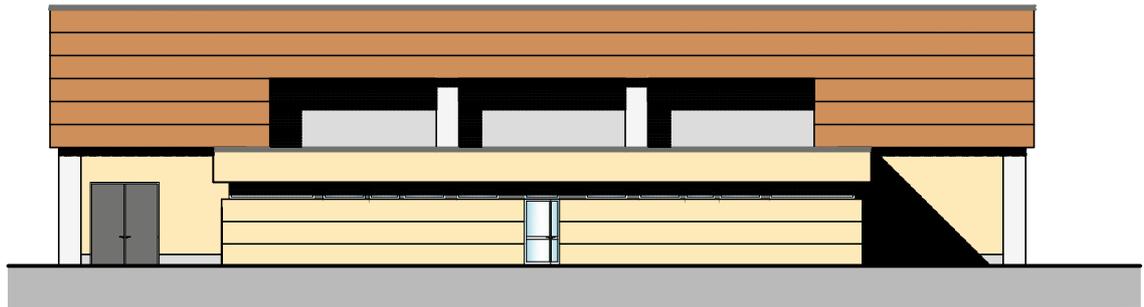


Provincia di Mantova  
Comune di Viadana

Edifici scolastici provinciali:  
IPA "Don Bosco" di Viadana  
Realizzazione di nuova palestra

**PROGETTO ESECUTIVO**

**OPERE GENERALI**



Richiedente:

Provincia di Mantova  
Settore edilizia e sicurezza-Ing.Andrea Lui



Progetto architettonico  
Ing. Emanuele Gozzi  
Arch. Lorenzo Lipparini

Collaboratore al progetto architettonico  
Ing. Andrea Losi  
Dott. in Arch. Serena Vezzali

Progetto a cura di:



**ingegneri riuniti**  
Ingegneria Architettura Ambiente

Via G. Pepe, 15 - 41126 Modena  
Tel. 059.33.52.08 - Fax 059.33.32.21  
e-mail: info@ingegneririuniti.it  
http://www.ingegneririuniti.it



Coordinamento progetto: Dott. Ing. Emanuele Gozzi



Progetto Impianti e Prevenzione Incendi  
Ing. Giovanni Tenti  
Ing. Marco Luchetti  
Ing. Quintilio Proietti  
Coordinatore della Sicurezza in Fase di Progettazione  
Ing. Carlo Guidetti

**CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO  
IMPIANTI MECCANICI - PARTE TECNICA**

Codice Progetto

**1640.EG.PR**

Scala

Codice Elaborato

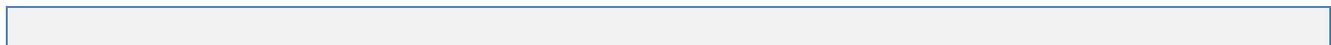
**E-00-T-R-03**

a	dicembre 2018	prima emissione	al	eg
Rev.	Data	Descrizione revisione	Dis.	Contr.



## I N D I C E

<b>PARTE II - PRESTAZIONALE .....</b>	<b>3</b>
RISPETTO DELLA NORMATIVA INERENTE I CRITERI AMBIENTALI MINIMI.....	4
ART. 1 QUADRO GENERALE .....	4
ART. 2 Selezione dei candidati.....	5
ART. 3 VARIANTI .....	5
ART. 4 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI.....	6
4.1 Criteri comuni a tutti i componenti edilizi.....	6
4.2 Criteri specifici per i componenti edilizi.....	7
ART. 5 SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE.....	7
5.1 Demolizioni e rimozione dei materiali.....	7
5.2 Prestazioni ambientali .....	7
5.3 Personale di cantiere.....	8
SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI .....	11
ART. 6 AREA DI GIOCO, SPOGLIATOI E RELATIVI SERVIZI IGIENICI – IMPIANTO DI RISCALDAMENTO ED IMPIANTO AEREAULICO 11	
6.1 Caratteristiche tecniche delle apparecchiature NELL’AREA DI GIOCO E NEGLI SPOGLIATOI .....	11
6.2 Caratteristiche tecniche delle Tubazioni di Distribuzione e degli Isolamenti Termici.....	17
ART. 7 CENTRALE TECNOLOGICA.....	17
7.1 Caratteristiche tecniche delle apparecchiature impiantistiche nella CENTRALE TECNOLOGICA.....	17
7.2 Caratteristiche tecniche delle Tubazioni di Distribuzione e degli Isolamenti Termici.....	23
ART. 8 SISTEMA DI REGOLAZIONE E SUPERVISIONE .....	24
ART. 9 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO E DI SCARICO .....	24
9.1 Caratteristiche tecniche degli Apparecchi Sanitari, Rubinetterie ed Accessori .....	24
9.2 Caratteristiche tecniche delle Tubazioni di Distribuzione A.C.S. e A.F. e relativi Isolamenti Termici .....	25
9.3 Valvolame .....	26
9.4 Caratteristiche tecniche delle Tubazioni di Scarico .....	26
ART. 10 IMPIANTO IDRICO-ANTINCENDIO .....	26
10.1 Valvole .....	27
10.2 Idranti a Muro UNI 45.....	27
10.3 Tubazioni per Idranti.....	27
10.4 Tubazioni.....	27



Rev.	Dicembre 2018	 <b>ingegneri riuniti</b> Ingegneria Architettura Ambiente	Via G. Pepe 15, 41126 Modena Tel. +39 059 335208   Fax +39 059 333221 <a href="http://www.ingegneririuniti.it">www.ingegneririuniti.it</a>	EG
<b>a</b>	<b>1640EGPR</b>		<b>Pag. 2 di 29</b>	

---

## PARTE II - PRESTAZIONALE

---

## **RISPETTO DELLA NORMATIVA INERENTE I CRITERI AMBIENTALI MINIMI**

### **ART. 1 QUADRO GENERALE**

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

In ottemperanza al Piano d’Azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della Pubblica Amministrazione e a quanto contenuto nelle Comunicazioni su consumo e produzione sostenibile (COM 397-2008) e sul GPP (COM 400-2008) adottate dal Consiglio dei Ministri dell’Unione Europea e s.m.i., i materiali forniti dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel DECRETO 11 ottobre 2017 “Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”. (17A07439) (GU Serie Generale n.259 del 06-11-2017), ovvero essere forniti ove possibile di certificato ECOLABEL, ed essere improntati a principi di tutela delle risorse naturali e di risparmio energetico, con particolare riferimento ai punti:

- 2.3 Specifiche tecniche dell’edificio
- 2.4 Specifiche tecniche dei componenti edilizi
- 2.5 Specifiche tecniche del cantiere
- 2.7 Condizioni di esecuzione (Clausole contrattuali)

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

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

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

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

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

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

Qualora da tali prove o verifiche risultino difformità qualificative inaccettabili, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, ordinerà la sostituzione dei materiali suddetti anche se in tutto o in parte installati,

restando gli oneri conseguenti - nonché quelli relativi al ripristino delle opere ed alla successiva reinstallazione di materiali idonei - a completo carico dell’Appaltatore.

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

## **ART. 2 SELEZIONE DEI CANDIDATI**

L’offerente deve essere in possesso di una registrazione EMAS (regolamento n. 1221/2009 sull’adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit), in corso di validità, oppure una certificazione secondo la norma ISO 14001 o secondo norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali, certificate da organismi di valutazione della conformità.

L’appaltatore deve rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi.

