma relative ai contattori, agli avviatori e alle loro protezioni:

- coordinamento dei componenti della partenza motore;
- classe di intervento dei relé termici;
- categorie di impiego dei contattori;
- coordinamento dell’isolamento.

Gli apparecchi che costituiscono l’avviatore devono essere scelti in base all’andamento caratteristico della corrente assorbita dal motore durante l’avviamento, alla frequenza degli avviamenti stessi ed alle caratteristiche della rete di alimentazione. Quando le varie funzioni sono realizzate da più apparecchi, i componenti possono essere coordinati in modo da non subire alcun danno o solamente danni accettabili e prevedibili in caso di corto circuito a valle dell’avviatore.

La norma definisce delle prove a differenti livelli d’intensità che hanno come obiettivo il verificare gli apparecchi nelle condizioni estreme; la norma prevede due tipi di coordinamento in funzione del danneggiamento ammesso.

Coordinamento di Tipo 2

In caso di corto circuito l’avviatore non deve provocare danni alle persone e alle installazioni e deve essere in grado di funzionare ulteriormente (sia la protezione che il comando).

Il rischio della saldatura dei contatti del contattore è ammesso, purché la loro separazione risulti facile (ad esempio, utilizzando un cacciavite).

Criteri di scelta del tipo di coordinamento

La scelta del tipo di coordinamento può essere fatta in funzione dei bisogni dell’utilizzatore e del costo dell’impianto, sulla base dei seguenti criteri:

Coordinamento di tipo 2:

- continuità di servizio indispensabile,
- servizio di manutenzione ridotto.

Quest'ultimo risulta essere il tipo di coordinamento generalmente più usato. Criteri di scelta dei componenti in funzione del tipo di coordinamento previsto, coordinamento di tipo 2.

Il coordinamento di tipo 2 comporta l’effettuazione di alcune prove specifiche previste dalla norma CEI EN 60947-4-1 e quindi la scelta degli apparecchi si basa sui risultati di queste prove.

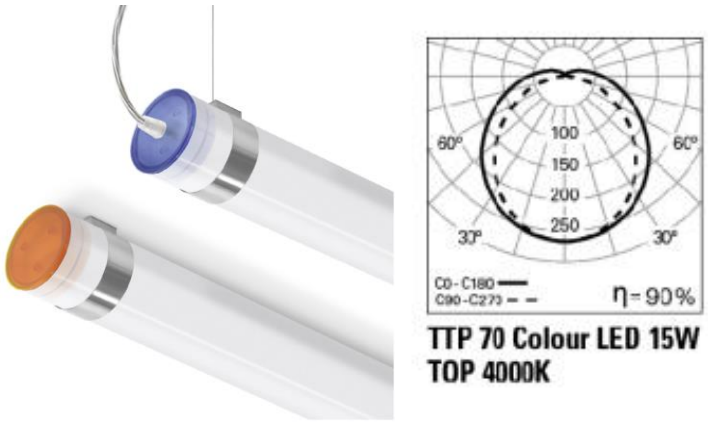
In particolare, per garantire il coordinamento di tipo 2, la norma impone 3 prove di corrente di guasto al fine di verificare il comportamento corretto degli apparecchi in condizioni di sovraccarico e di cortocircuito.

Tutte le partenze motori saranno comandate da contattori in categoria AC3. Il dispositivo di comando stabilisce la corrente di avviamento e interrompe la corrente nominale ad una tensione pari a circa 1/6 del valore nominale. L’interruzione è di facile realizzazione.

L’assuntore avrà in carico la verifica del coordinamento delle protezioni elettriche in base agli inverter effettivamente scelti per l’alimentazione delle pompe; dovranno essere previste tutte le protezioni necessarie, i comandi e le segnalazioni, nonché il by-pass dell’inverter stesso.

6.10 CORPI ILLUMINANTI

6.10.1 APPARECCHIO Indelague TTP70 Colour LED (codice 904P.026.1G.F4) o similare



Apparecchio illuminante a LED regolabile con protocollo DALI opzionale per installazione a sospensione con corpo in policarbonato, grado di protezione IP44, 26W, 3000K, CRI>80, 3220 lumen, completo di kit sospensioni e adattatore.

CARATTERISTICHE GENERALI

Temperatura colore: 3000K / 4000K

CRI: >80

Potenza assorbita (W tot): 26 W

Flusso luminoso uscente: 3220 lm

Grado di protezione: IP44

Peso: 1.8 Kg

Norme di riferimento: EN60598-1, EN60598-2-1

Tipo di illuminazione: diretta

Dimensioni: Φ72x1178 mm

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione: Elettronica 220-240Vac 50/60 Hz

