



Ampliamento dell'edificio scolastico denominato "Marconcino" ubicato a Prato in via Galcianese n. 20/L all'interno del polo di San Paolo

DM 129/2020 Finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU
 PNRR M4C1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle università - 3.3: Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edilizia scolastica
 CUP I33H18000280003



Ministero dell'Istruzione

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE:
 Provincia di Prato
 Via Bettino Ricasoli 25 - 59100 Prato

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:
 Dott.ssa Rossella BONCIOLINI
SUPPORTO AL R.U.P.:
 Ing. Luca Pagni

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
 Ing. Federico FRAPPI

EUTECNE s.r.l. (mandataria)

Arch. Olimpia LORENZINI
 Arch. Luca FRAPPI
 Arch. Pierpaolo PAPI
 Arch. Debora PALUMMO
 Arch. Luca BERTUZZI
 Arch. Chiara CAROLI
 Arch. Manuela BOCCO
 Arch. Ilaria STAGNI
 Ing. Luca DELL'AVERSANO
 Ing. Massimo FALCINELLI
 Ing. Andrea FANCELLI
 Ing. Noemi BRIGANTI
 Ing. Junior Sonia ANTONELLI

Ing. Martina RICCI
 Ing. Michele GOVERNATORI
 Ing. Edoardo GENNARI
 Ing. Marta MENCARONI
 Ing. Maura MARTORELLI
 Geol. Armando GRAZI
 Geom. Massimiliano TONZANI
 Dott.ssa Paola SFAMENI
 Dott.ssa Chiara BROZZETTI
 Dott. Francesco PORTIGIANI
 Coll. Enrico SCIATTELLA
 Coll. Cecilia PEDICONE

EUTECNE
 Architettura | Ingegneria

Dott. Ing. Federico FRAPPI
ORDINE INGEGNERI PROV. LIVORNO
 SEZ. A N. 1488
 Ing. Civile - Ambientale
 Ing. Industriale
 Ing. dell'Informazione

F&M Ingegneria S.p.A. (mandante)

Ing. Tommaso TASSI
 Ing. Alessandro BONAVENTURA
 Arch. Giampaolo LENARDUZZI
 Ing. Antonio NUZZO
 Arch. Nicola ROS

SINERGIE PROGETTI s.r.l. (mandante)

Ing. Paolo BINDI
 Ing. Dario BANDI

ARCH. CARLO BERTOLINI (mandante)



RTP:

EUTECNE
 Architettura | Ingegneria

EUTECNE s.r.l. (mandataria)
 via A. Volta, 88 - 06135 Perugia
 office@eutecne.it www.eutecne.it

TITOLO
 RELAZIONE TECNICA
 IMPIANTI MECCANICI



F&M Ingegneria S.p.A. (mandante)
 Via Belvedere, 8/10 - 30035 Mirano (VE)
 fm@fm-ingegneria.com www.fm-ingegneria.com



SINERGIE PROGETTI s.r.l. (mandante)
 via G. Di Vittorio, 15 - 20017 Rho (MI)
 progetti@retesinergie.it www.retesinergie.it

Arch. CARLO BERTOLINI (mandante)
 via Vignolo, 12 - 54021 Bagnone (MS)
 carlo_bertolini@hotmail.com
 www.carlobertoliniarchitetto.it

SCALA -

C50E
 commessa

MR2
 elaborato

B
 revisione

REV	DATA	MOTIVO DELLA EMISSIONE	REDATTO:	VERIFICATO:	APPROVATO:
A	Ago2022	Progetto esecutivo	P.Bindi	P.Papi	F.Frappi
B	Ott.2022	Progetto esecutivo - verifica	P.Bindi	P.Papi	F.Frappi
C					
D					