L’appaltatore deve aver applicato le Linee Guida adottate con decreto ministeriale 6 giugno 2012 «Guida per l’integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici», volte a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti dalle seguenti Convenzioni internazionali:

- ☒ le otto Convenzioni fondamentali dell’ILO n. 29, 87, 98, 100, 105, 111, 138 e 182;
- ☒ la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- ☒ la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del «salario minimo»;
- ☒ la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);
- ☒ la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- ☒ la «Dichiarazione universale dei diritti umani»;
- ☒ art. n. 32 della «Convenzione sui diritti del fanciullo»

L’offerente può dimostrare la conformità al criterio presentando la documentazione delle etichette che dimostrino il rispetto dei diritti oggetto delle Convenzioni internazionali dell’ILO sopra richiamate, lungo la catena di fornitura, quale la certificazione SA 8000:2014 o equivalente, (quali, ad esempio, la certificazione BSCI, la Social Footprint ), in alternativa, deve dimostrare di aver dato seguito a quanto indicato nella Linea Guida adottata con decreto ministeriale 6 giugno 2012 «Guida per l’integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici». Tale linea guida prevede la realizzazione di un «dialogo strutturato» lungo la catena di fornitura attraverso l’invio di questionari volti a raccogliere informazioni in merito alle condizioni di lavoro, con particolare riguardo al rispetto dei profili specifici contenuti nelle citate convenzioni, da parte dei fornitori e subfornitori.

L’efficace attuazione di modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro si può dimostrare anche attraverso la delibera, da parte dell’organo di controllo, di adozione dei modelli organizzativi e gestionali ai sensi del decreto legislativo 231/01.

## **ART. 3 VARIANTI**

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

## **ART. 4 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI**

### **4.1 Criteri comuni a tutti i componenti edilizi**

#### **DISASSEMBLABILITÀ**

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.

L’impresa dovrà fornire l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

#### **MATERIA RECUPERATA O RICICLATA**

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

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

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

#### **SOSTANZE PERICOLOSE**

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

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. sostanze identificate come «estremamente preoccupanti» (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso;
3. sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:
  - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
  - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331);
  - come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2 (H400, H410, H411);
  - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

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

## **4.2** Criteri specifici per i componenti edilizi

### **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

I criteri di realizzazione degli impianti devono rispondere a quelli contenuti nel documento di CAM “Illuminazione 8” emanati con D.M. 23 dicembre 2013 (Supplemento ordinario alla G.U. n. 18 del 23 gennaio 2014) e s.m.i.

### **IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PER INTERNI ED ESTERNI**

I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione devono essere realizzati considerando che:

- x tutti i tipi di lampada 34 per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90 se non diversamente specificato nel progetto; per ambienti esterni di pertinenza degli edifici e per i magazzini la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80;
- x i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l’apparecchio d’illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita. Devono essere installati dei sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica, secondo quanto previsto dal progetto esecutivo.

L’Appaltatore deve presentare le schede tecniche delle lampade attestanti il rispetto del requisito richiesto.

## **ART. 5 SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE**

### **5.1** Demolizioni e rimozione dei materiali

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

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

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

### **5.2** Prestazioni ambientali

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

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato);

- Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:
  - tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
  - eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

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

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

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

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

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

### 5.3 **Personale di cantiere**

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

- sistema di gestione ambientale;
- gestione delle polveri;

Rev.	Dicembre 2018	 <b>ingegneri riuniti</b> Ingegneria Architettura Ambiente	Via G. Pepe 15, 41126 Modena Tel. +39 059 335208   Fax +39 059 333221 www.ingegneririuniti.it	EG
<b>a</b>	<b>1640EGPRr</b>		Pag. <b>8</b> di <b>29</b>	

- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

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

Rev.	Dicembre 2018	 <b>ingegneri riuniti</b> Ingegneria Architettura Ambiente	Via G. Pepe 15, 41126 Modena Tel. +39 059 335208   Fax +39 059 333221 <a href="http://www.ingegneririuniti.it">www.ingegneririuniti.it</a>	EG
<b>a</b>	<b>1640EGPR</b>		Pag. <b>10</b> di <b>29</b>	

## SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

### ART. 6 AREA DI GIOCO, SPOGLIATOI E RELATIVI SERVIZI IGIENICI – IMPIANTO DI RISCALDAMENTO ED IMPIANTO AERAILICO

#### 6.1 Caratteristiche tecniche delle apparecchiature NELL’AREA DI GIOCO E NEGLI SPOGLIATOI

##### **IMPIANTO RADIANTE A BASSA TEMPERATURA – FIG. 1**

PANNELLO isolante termoformato in polistirene espanso sinterizzato additivato con grafite accoppiato ad un film rigido in materiale plastico di spessore 0,6 mm che ha la funzione di garantire una barriera all’umidità e di migliorare la resistenza alla deformazione da calpestio secondo UNI EN 1264-4. La superficie superiore del pannello isolante è dotata di rialzi di 22,00 mm (bugne) per il fissaggio della tubazione  $\varnothing 17$  mm a interassi multipli di 50 mm. Gli spessori isolanti disponibili permettono di ottemperare tutti i requisiti di resistenza termica previsti dalla normativa UNI EN 1264, rendendo tali materiali adatti ad ogni esigenza di installazione.

TUBO PE-Xc in polietilene ad alta densità reticolato nella sua massa per via elettrofisica, con barriera antiossigeno prodotto in conformità alla normativa DIN 4726/4729, garanzia di reticolazione omogenea e permanentemente stabile senza rischio di discontinuità per il mantenimento delle caratteristiche nel tempo. Diametro 17,00 mm, spessore 2,00 mm.

CORNICE PERIMETRALE adesiva in polietilene espanso a struttura cellulare chiusa al 100%, con banda autoadesiva su una superficie e dotata sull'altra superficie di foglio in polietilene incollato atto ad essere appoggiato sui pannelli isolanti ad evitare infiltrazioni di malta, spessore 5 mm, altezza 150 mm, con funzione di assorbimento delle dilatazioni del pavimento ed isolamento termoacustico dalle pareti.

CLIPS DI FISSAGGIO tipo uncino in materiale plastico, aggancio tipo spina-pesce, per il fissaggio dei tubi sul pannello.

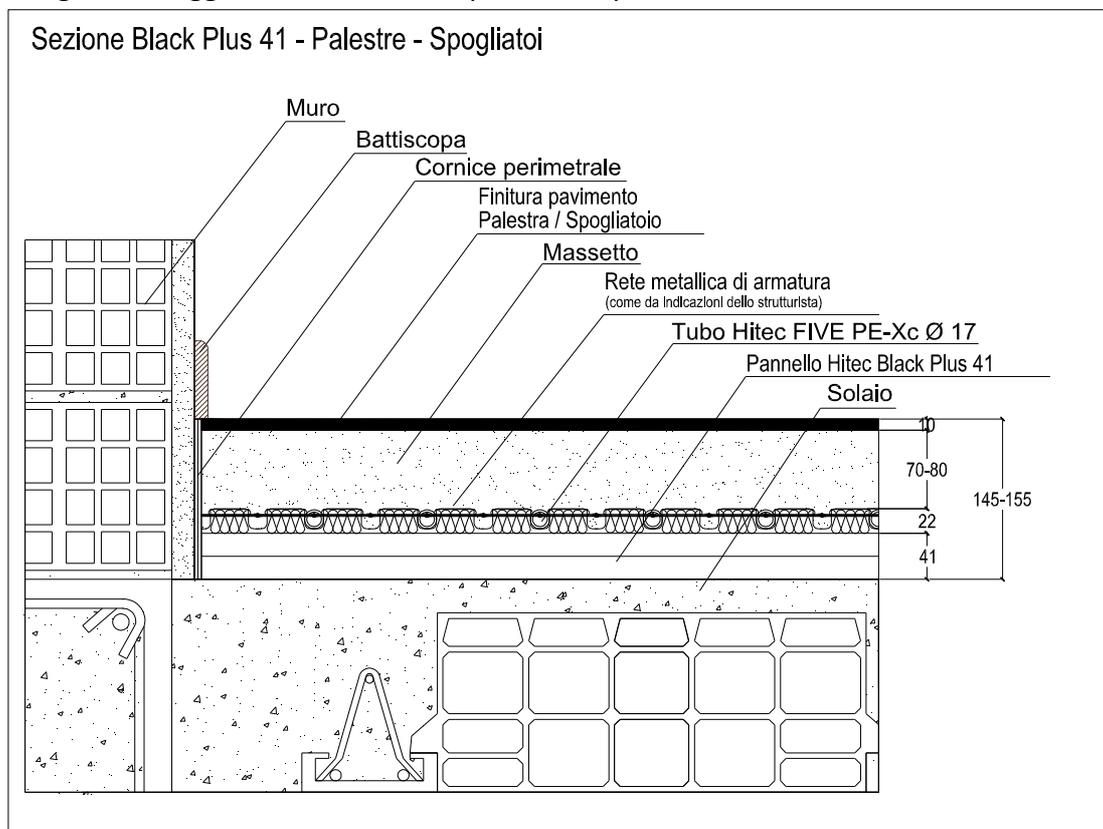
CLIPS in materiale plastico per il fissaggio della rete elettrosaldata.