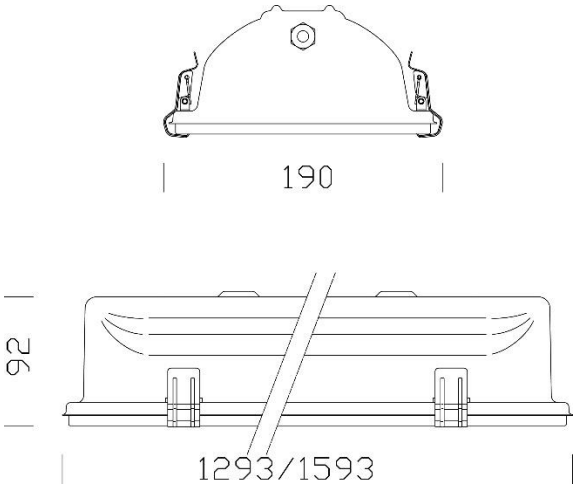
MATERIALI

Corpo: in policarbonato

Dotazione: completo di kit sospensioni e adattatore

A richiesta: versioni dimmerabili DALI

6.10.2 APPARECCHIO DISANO 977 Forma HE (162470-00) o similare



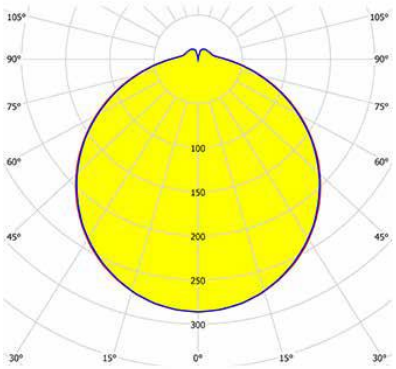
Apparecchio illuminante a LED regolabile con protocollo DALI per installazione a sospensione con corpo in policarbonato, grado di protezione IP44, 26W, 3000K, CRI>80, 3220 lumen, completo di kit sospensioni e adattatore.

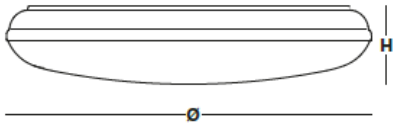
CORPO: In acciaio, imbutito in un unico pezzo di elevata resistenza meccanica. Completo di telaio in acciaio stampato, imbutito in un unico pezzo di elevata resistenza meccanica.
OTTICHE: lenticolari in PMMA ad alto rendimento resistenti alle alte temperature e ai raggi UV con diverse distribuzioni fotometriche.
DIFFUSORE: In vetro temperato spessore 5 mm resistente agli urti.

VERNICIATURA: a polvere poliestere colore RAL7035, previo trattamento di fosfatazione, resistente alla corrosione e alle nebbie saline.
EQUIPAGGIAMENTO: Guarnizione in gomma siliconica. Pressacavo in ottone nichelato M20. diam. 1/2 pollice gas (cavo min. diam. 9 max 12). Sistema di chiusura in acciaio. Di serie golfare con gambo filettato.
Installabili sul canale art. 6000 tramite l'acc. 6036.
NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, sono protetti con il grado IP65IK08 secondo le EN 60529. Installabili su superfici normalmente infiammabili.
Ta -25*C +40°C.
Tecnologia LED di ultima generazione vita utile 50.000h al 80% L80B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente

CARATTERISTICHE GENERALI
Temperatura colore: 4000K
CRI: 80
Potenza assorbita (W tot): 46 W
Flusso luminoso uscente: 5984 lm
Grado di protezione: IP65
Peso: 7.76 Kg
Norme di riferimento: EN60598-1, CEI 34-21
Tipo di illuminazione:
Dimensioni: 190x1293x92 mm

6.10.3 APPARECCHIO 3F FILIPPI Petra OP 380 22W/940 LED (34335) o similare





ø	380 mm
H	117 mm

ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DLOR 90%, ULOR 10%).

Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 2442 lm.

Distribuzione simmetrica diffusa.

UGR <22 (EN 12464-1).

Efficacia luminosa 98 lm/W.

Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

Modulo LED circolare da 22W/940.

Indice di resa cromatica: CRI >90.

Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.

MECCANICHE

Corpo in policarbonato satinato, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione.
Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.
Riflettore portacablaggio in alluminio, verniciato a base epossipoliestere di colore bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.
Schermo in metacrilato opale, stampato ad iniezione.
Scrocchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in policarbonato trasparente, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.
Dimensioni: diametro 380 mm, altezza 117 mm. Peso 1,55 kg.
Grado di protezione IP64.

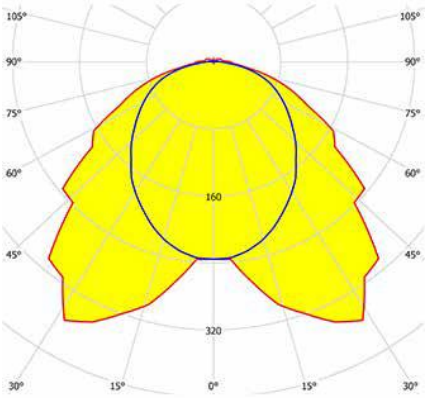
ELETTRICHE

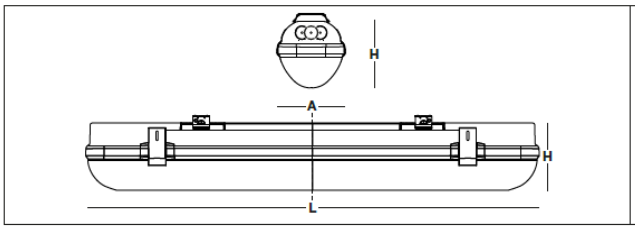
Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza 0,90, THD <25%, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.
Potenza dell'apparecchio 25 W.
CE - IEC 60598-1 - EN 60598-1.
Temperatura ambiente da 0°C fino a +25°C.