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	4
2	IMPOSTAZIONE PROGETTUALE.....	6
2.1	TIPO DI INTERVENTO.....	6
2.2	DEFINIZIONE DEL PROGETTO	6
2.3	ELABORATI DI PROGETTO	6
2.4	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
3	STATO DI FATTO	8
3.1	SITO	8
3.2	MARCONCINO 1	8
4	CONDIZIONI DI PROGETTO.....	10
4.1	ZONE TERMICHE.....	10
4.2	CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE DI RIFERIMENTO.....	10
4.3	CONDIZIONI CLIMATICHE INTERNE.....	10
4.4	MODALITÀ UTILIZZO DEGLI AMBIENTI	10
5	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	11
5.1	RILIEVO E RESTITUZIONE GRAFICA	11
5.2	RISOLUZIONE INTERFERENZE	11
5.3	AREE, CAVEDI E LOCALI TECNICI.....	11
5.4	CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	12
5.4.1	<i>Produzione energia termica</i>	<i>12</i>
5.4.2	<i>Pavimento radiante</i>	<i>12</i>
5.4.3	<i>Ventilazione Meccanica Controllata.....</i>	<i>12</i>
5.5	REGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE	12
5.6	IMPIANTO IDROSANITARIO	13
5.6.1	<i>acqua potabile.....</i>	<i>13</i>
5.6.2	<i>produzione acqua calda sanitaria.....</i>	<i>13</i>
5.6.3	<i>impianti tecnologici.....</i>	<i>13</i>
5.6.4	<i>rete di scarico acque reflue.....</i>	<i>13</i>
5.6.5	<i>rete di scarico acque meteoriche.....</i>	<i>14</i>
5.7	PROTEZIONE ATTIVA E PASSIVA DAL FUOCO.....	14
5.7.1	<i>gruppo di pressurizzazione.....</i>	<i>14</i>
5.7.2	<i>rete idrica antincendio</i>	<i>14</i>
5.7.3	<i>compartimentazioni antincendio</i>	<i>15</i>
5.7.4	<i>estintori e segnaletica.....</i>	<i>15</i>
5.8	OPERE ELETTRICHE.....	15
5.9	OPERE EDILI ED ASSISTENZE MURARIE	16
5.10	MOVIMENTAZIONE.....	16
5.11	ONERI PER LA SICUREZZA	16

5.12	LIMITI DI FORNITURA.....	16
6	MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE	17
6.1	REALIZZAZIONE DELLE OPERE.....	17
6.2	DIRETTORE TECNICO.....	17
6.3	PROGETTO COSTRUTTIVO	17
6.4	OPERE PROVVISORIALI	17
6.5	POSA IN OPERA.....	17
6.6	MONTAGGI.....	18
6.7	NOLI.....	18
6.8	ORARI DI LAVORO	18
6.9	ACCESSO AL SITO ED ALL'AREA	18
6.10	GESTIONE AREE DI CANTIERE	19
6.11	MOVIMENTAZIONE.....	19
6.12	CAMPIONATURA	19
6.13	ADEMPIMENTI A FINE LAVORI.....	19
7	ALLEGATI.....	21
7.1	SCHEDA TECNICA POMPA DI CALORE PC2.....	21
7.2	SCHEDA TECNICA UTA.....	24
7.3	SCHEDA TECNICA SAP.....	29
7.4	CALCOLO PORTATE ARIA ESTERNA.....	36
7.5	CALCOLO LINEE PRINCIPALI CIRCUITI IDROTERMICI	38
7.6	CALCOLO RETE IDRICA ANTINCENDIO	39

1 INTRODUZIONE

Il presente documento si pone l'obiettivo di descrivere l'intervento di realizzazione degli impianti meccanici a servizio del fabbricato di nuova realizzazione presso il complesso scolastico san Paolo di Prato (vedi figura 1).

Il nuovo fabbricato (nel seguito, *Marconcino 2*) si pone accanto al *Marconcino 1*, edificio ad un piano, realizzato nel 2006 e di cui costituisce un ampliamento funzionale (vedi figura 2).

Marconcino 1 e Marconcino 2 presenteranno alcuni elementi impiantistici in comune, ma conserveranno una sostanziale indipendenza di funzionamento, in modo da rispondere al meglio alle diverse esigenze didattiche che potranno andarsi a sviluppare nel corso degli anni.