CURVE DI SOSTEGNO in materiale plastico, con funzione di sostenere verticalmente i tubi in prossimità dei collettori e proteggerli da eventuali urti.

ADDITIVO TERMOFLUIDIFICANTE riduttore d'acqua per l'impasto del getto, atto a conferire resistenza meccanica, compattezza e lavorabilità all'impasto, migliorando la conducibilità termica e le caratteristiche meccaniche del massetto.

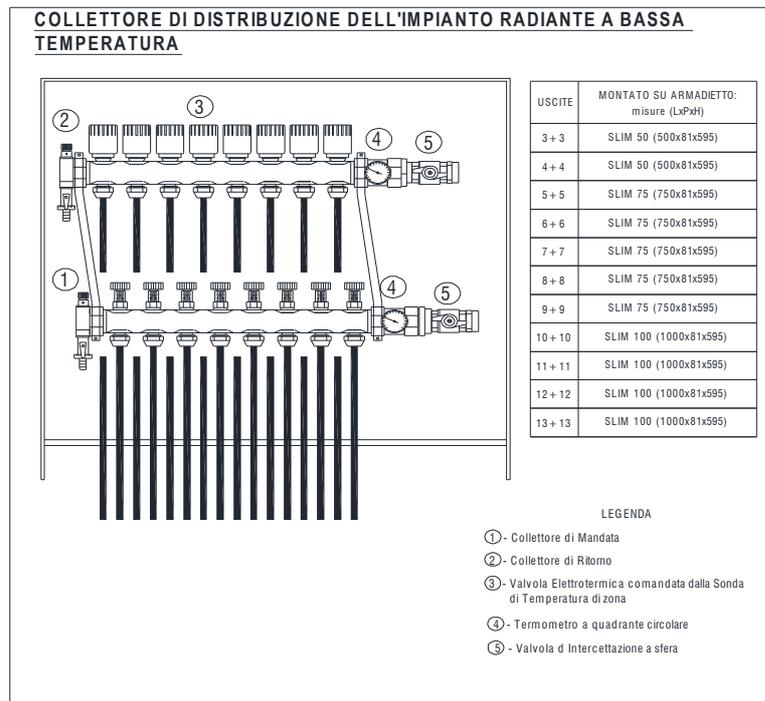
RETE ELETTROSALDATA ANTIRITIRO in acciaio zincato con funzione antiritiro e rinforzo del massetto. Realizzata con filo  $\varnothing 2$  mm e maglia 7,50 x 7,50 cm.

ADDITIVO per impianti di riscaldamento. Trattamento preventivo contro incrostazioni delle parti metalliche, applicabile anche in impianti con componenti in alluminio. Elimina i problemi della circolazione dovuti alla presenza di scaglie, fanghi e residui di lavorazione. Controlla la crescita microbologica. Dosaggio al 2,00% dell’ acqua dell’ impianto.



**FIGURA 1**

COLLETTORE DOPPIO DI DISTRIBUZIONE per impianti di riscaldamento a pavimento radiante, composto da collettore di andata con valvola a sfera, collettore di ritorno con valvola a sfera, valvole di taratura su andata di ciascuna derivazione, valvole elettrotermiche sul ritorno di ciascuna derivazione, zanche di fissaggio a muro, 2 valvole automatiche di sfogo aria, 2 rubinetti di scarico, raccordi per tubi di rame o polietilene. Attacchi principali: A (1", 1/4") – **FIG. 2**



**FIGURA 2**

## IMPIANTO AERAUICO

Unità Termoventilante a recupero di Calore – Area di Gioco – FIG.3 - L’ unità è dotata di un recuperatore con flussi in controcorrente, permette un efficace scambio termico fra il flusso d’aria d’espulsione e quello di rinnovo che viene preriscaldato o preraffreddato, a seconda della stagione, risparmiando così l’energia che altrimenti verrebbe persa con l’aria viziata espulsa.

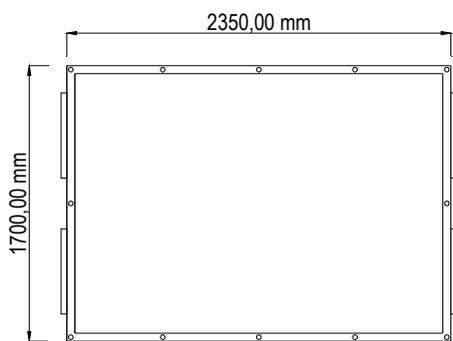
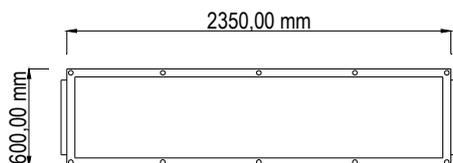
- Ventilatori radiali plug-fan con motori EC
- Recuperatore di calore a piastre in alluminio a flussi in controcorrente con efficienza termica conforme al regolamento europeo n. 1253, alloggiato in vasca di raccolta condensa.
- By-pass aeraulico del flusso d’aria esterna dotato di serranda interna con funzione di free-cooling e anche di antigelo.
- Filtro sintetico classe M5 secondo EN779 posizionato sull’aspirazione dell’aria espulsa
- Filtro sintetico classe F7 secondo EN779 posizionato sulla presa d’aria esterna
- Pannelli sandwich autoportanti in lamiera zincata con isolamento in poliuretano iniettato densità 45 kg/mc e spessore di 25 mm. Il poliuretano è conforme alla normativa UL 94 classe HBF e il pannello alla normativa NF P 512:1986 in classe M1.
- Vasca di raccolta condensa in acciaio zincato • Ventilatori facilmente accessibili, dal basso
- Filtri accessibili, dall’alto e dal basso. Ogni filtro è completo di pressostato, montato, che segnala il raggiungimento del limite di sporcamento.

- Il ventilatore, é comandato con un controllore 0-10 Vdc.

Tipo Recuperatore:	Statico in controcorrente
Efficienza Termica	75,50%
Potenza Termica Recuperata -	14,90 kW
Portata Aria nominale	2950,00 mc/h
Portata Aria minima	1700,00 mc/h
Potenza elettrica assorbita Mandata	0,472 kW
Potenza elettrica assorbita Ripresa	0,436 kW
Potenza elettrica assorbita	0,860 kW
Pressione Statica utile in mandata max	110,00 Pa
Pressione Statica utile in ripresa max	132,00 Pa
Filtro Aria espulsa	M5/1
Filtro Aria Esterna	F7/1
Livello di Potenza Sonora	62,00 dBA

Batteria di Riscaldamento ad Acqua Calda:

- Potenza Termica = 12,48 kW con Tacqua in ingresso = 45,00°C e DT = 5,00°C
- Portata Acqua = 2163,00 lt/h



**FIGURA 3**

Peso a Vuoto = 379,00 kg

Unità Termoventilante a recupero di Calore – Spogliatoi – FIG.4 - L’ unità è dotata di un recuperatore con flussi in controcorrente, permette un efficace scambio termico fra il flusso d’aria

d’espulsione e quello di rinnovo che viene preriscaldato o preraffreddato, a seconda della stagione, risparmiando così l’energia che altrimenti verrebbe persa con l’aria viziata espulsa.