INSTALLAZIONE

Soffitto / Parete.

6.10.4 APPARECCHIO 3F FILIPPI Linda LED 1x30W/830 L1570 (58607) o similare





L	1570 mm
A	100 mm
H	100 mm

ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DLOR 97%, ULOR 3%).

Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 5122 lm.

Distribuzione simmetrica controllata.

UGR <22 (EN 12464-1).

Efficacia luminosa 153 lm/W.

Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

Modulo LED lineare da 30W/830.

Indice di resa cromatica: CRI >80.

Temperatura di colore nominale 3000 K.

MECCANICHE

Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035.
Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.
Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandalica.
Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.
Scrocchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.
Staffe di fissaggio in acciaio inox.
Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori.
Dimensioni: 1570x100 mm, altezza 100 mm. Peso 2,457 kg.
Grado di protezione IP66.
Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).
Resistenza al filo incandescente 850°C.
Classe di reazione al fuoco 1 (UNI 9177).

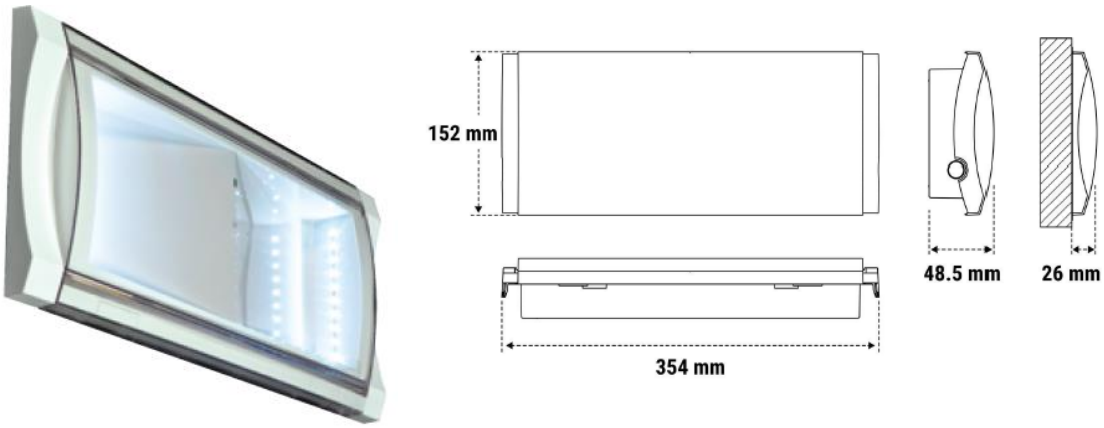
ELETTRICHE

Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza 0,90, THD <25%, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.
Potenza dell'apparecchio 33,5 W.
Apparecchio conforme EN 60598-2-22 per alimentazione da un sistema di emergenza centralizzato CPSS (Central Power Supply System, comunemente chiamato soccorritore), non incorporato nell'apparecchio - escluso aree ad alto rischio. La potenza e il flusso di default sono pari al 100% in AC e al 100% in DC.
Temperatura ambiente da -20°C fino a +35°C.
Classe di temperatura T6 max 85°C.
Umidità relativa UR: <85%.

INSTALLAZIONE

Soffitto / Sospensione / Parete.

6.10.5 APPARECCHIO BEGHELLI FORMULA LED 36W (R2436SA) o similare



Tipo Beghelli modello Formula 65 LED F65 LED 24W IP65 AT SA LF

Apparecchio per illuminazione di emergenza caratterizzato da una grande flessibilità di utilizzo. Grazie alla simmetria e all’estrema uniformità di illuminamento che la contraddistinguono, Formula 65 LED può essere installata, senza un orientamento predefinito, a parete, a plafone, a bandiera e a incasso.

Il corpo in policarbonato bianco ospita nel suo interno un’ottica a doppia riflessione che a sua volta integra due serie di LED ad elevatissima efficienza. Lo schermo, in policarbonato ad elevata trasparenza, è stato progettato per sigillare il gruppo ottico e ottenere il Grado di protezione IP65. Sul guscio esterno del prodotto sono predisposti numerosi ingressi in pre-rottura per il fissaggio diretto su tutte le più diffuse scatole di derivazione e da incasso.

CARATTERISTICHE GENERALI

Potenza: 36 W

Versione: SE, SA

Conformità: EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222

Grado di protezione: IP65

Autonomia: 1h, 1.5h, 2h, 3h,8h

Flusso SE: 700lm, 450lm, 3550lm, 240lm, 100lm

Installazioni: parete, soffitto, incasso, controsoffitto, bandiera a parete, bandiera a soffitto

Corpo: Policarbonato bianco RAL 9003

Classe di isolamento II

Distanza di visibilità: 25 m

Tempo di ricarica: 24h