L'intervento non comprende alcuna opera relativa al fabbricato Marconcino 1.

Si riportano in allegato le schede tecniche delle principali apparecchiature e le relazioni di calcolo.



figura 1 - vista d'insieme polo scolastico san Paolo



figura 2 – Marconcino 1 e Marconcino 2

2 IMPOSTAZIONE PROGETTUALE

2.1 tipo di intervento

Si procede alla completa nuova realizzazione degli impianti meccanici a servizio del nuovo fabbricato, interconnessi con quanto già presente nel sito (vedi 5.12).

L'intervento riguarda sinteticamente la realizzazione di:

- impianto di climatizzazione invernale per tutti gli ambienti, in pompa di calore
- impianto ventilazione meccanica controllata per tutti gli ambienti, con dispositivi di sanificazione
- impianto idrosanitario, comprensivo di adduzione acqua potabile, produzione acqua calda sanitaria, rete di scarico acque nere, rete di scarico acque meteoriche
- rete idrica antincendio.

L'impianto termico è configurato in modo tale da considerarsi predisposto per essere in futuro utilizzato in modalità raffrescamento, con mitigazione del carico termico estivo mediante utilizzo del pavimento radiante e deumidificazione dell'aria primaria.

2.2 definizione del progetto

Il presente documento è sviluppato sulla base di una progettazione **esecutiva**.

2.3 elaborati di progetto

L'elenco dei documenti costituenti il progetto degli impianti meccanici in appalto è riportato nell'elenco documenti generale.

Eventuali involontarie discordanze tra i documenti saranno risolte nella soluzione più favorevole per il Committente e comunque ad insindacabile giudizio della DL.

Le specifiche tecniche delle principali apparecchiature, rese disponibili all'Appaltatore unitamente agli elaborati di progetto, sono da considerarsi parte integrante di quest'ultimo.

2.4 riferimenti normativi

Sono da rispettare integralmente le leggi, i regolamenti e le norme tecniche vigenti, anche per gli aspetti non esplicitamente richiamati nel presente documento ed anche nel caso in cui tale norme dovessero modificarsi nel corso delle opere oppure dovessero venire emanate nuove disposizioni in materia.

Si richiama in modo esplicito il rispetto dei regolamenti propri del Comune in cui verrà realizzato l'intervento: acquedotto, edilizio, igiene, NTA.

L'elenco delle norme di riferimento, da considerarsi comunque non esaustivo, è riportato nel documento LN – Leggi e Norme.

3 STATO DI FATTO

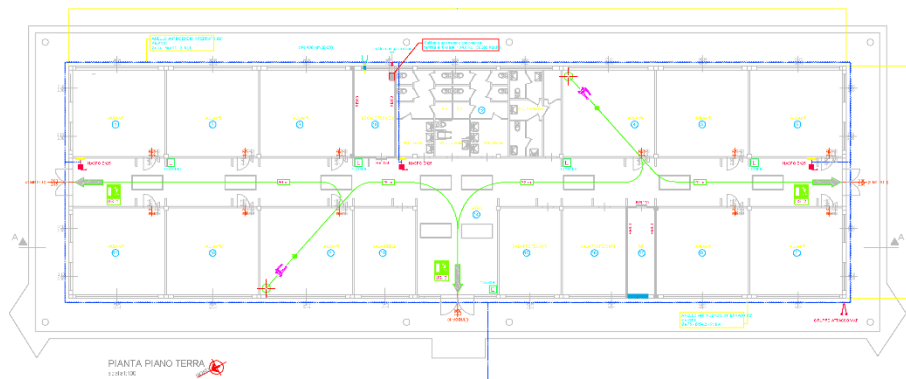


figura 3 – Marconcino 1

3.1 sito

Nel sito sono presenti diversi altri fabbricati (Ipsia Marconi, palestre, piscina, scuola secondaria di primo grado, scuola dell'infanzia) non oggetto di intervento.