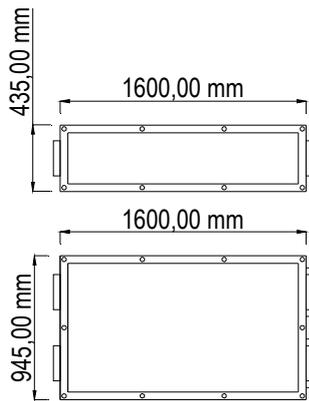
- Ventilatori radiali plug-fan con motori EC
- Recuperatore di calore a piastre in alluminio a flussi in controcorrente con efficienza termica conforme al regolamento europeo n. 1253, alloggiato in vasca di raccolta condensa.
- By-pass aeraulico del flusso d’aria esterna dotato di serranda interna con funzione di free-cooling e anche di antigelo.
- Filtro sintetico classe M5 secondo EN779 posizionato sull’aspirazione dell’aria espulsa
- Filtro sintetico classe F7 secondo EN779 posizionato sulla presa d’aria esterna
- Pannelli sandwich autoportanti in lamiera zincata con isolamento in poliuretano iniettato densità 45 kg/mc e spessore di 25 mm. Il poliuretano è conforme alla normativa UL 94 classe HBF e il pannello alla normativa NF P 512:1986 in classe M1.
- Vasca di raccolta condensa in acciaio zincato • Ventilatori facilmente accessibili, dal basso
- Filtri accessibili, dall’alto e dal basso. Ogni filtro è completo di pressostato, montato, che segnala il raggiungimento del limite di sporcamento.
- Il ventilatore, é comandato con un controllore 0-10 Vdc.

Tipo Recuperatore:	Statico in controcorrente
Efficienza Termica	76,8%
Potenza Termica Recuperata -	3,60 kW
Portata Aria nominale	700,00 mc/h
Portata Aria minima	400,00 mc/h
Potenza elettrica assorbita Mandata	0,142 kW
Potenza elettrica assorbita Ripresa	0,139 kW
Potenza elettrica assorbita	0,281 kW
Pressione Statica utile in mandata max	279,00 Pa
Pressione Statica utile in ripresa max	285,00 Pa
Filtro Aria espulsa	M5/1
Filtro Aria Esterna	F7/1
Livello di Potenza Sonora	56,00 dBA

Batteria di Riscaldamento ad Acqua Calda:

- Potenza Termica = 3,59 kW con Tacqua in ingresso = 45,00°C e DT = 5,00°C

Portata Acqua = 622,00 lt/h



Peso a Vuoto = 153,00 kg

**FIGURA 4**

Canali di Distribuzione e Ripresa Aria negli ambienti - Le canalizzazioni a sezione rettangolare sono realizzate con pannelli sandwich in poliuretano esente da CFC, HCFC, HFC e HC di spessore minimo 20 mm per quelli installati all’interno e 30 mm per quelli installati all’esterno, rivestito su entrambe le facce con foglio di alluminio da 80 micron, classe di reazione al fuoco 0-1-0.

Canali di Distribuzione e Ripresa Aria negli ambienti (raccordo tra i condotti a sezione rettangolare e diffusori e bocchette) - Realizzate con condotti circolari spiroidali in acciaio zincato isolati (a doppia pelle) costituiti da tubo interno, isolamento in lana minerale spessore 25 mm e tubo esterno.

Canali per il Prelievo e l’Espulsione dell’aria esterna – Le canalizzazioni sono realizzate con condotti circolari spiroidali in acciaio zincato isolati (a doppia pelle) costituiti da tubo interno, isolamento in lana minerale spessore 25 mm e tubo esterno.

Bocchette di Immissione Aria Primaria nell’Area di Gioco – Bocchette in Alluminio a sezione rettangolare con doppio ordine di alette regolabili, equipaggiate con serranda di taratura.

Diffusori per l’immissione Aria Primaria negli Spogliatoi – Diffusori circolari in alluminio a coni regolabili, equipaggiati con serranda di taratura.

Bocchette di Ripresa Aria negli Ambienti – Bocchette in alluminio a sezione rettangolare con alette fisse inclinate a 45°, equipaggiate con serranda di taratura.

Canali per l’estrazione dell’Aria dai Servizi Igienici - Canale di Estrazione Aria a sezione circolare spiroidale in acciaio zincato a parete semplice.

Valvola per l’estrazione dell’Aria dai Servizi Igienici – Valvola di ventilazione regolabile realizzata in polipropilene bianco ed antistatico con collarino di fissaggio e vite di regolazione portata aria.

Estrattore Aria nei Servizi Igienici – Estrattore centrifugo in linea per montaggio diretto su canali circolari, motore monofase - Portata nominale = 200,00 mc/h - Portata min/max = 150,00/300,00 mc/h - Prevalenza max/min = 2,20/0,30 mbar - Allaccio per canali Dint = 125,00 mm.

## 6.2 Caratteristiche tecniche delle Tubazioni di Distribuzione e degli Isolamenti Termici

Per la realizzazione delle reti principali di distribuzione del fluido termovettore dal locale tecnico ai singoli collettori di zona, vengono utilizzate tubazioni aventi le seguenti caratteristiche e dimensioni:

Tubazioni in multistrato composito (alluminio + PE per complessivi 5 strati con barriera all'ossigeno), idonee per distribuzione di acqua sanitaria calda e fredda ed acqua di riscaldamento/raffrescamento con temperatura massima di 95,00°C, PN 10, rispondenti alle prescrizioni della Circolare n. 102 del 02/12/78 del Ministero della Sanità:

- Dest x Spess = 40,00 x 4,00 mm;
- Dest x Spess = 32,00 x 3,00 mm;
- Dest x Spess = 26,00 x 2,50 mm;

Le tubazioni di distribuzione principale sono isolate mediante guaina di elastomero estruso per fluidi caldi o refrigerati da -40°C a +105 °C:

- - Spessore 30,00% per tubazioni correnti all'interno lungo pareti non disperdenti (come da D.P.R. 412/93);
- - Spessore 50,00% per tubazioni correnti all'interno lungo pareti disperdenti (come da D.P.R. 412/93);
- - Spessore 100,00% per tubazioni correnti all'esterno (come da D.P.R. 412/93);

ISOLAMENTI PER TUBAZIONI							
Isolante per tubazioni in guaina di elastomero estruso per fluidi caldi o refrigerati da -40°C a +105 °C							
- Spessore 30,00% per tubazioni correnti all'interno lungo pareti non disperdenti (come da D.P.R. 412/93)							
- Spessore 50,00% per tubazioni correnti all'interno lungo pareti disperdenti (come da D.P.R. 412/93)							
- Spessore 100,00% per tubazioni correnti all'esterno (come da D.P.R. 412/93)							
	Conduttività termica utile dell'isolante	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	( W/m °C )	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
Tubazioni Interne Isol. 30,00%	0.042	9	13	13	19	19	19
Tubazioni Interne Isol. 50,00%	0.042	13	19	32	32	32	32
Tubazioni Esterne Isol. 100,00%	0.042	19	32	50	64	64	64
Rivestimento superficiale degli isolanti con foglio di alluminio liscio con spessore da mm 0,60 a mm 0,80 e con temperature di impiego da -196°C a +250°C e classe "0" di reazione al fuoco.							

## ART. 7 CENTRALE TECNOLOGICA

### 7.1 Caratteristiche tecniche delle apparecchiature impiantistiche nella CENTRALE TECNOLOGICA

Pompa di calore reversibile alta efficienza silenziosa - Campo di funzionamento Lavoro a pieno carico fino a -20°C

- N.2 circuiti
- Compressori scroll ad elevata resa e basso assorbimento elettrico con iniezione di vapore
- Scambiatori di calore ottimizzati per sfruttare le eccellenti caratteristiche di scambio termico dell'R410A

- Flussostato di serie
- Filtro acqua.
- Trasduttori di alta e bassa pressione di serie
- Gruppo Idronico integrato, che racchiude in se i principali componenti idraulici, con pompa doppia a bassa prevalenza, senza accumulo inerziale
- Gruppi di ventilatori assiali per un funzionamento estremamente silenzioso.
- DCPX di serie: dispositivo a taglio di fase che regola la velocità dei ventilatori per garantire il miglior funzionamento dell'unità in qualsiasi condizione.
- Regolazione a microprocessore - Controllo della temperatura acqua in uscita, con possibilità di selezionare il controllo sull'acqua in ingresso - Controllo di condensazione estivo con segnale modulante 0-10V in funzione della pressione, compensato in base alla temperatura aria esterna - Sbrinamento intelligente a decadimento di pressione - Rotazione compressori e pompe in base alle ore di funzionamento - Modalità Night Mode: è possibile impostare un profilo di funzionamento silenziato. Opzione perfetta ad esempio per il funzionamento notturno, perché garantisce un maggior confort acustico nelle ore serali, e una efficienza elevata nelle ore di maggior carico.
- Mobile metallico di protezione con verniciatura poliesteri anti corrosione.

#### Riscaldamento

- Capacità nominale kW 88,10
- Portata Acqua nominale lt/h 15239,00
- Potenza assorbita totale kW 25,50
- COP 3,45

#### Raffrescamento

- Capacità nominale kW 74,20
- Portata Acqua nominale lt/h 12796,00
- Potenza assorbita totale kW 27,70
- EER 2,68
- ESEER 3,47

#### Caratteristiche sonore

- Pressione sonora dB(A) 42
- Potenza sonora dB(A) 74

Alimentazione elettrica 400V - 3N - 50Hz

#### Dimensioni e Pesi:

- Lung. x Larg. x Alt. = 3330,00 x 1100,00 x 1875,00 mm.
- Peso a vuoto = 1118,00 kg.

Modulo idraulico DN32 premontato – Fig.5 dotato di valvola miscelatrice a 3 vie con by pass regolabile, circolatore elettronico Wilo in classe A ad alta efficienza [Qnom. = 2,20 mc/h - Hnom. = 4,80 m.c.a.], termometri andata e ritorno (con funzione anche di valvole di intercettazione), guscio isolante in EPP.

PN 10 bar, t.max 110°C, interasse 125 mm, Ø connessioni 1”1/4F.

Rev.	Dicembre 2018	 <b>ingegneri riuniti</b> Ingegneria Architettura Ambiente	Via G. Pepe 15, 41126 Modena Tel. +39 059 335208   Fax +39 059 333221 www.ingegneririuniti.it	EG
a	1640EGPRr		Pag. 18 di 29	

Modulo idraulico DN32 premontato – Fig.5 dotato di valvola miscelatrice a 3 vie con by pass regolabile, circolatore elettronico con prestazioni maggiorate in classe A ad alta efficienza [Qnom. = 2,40 mc/h - Hnom. = 3,80 m.c.a.], termometri andata e ritorno (con funzione anche di valvole di intercettazione), guscio isolante in EPP.

PN 10 bar, t.max 110°C, interasse 125 mm, Ø connessioni 1"1/4F.

Modulo idraulico DN32 premontato – Fig.5 dotato di valvola miscelatrice a 3 vie con by pass regolabile, circolatore elettronico con prestazioni maggiorate in classe A ad alta efficienza [Qnom. = 2,10 mc/h - Hnom. = 3,80 m.c.a.], termometri andata e ritorno (con funzione anche di valvole di intercettazione), guscio isolante in EPP.

PN 10 bar, t.max 110°C, interasse 125 mm, Ø connessioni 1"1/4F.

Modulo idraulico DN32 premontato – Fig.5 dotato di valvola miscelatrice a 3 vie con by pass regolabile, circolatore elettronico con prestazioni maggiorate in classe A ad alta efficienza [Qnom. = 4,30 mc/h - Hnom. = 3,00 m.c.a.], termometri andata e ritorno (con funzione anche di valvole di intercettazione), guscio isolante in EPP.

PN 10 bar, t.max 110°C, interasse 125 mm, Ø connessioni 1"1/4F.

Modulo idraulico DN25 premontato – Fig.5 dotato di valvola miscelatrice a 3 vie con by pass regolabile, circolatore elettronico con prestazioni maggiorate in classe A ad alta efficienza [Qnom. = 1,40 mc/h - Hnom. = 3,10 m.c.a.], termometri andata e ritorno (con funzione anche di valvole di intercettazione), guscio isolante in EPP.

PN 10 bar, t.max 110°C, interasse 125 mm, Ø connessioni 1"1/4F.



**FIGURA 5**

Modulo idraulico DN32 premontato – Fig.6 dotato di, circolatore elettronico Wilo in classe A ad alta efficienza [Qnom. = 2,20 mc/h - Hnom. = 2,10 m.c.a.], termometri andata e ritorno (con funzione anche di valvole di intercettazione), guscio isolante in EPP. PN 10 bar, t.max 110°C, interasse 125 mm, Ø connessioni 1"1/4F.

<p><b>MODULO IDRONICO PREMONTATO</b> dotato di, circolatore elettronico in classe A ad alta efficienza, termometri andata e ritorno (con funzione anche di valvole di intercettazione). PN 10 bar, t.max 110°C, interasse 125 mm.                  Box di isolamento in EPP nero, dimensioni lxbxp 250x380x190 mm.</p>		EG Pag. 19 di 29
Rev.	Dicembre 2018	
<p><b>ingegneri riuniti</b>                  Ingegneria Architettura Ambiente</p>		Via G. Pepe 15, 41126 Modena Tel. +39 059 335208   Fax +39 059 333221   www.ingegneririuniti.it
a	1640EGPRr	

**LEGENDA**

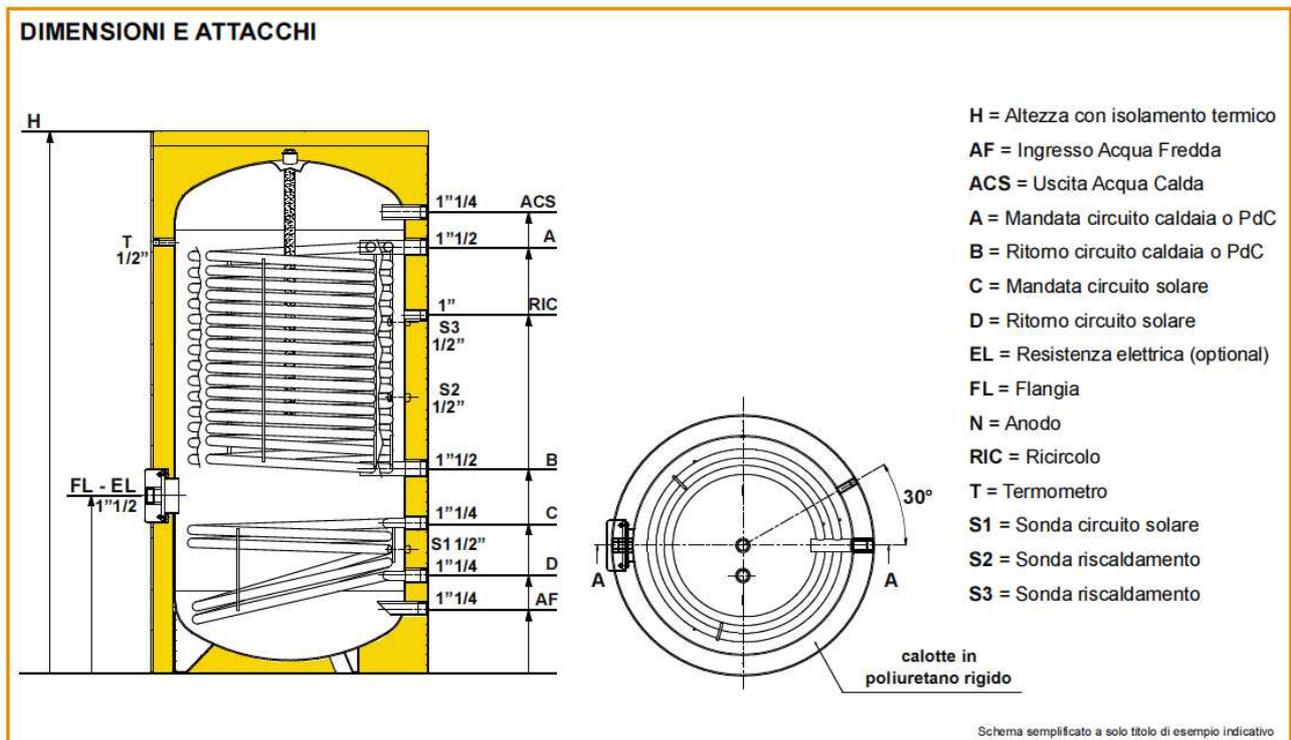
- ① - Circolatore elettronico in classe A ad alta efficienza
- ② - Termometri andata e ritorno (con funzione anche di valvole di intercettazione)