Solo per alcuni aspetti, meglio dettagliati nel seguito, i nuovi impianti dovranno interfacciarsi con quanto già presente:

- adduzione idrica (stacco da linea Marconcino 1)
- rete idrica antincendio (disconnessione linea proveniente da Marconi, nuova alimentazione per Marconcino 1 e Marconcino 2, con gruppo di pressurizzazione)
- rete di scarico acque reflue, collegata alla rete esistente a servizio del polo scolastico
- rete di scarico acque meteoriche, collegata alla rete esistente a servizio del polo scolastico.

3.2 Marconcino 1

Il Marconcino 1 è strutturato su un solo livello (vedi figura 3). L'impianto termico è basato su una pompa di calore (PC1, figura 4), di tipo reversibile, installata all'esterno, con alcuni problemi di funzionamento. E' presente un generatore di calore a gas, portata termica 35 kW, per integrazione sul riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria, installato in locale tecnico accessibile dall'interno (figura 5).

I terminali in ambiente sono dei ventilconvettori a parete; i bagni ed i locali di servizio sono dotati di radiatori.

Non sono previsti interventi nel fabbricato Marconcino 1.



figura 4 – pompa di calore PC1 a servizio Marconcino 1



figura 5 - locale tecnico Marconcino 1

4 CONDIZIONI DI PROGETTO

4.1 zone termiche

Nel nuovo fabbricato, ogni locale utilizzabile come aula costituirà una zona termica indipendente (per la sola funzione riscaldamento), così come i blocchi bagni, l'ingresso ed i corridoi.

4.2 condizioni climatiche esterne di riferimento

inverno

- temperatura esterna minima -2 °C
- umidità relativa 80 %

estate

- temperatura esterna massima 33,5 °C
- umidità relativa 45 %

tolleranze

- temperatura +1 °C
- umidità relativa ± 10%

4.3 condizioni climatiche interne

Per tutti gli ambienti:

- temperatura invernale 20 °C
- temperatura estiva non controllata
- umidità relativa invernale non controllata
- umidità relativa estiva non controllata

Portata aria rinnovo come da UNI 10339.

4.4 modalità utilizzo degli ambienti

Come da richiesta della Stazione Appaltante, tutti gli ambienti principali saranno configurati in modo tale da poter essere utilizzati come aule.

5 DESCRIZIONE DELLE OPERE

5.1 rilievo e restituzione grafica

La documentazione ricevuta a corredo delle infrastrutture impiantistiche del polo scolastico risulta incompleta per alcuni aspetti, in particolare per quanto riguarda il percorso delle reti esterne: sarà quindi onere dell'Appaltatore procedere con un accurato rilievo dello stato di fatto, traducendo le informazioni in un set di elaborati grafici sufficientemente attendibile.

5.2 risoluzione interferenze

Prima di procedere con la realizzazione del nuovo fabbricato, sarà necessario risolvere le eventuali interferenze delle reti tecnologiche esistenti: in particolare, le linee interrato (acquedotto, antincendio, scarico) attraversanti l'area oggetto di nuova edificazione dovranno essere preliminarmente modificate, seguendo percorsi perimetrali e predisponendo opportuni raccordi alle linee di nuova realizzazione.

A tal fine, nel computo metrico estimativo è inserita la seguente voce (codice tariffa NP.M.W.01):

sistemazione interferenze reti tecnologiche (acqua, scarico, gas, antincendio, elettrico, telecomunicazioni, ecc.) all'interno dell'area di cantiere:

- messa in sicurezza
- modifica percorsi, con soluzione temporanea o definitiva
- ripristino funzionalità

compreso:

- scavi e reinterri
- assistenze murarie
- modifiche ed integrazioni condotti, tubazioni, linee
- forometrie per ingresso condotte nel locale tecnico LT
- ogni onere necessario per garantire il rispetto della regola dell'arte e la riduzione al minimo indispensabile dei fuori servizio.