**FIGURA 6**

Elettropompa singola per Acqua di Consumo (RICIRCOLO), esecuzione monoblocco in linea.  
Elettropompa singola con consumi energetici estremamente ridotti per acqua calda sanitaria fino a +65°C, esecuzione monoblocco in linea con rotore immerso a trascinamento magnetico, albero e rotore in acciaio inox, guscio termoisolante in polipropilene, motore monofase a 230 V con molteplici velocità impostabili manualmente, PN 10, grado di protezione IP 44. Portata = 0,20/0,40/0,80 mc/h - Prevalenza = 0,10/0,08/0,02 bar DN25

Bollitore Doppio Serpentino per Acqua Calda Sanitaria – Fig.7. Lo scambiatore superiore è ad ampia superficie, doppia spira, progettato specificatamente per l'integrazione con pompe di calore, può comunque essere utilizzato come scambiatore ad alte prestazioni se alimentato da generatori convenzionali quali caldaie a gas, a gasolio o biomasse. Predisposto per energia catturata dai pannelli solari che viene ceduta all'acqua contenuta nel bollitore per mezzo dello specifico scambiatore solare, doppia spira, posizionato in basso e inclinato a 45°. Completo di Resistenza Elettrica di Integrazione. Gli spillamenti per l'utenza avvengono nella parte alta del bollitore. Idoneo all'uso sanitario perchè realizzato in acciaio al carbonio e vetrificato in forno a 850 [°C] conformemente alla DIN 4753. Finitura esterna di colore bianco, fondello e coperchio superiore in materiale plastico termoformato di colore nero. Dotato di anodo al magnesio, pozzetti porta sonde, flangia di ispezione interna, flangia per resistenza elettrica. Fabbricato in conformità allo standard ISO 9002 e garantito 5 anni.

- Capacità = 1000,00 lt;
- Pressione massima = 10,00 bar;



Dimensioni e attacchi												
litri	H mm	AF mm	ACS mm	A mm	B mm	C mm	D mm	EL mm	FL mm	RIC mm	Dint mm	Dest mm
1000	2095	220	1840	1695	930	715	335	800	800	1390	790	950

**FIGURA 7**

Valvola miscelatrice termostatica per acqua sanitaria, corpo in bronzo, temperatura in uscita regolabile da 36° C a 53° C, predisposta per l'inserimento della tubazione di ricircolo, attacchi filettati, completa di guarnizioni. Diametro nominale 32 (1"1/4)

Vaso d'espansione chiuso con membrana per impianti di riscaldamento (Impianto di Riscaldamento ed Aeraulico). - Vaso d'espansione chiuso con membrana per impianti di riscaldamento, costruito a norma del D.M. 01/12/75 per capacità fino a 25 litri, collaudato ISPESL per capacità oltre 25 litri. Diametro attacco DN 25 (1") - Capacità = 80,00 lt - Pressione di Precarica = 1,50 bar - Pressione max = 6,00 bar

Vaso d'espansione chiuso con membrana per impianti di riscaldamento (Impianto Solare Termico). - Vaso d'espansione chiuso con membrana per impianti di riscaldamento, costruito a norma del D.M. 01/12/75 per capacità fino a 25 litri, collaudato ISPESL per capacità oltre 25 litri. Diametro attacco DN 25 (1") - Capacità = 50,00 lt - Pressione di Precarica = 1,50 bar - Pressione max = 6,00 bar

Vaso d'espansione chiuso con membrana per impianti idrosanitari (Impianto per la Produzione di A.C.S.) - Vaso d'espansione chiuso con membrana atossica (DM 21.03.73) per impianti idrosanitari, costruito a norma del D.M. 01/12/75 per capacità fino a 25 litri, collaudato ISPEL per capacità oltre 25 litri e completo di valvola di sicurezza e manometro. Diametro attacco DN 20 (3/4") - Capacità = 24,00 lt - Pressione max = 8,00 bar.

Valvola di sicurezza a membrana, qualificate ISPEL. Diametro nominale = 15 (1/2" x 3/4"). (Impianto di Riscaldamento e d aeraulico) - Valvola di sicurezza a membrana, qualificata e tarata ISPEL, sovrappressione di apertura < 10%, scarto di chiusura < 20%. Pressione di Taratura = 4,50 bar - Diametro Orifizio = 15,00 mm - Portata di Scarico = 386,60 kg/h.

Valvola di sicurezza a membrana, qualificate ISPEL. Diametro nominale = 15 (1/2" x 3/4"). (Impianto per la Produzione di A.C.S.) - Valvola di sicurezza a membrana, qualificata e tarata ISPEL, sovrappressione di apertura < 10%, scarto di chiusura < 20%. - Pressione di Taratura = 6,00 bar - Diametro Orifizio = 15,00 mm.

Addolcitore a Colonna Semplice PN6, con rigenerazione automatica a volume - Addolcitore a colonna semplice con rigenerazione comandata a volume, costituito da contenitore per resine PN 6, gruppo valvole automatiche per l'effettuazione della rigenerazione, contatore lancia impulsi e centralina per il comando delle fasi di rigenerazione, serbatoio del sale, attacchi filettati fino a 3", flangiati oltre. Portata nominale: Q = 4,50 mc/h - Capacità ciclica non inferiore a: 600 mc x F.

Dosatore Idrodinamico Proporzionale di polifosfati per acqua, PN10, attacchi filettati - Dosatore idrodinamico proporzionale di polifosfati per acqua idoneo per evitare la precipitazione di calcio e magnesio, costituito da testata in bronzo e coppa trasparente PN10, attacchi filettati. Diametro nominale: DN 32. Portata nominale: Q = 4,20 mc/h. Volume di acqua trattata: V = 400 mc.

Filtro Dissabbiatore Autopulente per acqua fredda con controlavaggio automatico a tempo - Filtro dissabbiatore autopulente automatico per acqua fredda, PN 16, costituito da corpo in materiale sintetico, calza filtrante in acciaio inox da 90 micron, coppa trasparente, dispositivo automatico a tempo per il comando del lavaggio in controcorrente della calza filtrante, attacchi filettati. Diametro nominale: DN 32. Portata nominale: Q = 5,00 mc/h.

Raccogliatore di impurità con filtro a Y ispezionabile, attacchi filettati, corpo e filtro in bronzo idoneo per liquidi e gas fino a +100° C con 20 bar e fino a +180° C con 9 bar. Diametro nominale 65 (2"1/2), PN = 20.

Collettori solari ad acqua calda certificati in base alle norme europee EN 12975 e EN 12976, costituiti da piastra assorbente in rame altamente selettiva (assorbimento > 95% ed emissione < 5 %) con canalizzazioni per l'acqua, protetta superiormente da un vetro temperato antiriflesso e antigrandine da 4,00 mm ed inferiormente da un opportuno strato di isolante con spessore totale non inferiore a 50 mm, il tutto racchiuso in un contenitore in alluminio ben sigillato ed idoneo ad essere installato direttamente all'esterno.