5.3 aree, cavedi e locali tecnici

Gli spazi tecnici di interesse, così individuati sugli elaborati grafici, sono i seguenti:

- AT area tecnica esterna
- LTM locale tecnico impianti meccanici
- LTE locale tecnico impianti elettrici

I montanti verticali saranno alloggiati nelle strutture, con opportuni cavedi in corrispondenza degli attraversamenti delle strutture.

5.4 Climatizzazione invernale

5.4.1 Produzione energia termica

L'energia termica per il nuovo fabbricato verrà garantita dalla pompa di calore PC2 (vedi figura 6), ad alimentazione elettrica, posizionato in prossimità del locale tecnico LTM.

Al solo fine di garantire una continuità di esercizio in caso di emergenza, il circuito PC2 sarà collegato al circuito PC1.



figura 6 – gruppo frigorifero in pompa di calore

5.4.2 Pavimento radiante

Tutti gli ambienti saranno dotati di un sistema di riscaldamento con pavimento radiante, i cui circuiti saranno collegati a collettori di zona.

5.4.3 Ventilazione Meccanica Controllata

Tutti gli ambienti saranno serviti dall'impianto di ventilazione meccanica controllata (VMC), imperniato su un'unità di trattamento aria (UTA), alloggiata nel locale tecnico LTM, con le seguenti caratteristiche:

- struttura a sezioni componibili
- ventilatori plug fan con motori EC
- recuperatore statico ad alta efficienza
- filtri F7
- sezione di sanificazione con lampade UV e catalizzatori metallici.

5.5 regolazione e contabilizzazione

Ogni zona funzionale indipendente sarà dotata di regolazione, con sonda di temperatura ambiente (priva di interfaccia utente) ed attuatori elettrotermici sui collettori del sistema radiante.

Tutti i controlli saranno gestiti mediante sistema BMS, accessibile da remoto e mediante pannello touch installato nel locale tecnico LTM. Il

sistema BMS dovrà risultare perfettamente compatibile ed integrabile con il sistema utilizzato dalla Stazione Appaltante per la gestione di altri siti (Siemens Desigo).

I servizi in comune con Marconcino 1 saranno dotati di contabilizzazione dei consumi.

5.6 impianto idrosanitario

5.6.1 acqua potabile

L'impianto idrosanitario ha origine dalla linea a servizio di Marconcino 1, la cui posizione dovrà essere individuata con precisione prima dell'inizio dei lavori (vedi 5.1). In apposito pozzetto verranno installate le valvole di intercettazione (Marconcino 1, Marconcino 2, carico gruppo di pressurizzazione antincendio); in LTM verrà installato il contatore divisionale per Marconcino 2.

Sono previsti:

- rubinetti dotati di sistemi di riduzione di flusso e di controllo di portata;
- cassette degli apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri;
- sistema di monitoraggio dei consumi idrici;

5.6.2 produzione acqua calda sanitaria

La produzione di acqua calda sanitaria verrà garantita da boiler in pompa di calore, uno per ogni gruppo bagni.

Considerata la limitata distanza, la rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria non sarà dotata di rete di ricircolo.

I boiler saranno dotati di resistenza elettrica integrativa, utilizzabile anche per il periodico trattamento antilegionella, che dovrà essere opportunamente riportato nelle procedure di gestione e manutenzione del sito.

5.6.3 impianti tecnologici

Il circuito idrotermico verrà alimentato mediante acqua trattata con addolcitore e dosatore di polifosfati. I componenti specifici verranno installati in LTM

5.6.4 rete di scarico acque reflue

Le acque reflue verranno convogliate alla rete esistente a servizio del polo scolastico, in punto da definire con precisione prima dell'inizio dei lavori (vedi 5.1).

5.6.5 rete di scarico acque meteoriche

Le acque meteoriche verranno convogliate alla rete esistente a servizio del polo scolastico, in punto da definire con precisione prima dell'inizio dei lavori (vedi 5.1).

Verrà installata una vasca interrata da 5.000 l, per consentire il successivo riutilizzo delle acque meteoriche ad uso irriguo; impianto realizzato secondo la norma UNI/TS 11445; il sistema di irrigazione è escluso dalla fornitura.

5.7 Protezione attiva e passiva dal fuoco

5.7.1 gruppo di pressurizzazione

Per rispondere ad un'esigenza di razionalizzazione del polo scolastico manifestata dalla Stazione Appaltante, si prevedono i seguenti interventi:

- installazione di nuovo gruppo di pressurizzazione (GP), interrato, con vasca di accumulo, con elettropompa, motopompa e pompa jockey, in vano tecnico a norma 11292
- volume di accumulo, portata e pressione come da combinato disposto DM 26 agosto 1992, DM 20 dicembre 2012, UNI 10779
 - portata non inferiore a 35 litri/minuto per ciascun naspo
 - funzionamento contemporaneo di 4 naspi
 - pressione residua non inferiore a 2 Mpa
 - tempo di erogazione non inferiore a 30 minuti
 - volume utile di acculo non inferiore a $35 \times 4 \times 30 = 4.200$ l
 - la taglia commerciale del prodotto selezionato (vedi computo metrico estimativo ed elaborati grafici) risulta superiore al minimo richiesto, con un buon margine di sicurezza anche per eventuali future modifiche della rete
- alimentazione da rete idrosanitaria esistente, con linea dimensionata in modo da garantire il riempimento della vasca di accumulo in non più di 36 ore
- distacco linea di alimento rete Marconcino 1 proveniente da Marconi
- collegamento GP a rete esistente Marconcino 1 e nuova rete Marconcino 2.

L'alimentazione così configurata risulta di tipo singolo, con riferimento alla norma UNI EN 12845.

5.7.2 rete idrica antincendio

La rete idrica antincendio a servizio di Marconcino 2 sarà sviluppata sulla base di quanto previsto nel progetto di prevenzione incendi.

Si prevede l'installazione di naspi DN 25, con cassetta ad incasso (figura 7), collegati mediante una rete sviluppata interamente a vista all'interno del fabbricato.



figura 7 – naspo ad incasso

In prossimità della recinzione delimitante il nuovo fabbricato verrà installato un attacco motopompa (figura 8).

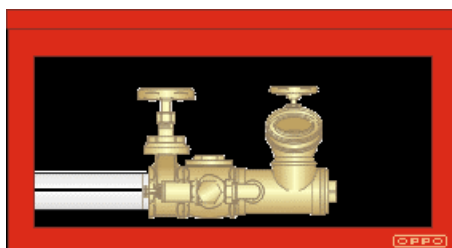


figura 8 – attacco motopompa

5.7.3 compartimentazioni antincendio

Tubazioni e canali, combustibili ed incombustibili, attraversanti strutture con caratteristiche di resistenza al fuoco (REI), dovranno presentare pari grado di protezione, mediante prodotti e soluzioni adeguatamente certificati e con il rilascio di apposita documentazione.

5.7.4 estintori e segnaletica

Si prevede la fornitura e posa di estintori e segnaletica di sicurezza.

5.8 opere elettriche

Per le opere elettriche si rimanda all'apposito progetto.

In tale progetto sono definiti anche l'alimentazione ed il collegamento per l'impianto termico e gli altri impianti tecnologici.

5.9 opere edili ed assistenze murarie

Le opere edili e le assistenze murarie sono evidenziate nel progetto architettonico.

5.10 movimentazione

Sarà cura dell'Appaltatore generale predisporre in cantiere quanto opportuno per movimentare apparecchi ed attrezzature.

Ove fossero necessari dei sollevamenti con autogrù, questi si intendono a carico dell'Appaltatore, compresi tutti gli oneri necessari per il rilascio degli opportuni permessi.

Si intendono altresì a carico dell'Appaltatore eventuali oneri di smontaggio ed assemblaggio di apparecchi per inserimento nei locali di installazione.