Gruppo di regolazione per impianto solare di piccole e medie dimensioni completo di elettropompa a 3 velocità, valvola di sicurezza, valvola di non ritorno, termometri, manometro, rubinetti per riempimento, carico e scarico impianto, attacco per vaso d'espansione, regolatore e misuratore di portata, centralina con sonde per la regolazione dell'impianto. Temperatura massima di esercizio 120C, pressione massima di esercizio 8 bar. Portata massima della pompa 7,0 mc/h.

### 7.2 Caratteristiche tecniche delle Tubazioni di Distribuzione e degli Isolamenti Termici

Per la realizzazione delle reti interne alla centrale tecnologica per la distribuzione del fluido termovettore, vengono utilizzate tubazioni aventi le seguenti caratteristiche e dimensioni:

Tubazione in acciaio nero S 195T, a norma EN 10255 (ex UNI 8863) DN65 (Dest x Spess = 76,10 x 3,20 mm - 2"1/2).

Le tubazioni sono isolate mediante guaina di elastomero estruso per fluidi caldi o refrigerati da -40°C a +105 °C:

- - Spessore 30,00% per tubazioni correnti all'interno lungo pareti non disperdenti (come da D.P.R. 412/93);
- - Spessore 50,00% per tubazioni correnti all'interno lungo pareti disperdenti (come da D.P.R. 412/93);
- Spessore 100,00% per tubazioni correnti all'esterno (come da D.P.R. 412/93).

Finitura superficiale dell’isolamento, in lamierino d’alluminio spessore 6/10 di mm.

ISOLAMENTI PER TUBAZIONI							
Isolante per tubazioni in guaina di elastomero estruso per fluidi caldi o refrigerati da -40°C a +105 °C							
- Spessore 30,00% per tubazioni correnti all'interno lungo pareti non disperdenti (come da D.P.R. 412/93)							
- Spessore 50,00% per tubazioni correnti all'interno lungo pareti disperdenti (come da D.P.R. 412/93)							
- Spessore 100,00% per tubazioni correnti all'esterno (come da D.P.R. 412/93)							
	Conducibilità termica utile dell'isolante  ( W/m °C )	Diametro esterno della tubazione (mm)					
		< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
Tubazioni Interne Isol. 30,00%	0.042	9	13	13	19	19	19
Tubazioni Interne Isol. 50,00%	0.042	13	19	32	32	32	32
Tubazioni Esterne Isol. 100,00%	0.042	19	32	50	64	64	64

Rivestimento superficiale degli isolanti con foglio di alluminio liscio con spessore da mm 0,60 a mm 0,80 e con temperature di impiego da -196°C a +250°C e classe "0" di reazione al fuoco.

## **ART. 8 SISTEMA DI REGOLAZIONE E SUPERVISIONE**

Il sistema di automazione e controllo previsto deve essere in grado di integrare controllori, dispositivi di terze parti e protocolli internet in una piattaforma software centralizzata, progettata per gestire gli edifici a livello di impresa.

Tale sistema si compone delle seguenti apparecchiature di controllo e regolazione:

- **N.1 REGOLATORE PCO BUS MULTIZONA** per la regolazione elettronica per sistemi radianti a pavimento/parete/soffitto adatta al controllo e alla gestione dei parametri di temperatura e umidità in un sistema fino a 23 zone umidità e temperatura. Gestisce valvole miscelatrici modulanti con servomotore 0,00 – 10,00 V, circolatori, unità termoventilanti, chiamata della pompa di calore.  
Il regolatore è dotato del kit connettori e della scheda seriale BUS, 29 uscite digitali 18 moduli DIN.
- **N.1 TERMINALE WHITE LED GRAFICO** con schermo a led retroilluminato per il controllo e la gestione della regolazione dall’ambiente.  
Installazione a muro. Accoppiabile a tutti i regolatori PCO.
- **Sonde ambiente** per la rilevazione e impostazione della Temperatura delle singole zone. Accoppiabili a tutti i regolatori PCO tramite BUS.
- **Sonde NTC ad immersione complete di pozzetto** per la misurazione della temperatura dell’acqua inviata e di ritorno dall’impianto e per il controllo delle valvole miscelatrici.
- **Sonda esterna** per la misurazione della temperatura dell’aria e il relativo controllo delle valvole miscelatrici.

## **ART. 9 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO E DI SCARICO**

### **9.1 Caratteristiche tecniche degli Apparecchi Sanitari, Rubinetterie ed Accessori**

**Lavabo in porcellana vetrificata** (vetrochina), su due mensole in ghisa smaltate, completo di gruppo due rubinetti con maniglie del tipo normale, con scarico automatico da 1 1/4", sifone cromato regolabile da 1", tubi di prolungamento a parete con rosone, il tutto in ottone cromato del tipo pesante compresi morsetti, bulloni, viti cromate: delle dimensioni di circa 65 x 50 cm.

**Lavabo in ceramica con fronte concavo per disabili**, appoggiagomiti e paraspruzzi, miscelatore meccanico monocomando con maniglia a presa facilitata con bocchello estraibile, sifone in polipropilene con scarico flessibile, dimensioni 700 x 570 x 180 mm, con mensole e barra di controllo per la regolazione continua dell'inclinazione.

**Vaso igienico a sifone incorporato** in porcellana vetrificata bianca (vetrochina), comprese guarnizioni, anelli in gomma, collarini metallici: sospeso con scarico a parete completo di struttura di sostegno e sedile in plastica.

**Cassetta di scarico per il lavaggio del vaso igienico**, del tipo da incasso a parete (non in vista), realizzata a monoblocco con materiale plastico, con dispositivo di risciacquamento a due quantità

regolabili (6/9 litri, 3/4 litri). Sono compresi; la batteria interna con possibilità di facile e completa ispezionabilità in ogni sua parte all'interno della parete dove è stata collocata; il comando a placca di copertura con doppio tasto di comando posto sulla parete esterna, rubinetto di arresto, fissaggi per la cassetta, canotto di allacciamento per il raccordo tra tubo di risciacquamento e vaso.

Vaso igienico (WC/bidet) in ceramica per disabili con sifone incorporato, catino allungato, sedile rimovibile in plastica antiscivolo, apertura anteriore, completo di cassetta, batteria e comando di scarico di tipo agevolato: installato a parete

Piatto per doccia (Spogliatoio Atleti), completo di piletta a griglia, gruppo ad incasso composto da due rubinetti di manovra diametro 1/2', braccio doccia cromato e soffione a getto fisso snodato con sistema anticalcare: in acrilico colore bianco delle dimensioni di: 90 x 90 x 3,5 cm

Piatto per doccia (Spogliatoio Arbitri), completo di piletta a griglia, gruppo ad incasso composto da due rubinetti di manovra diametro 1/2', braccio doccia cromato e soffione a getto fisso snodato con sistema anticalcare: in acrilico colore bianco delle dimensioni di: 100 x 100 x 3,5 cm

Maniglione verticale colorato per bagno a parete, altezza 161 cm, in tubo di alluminio rivestito in nylon, diametro esterno 35 mm.

Maniglione di sostegno ribaltabile per lavabo, WC, bidet, ecc., in acciaio zincato o tubo di alluminio rivestito in nylon, diametro esterno 35 mm, completo di portarotolo: a muro, profondità 80 cm.

Maniglione per doccia ad angolo in tubo di alluminio rivestito con nylon, diametro 35 mm: dimensione 38 x 61 cm

## **9.2 Caratteristiche tecniche delle Tubazioni di Distribuzione A.C.S. e A.F. e relativi Isolamenti Termici**

Sistema a pressare con tubazioni in multistrato composito (alluminio + PE per complessivi 5 strati con barriera all'ossigeno), idonee per distribuzione di acqua sanitaria calda e fredda ed acqua di riscaldamento/raffrescamento con temperatura massima di 95°C, PN 10, rispondenti alle prescrizioni della Circolare n. 102 del 02/12/78 del Ministero della Sanità.

Dimensioni Utilizzate:

- Dest x Spess = 16,00 x 2,00 mm;
- Dest x Spess = 20,00 x 2,25 mm;
- Dest x Spess = 26,00 x 2,50 mm;
- Dest x Spess = 32,00 x 3,00 mm;
- Dest x Spess = 40,00 x 4,00 mm;

Le tubazioni sono isolate mediante guaina di elastomero estruso per fluidi caldi o refrigerati da -40°C a +105 °C:

- - Spessore 30,00% per tubazioni correnti all'interno lungo pareti non disperdenti (come da D.P.R. 412/93);
- - Spessore 50,00% per tubazioni correnti all'interno lungo pareti disperdenti (come da D.P.R. 412/93);
- Spessore 100,00% per tubazioni correnti all'esterno (come da D.P.R. 412/93).

ISOLAMENTI PER TUBAZIONI							
Isolante per tubazioni in guaina di elastomero estruso per fluidi caldi o refrigerati da -40°C a +105 °C - Spessore 30,00% per tubazioni correnti all'interno lungo pareti non disperdenti (come da D.P.R. 412/93) - Spessore 50,00% per tubazioni correnti all'interno lungo pareti disperdenti (come da D.P.R. 412/93) - Spessore 100,00% per tubazioni correnti all'esterno (come da D.P.R. 412/93)							
	Conduttività termica utile dell'isolante ( W/m °C )	Diametro esterno della tubazione (mm)					
		< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
Tubazioni Interne Isol. 30,00%	0.042	9	13	13	19	19	19
Tubazioni Interne Isol. 50,00%	0.042	13	19	32	32	32	32
Tubazioni Esterne Isol. 100,00%	0.042	19	32	50	64	64	64
Rivestimento superficiale degli isolanti con foglio di alluminio liscio con spessore da mm 0,60 a mm 0,80 e con temperature di impiego da -196°C a +250°C e classe "0" di reazione al fuoco.							

### 9.3 Valvolame

Valvole del tipo a “flusso libero” esse offrono il duplice vantaggio di non presentare punti di ristagno durante la normale circolazione dell’acqua sanitaria e di consentire grazie alla sede inclinata del comando di apertura/chiusura un azionamento facile e senza pericoli di bloccaggio anche se inutilizzate per lunghi periodi.

Inoltre tali valvole sono dotate di un punto di prelievo, di una valvola di prelievo e campionamento che presenta un tubetto in acciaio inossidabile sterilizzabile a fiamma e rotabile per consentire il corretto campionamento dell’acqua sanitaria

### 9.4 Caratteristiche tecniche delle Tubazioni di Scarico

Le tubazioni di scarico e di ventilazione sono realizzate in polipropilene autoestinguente installate con staffaggi in verticale e orizzontale e con giunzioni a innesto costruite a Norma UNI EN 1451-1.

I tratti verticali sono rivestiti con guaina insonorizzante e termoisolante applicata direttamente sulle condotte di scarico per evitare la trasmissione dei rumori in ambiente e la formazione di condensa.

## ART. 10 IMPIANTO IDRICO-ANTINCENDIO

L’impianto ad idranti è di tipo ordinario a protezione di una attività che si svolge prevalentemente all’interno di un edificio.

La rete di idranti comprende i seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica;
- rete di tubazioni fisse, ad anello, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- valvole di intercettazione;
- Uni 45.

Tutti i componenti sono costruiti, collaudati e installati in conformità alla specifica normativa vigente, con una pressione nominale relativa sempre superiore a quella massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1.20 MPa (12,00 bar).

### **10.1 Valvole**

Le valvole di intercettazione, qualunque esse siano, sono di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura e conformi alle UNI EN 1074 ove applicabile. Per tubazioni maggiori di DN 100 non saranno installate valvole con azionamento a leva (90°) prive di riduttore.

### **10.2 Idranti a Muro UNI 45**

Gli idranti a muro sono conformi alla UNI EN 671-2, adeguatamente protetti. Le cassette sono complete di rubinetto DN 40, lancia a getto regolabile con ugello da 13 e tubazione flessibile da 20 m completa di relativi raccordi. Le attrezzature sono permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

Caratteristiche costruttive - Cassetta per idrante completa da esterno, UNI 45, composta da saracinesca a vite 1"1/2 o 2" o 2"1/2, sella portamanichetta, rotolo in nylon gommato, lastra trasparente anti UV a frangibilità programmata, lancia erogatrice in ABS o in rame a triplice effetto, raccordi, legature e coprilegature secondo la norma UNI 7422, cassetta di dimensioni indicative mm 610 x 370 x 210 per UNI 45.

### **10.3 Tubazioni per Idranti**

Le tubazioni flessibili antincendio sono conformi alla **UNI EN 14540** (DN 45) e alla **UNI 9487** (DN 70).

### **10.4 Tubazioni**

#### **TIPI DI TUBAZIONI UTILIZZATE E RELATIVO ISOLAMENTO TERMICO**

Tratti con posa interrata - Tubo in polietilene a bassa densità PN 10 per condotte di fluidi in pressione, a norma UNI 7990, tipo 312 – Diametri Utilizzati DN 50 – DN 63.

Tratti con posa in vista - Tubo senza saldatura in acciaio zincato a norma UNI EN 10225, serie media, filettato e con manicotto – Diametri Utilizzati DN 40 (1"1/2).

Isolante per tubazioni costituito da coppelle e curve in fibre di vetro legate con resine termoindurenti, coefficiente di conducibilità termica a 40° C non superiore a 0,037 W/mc, classe 0 di reazione al fuoco, campo di impiego da -25° a +400° C, spessori conformi alle vigenti norme di contenimento dei consumi energetici (100% dello spessore per tubazioni correnti all'esterno o in locali non riscaldati)

Rivestimento superficiale per ricopertura dell'isolamento di tubazioni, foglio di alluminio liscio con spessori da mm 0,6 a mm 0,8 e con temperature d'impiego da -196°C a +250° C e classe 0 di reazione al fuoco.

## INSTALLAZIONE

**Scavi e rinterri** – Per la posa delle tubazioni interrato si prevede la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata di profondità 1,00 m e larghezza 1,00 m, allettamento delle tubazioni su uno strato di sabbia di cava, lavata e vagliata di circa 30,00 cm, posa di nastro localizzatore per tutto lo sviluppo dello scavo, parziale rinterro con strato di misto granulometrico stabilizzato drenante di circa 40,00 cm, completamento del rinterro con il materiale di risulta dello scavo.

Le tubazioni interrato sono installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici e in modo tale che la profondità di posa non sia minore di 0.8 m dalla generatrice superiore della tubazione. Se in qualche punto tale profondità non è possibile, si provvederà ad adottare le necessarie precauzioni contro urti e gelo. Particolare cura è posta nei riguardi della protezione delle tubazioni contro la corrosione anche di origine elettrochimica.

Le tubazioni sono installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire in qualunque condizione, anche in caso di manutenzione e in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

**Ancoraggio** - Le tubazioni fuori terra sono ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni, come indicati al paragrafo 6.3.2 della presente relazione.

**Drenaggi** - Tutte le tubazioni sono svuotabili senza dovere smontare componenti significative dell'impianto.

**Alloggiamento delle tubazioni fuori terra** - Le tubazioni fuori terra sono installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione. In generale esse non attraversano aree con carico di incendio superiore a 100 MJ/m<sup>2</sup> che non siano protette dalla rete idranti stessa. In caso contrario si provvederà ad adottare le necessarie protezioni.

**Attraversamento di strutture verticali e orizzontali** - Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, sono previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

## SOSTEGNI

Il tipo il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni sono tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili. In particolare:

- i sostegni sono in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno è non combustibile;
- i collari sono chiusi attorno ai tubi;
- non sono utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili);
- non sono utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche;

- non sono utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni ne avvitati ai relativi raccordi.

### **Posizionamento**

Ciascun tronco di tubazione è supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0,60 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1,00 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici. In generale, a garanzia della stabilità del sistema, la distanza tra due sostegni non è maggiore di 4,00 m per tubazioni di dimensioni minori a DN 65 e 6,00 m per quelle di diametro maggiore.