5.11 oneri per la sicurezza

Gli oneri per la sicurezza ai sensi D.Lgs. 81/08 sono a carico dell'Appaltatore, in particolare:

- la redazione del POS
- la messa in sicurezza delle aree di cantiere secondo le indicazioni contenute nel PSC ed eventuali altre indicazioni impartite da TS o DL
- l'esecuzione delle lavorazioni secondo le indicazioni contenute nel PSC ed eventuali altre indicazioni impartite da TS o DL
- la dotazione di DPI per progettisti, DL, SA, visitatori.

Gli oneri per la sicurezza non possono essere oggetto di sconto.

5.12 limiti di fornitura

I limiti di fornitura, intesi come connessioni agli impianti esistenti, sono evidenziati sugli elaborati grafici e qui precisati:

- acqua potabile, dalla linea a servizio di Marconcino 1
- rete di scarico acque reflue, alla rete esistente in punto da definire con precisione prima dell'inizio dei lavori (vedi 5.1)
- rete di scarico acque meteoriche, alla rete esistente in punto da definire con precisione prima dell'inizio dei lavori (vedi 5.1)
- antincendio, impianto di nuova realizzazione, collegato alla rete esistente Marconcino 1, con prelievo dalla rete adduzione idrica esistente.

6 MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE

6.1 realizzazione delle opere

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le opere, le somministrazioni di materiali, le prestazioni di manodopera ed ogni altro magistero necessario - anche se non espressamente precisato - per dare l'opera compiuta ed ogni suo singolo particolare realizzati a regola d'arte, nel rispetto di quanto descritto nel progetto esecutivo dell'opera ed in conformità alle disposizioni specifiche che potranno essere impartite dalla Direzione Lavori.

Tutte le opere, le finiture e le forniture delle quali il presente documento chiarisce la consistenza qualitativa e quantitativa ma per le quali siano omesse o non sufficientemente chiarite le modalità di esecuzione, la provenienza o la scelta dei materiali, si intende saranno eseguite secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

6.2 direttore tecnico

L'Appaltatore deve garantire la presenza in cantiere di direttore tecnico qualificato, per il coordinamento dei lavori e degli eventuali subappaltatori; il tecnico incaricato dovrà avere potestà decisionale per le scelte da concordare in cantiere con il Direttore Lavori.

6.3 progetto costruttivo

Prima dell'inizio dei lavori specifici dovrà essere prodotto dall'Appaltatore il progetto costruttivo dell'intervento, completo di particolari costruttivi in scala adeguata, da sottoporre alla DL per ottenere l'autorizzazione all'esecuzione delle opere.

6.4 opere provvisionali

La fornitura si intende comprensiva (senza dare adito alla richiesta di ulteriori oneri) di tutte le opere provvisionali necessarie:

- all'esecuzione dei lavori
- all'esecuzione di tarature e collaudi dell'impianto ad ambienti operativi, nelle sufficienti condizioni di sicurezza, comfort e igiene.

6.5 posa in opera

Tutti i componenti descritti si intendono montati in opera, a cura di personale qualificato, comprensivi di materiali di uso e consumo e degli

accessori di minuto montaggio, dei dispositivi di sostegno e fissaggio ed ogni altro onere o magistero necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

6.6 montaggi

Il montaggio si intende comprensivo di:

- materiali di uso, consumo e tenuta
- accessori di minuteria (viti, bulloni, guarnizioni, ecc.)
- dispositivi di sostegno e fissaggio (profilati metallici, collari, barre filettate, bulloni, viti, tasselli, slitte, selle, punti fissi e scorrevoli, supporti antivibranti, ecc.); ove richiesto dalla DL, dovranno essere prodotti particolari costruttivi e schede di calcolo; gli staffaggi dovranno essere di tipo antisismico, adeguati alla zona specifica (classe 3)
- materiale vario ed accessori di uso e consumo eventualmente non riportato nella descrizione ma occorrenti alla realizzazione degli impianti ed al loro corretto funzionamento
- materiali vari di completamento, quali ad esempio targhe in plexiglass di identificazione dei circuiti, contrassegni e frecce direzionali di tipo autoadesivo
- quant'altro specificato nei documenti progettuali e/o occorrente per dare l'installazione completa in ogni sua parte, per un corretto funzionamento degli impianti.

6.7 noli

Il montaggio in opera si intende comprensivo dell'eventuale nolo di ponteggi, gru, autocarri o quant'altro necessario per posizionare i componenti in modo corretto. Eventuali oneri da riconoscere alle Autorità Comunali per l'occupazione di suolo pubblico sono a carico dell'Appaltatore.

6.8 orari di lavoro

Le lavorazioni verranno eseguite in orario di lavoro diurno e feriale, ad eccezione di lavorazioni specificatamente richieste dalla Direzione Lavori in altri orari lavorativi.

6.9 accesso al sito ed all'area

L'accesso al sito ed all'area specifica di lavorazione avverrà secondo le procedure indicate dal Committente, alle quali l'Appaltatore sarà tenuto ad adeguarsi, senza richiesta di costi aggiuntivi.

6.10 gestione aree di cantiere

Le aree di cantiere dovranno essere gestite in modo da garantire le migliori condizioni di sicurezza ed igiene per tutti gli operatori.

Materiali ed attrezzature dovranno essere immagazzinati in opportune aree, individuate con la DL.

Al termine di ogni turno di lavorazione, si provvederà alla pulizia delle zone interessate.

I materiali di risulta dovranno essere opportunamente smaltiti.

La DL dispone della facoltà di impartire indicazioni specifiche per la gestione del cantiere.

Nel caso in cui sia necessario occupare suolo pubblico per la movimentazione dei materiali o per particolari lavorazioni, tutti gli oneri si intendono a carico dell'Appaltatore.

6.11 movimentazione

La movimentazione dei materiali all'interno del cantiere è a carico dell'Appaltatore.

6.12 campionatura

L'Appaltatore è tenuto a presentare in congruo anticipo campionatura o documentazione tecnica dei materiali da installare, da sottoporre alla DL per ottenere l'autorizzazione all'esecuzione delle opere.

L'Appaltatore è inoltre tenuto a rendere disponibile in cantiere campionatura dei materiali di capitolato significativi ai fini della verifica da parte della DL.

6.13 adempimenti a fine lavori

Durante l'esecuzione o al termine dei lavori l'Appaltatore sarà tenuto all'esecuzione degli adempimenti di seguito dettagliati; tutte le voci elencate nel presente capitolo si intendono comprese nei costi generali dell'azienda: per esse non è pertanto previsto alcun prezzo.

- **engineering**, assistenza tecnica all'installazione, programmazione, collaudo ed avviamento
- esecuzione di **collaudo, taratura e bilanciamento** di tutti i componenti, secondo le vigenti regole di buona tecnica, con rilascio di opportuna documentazione
- compilazione e rilascio di **dichiarazione di conformità** degli impianti eseguiti, ai sensi del DM 37/08, completa di tutti gli allegati previsti (certificato di abilitazione CCIAA rilasciato in data compresa entro 6 mesi dall'inizio dei lavori, relazione tecnica, schemi funzionali, certificati di prova degli impianti)

- apposizione di **targhette indicatrici** sui componenti dell'impianto e sulle tubazioni
- elaborazione del **progetto come costruito** (as built), fornito stampato a colore in 2 copie timbrate e firmate e su supporto informatico (files dwg e doc su cd-rom), dove saranno riportati con precisione i componenti installati ed i percorsi delle tubazioni e delle canalizzazioni
- **manuale di uso e manutenzione**, contenente gli schemi funzionali dell'impianto e dei componenti, le caratteristiche di funzionamento e le modalità di gestione, il dettaglio e la scansione temporale delle operazioni di manutenzione ordinaria previste dai costruttori degli apparecchi e dalle vigenti norme tecniche, consegnato in 2 copie stampate e su supporto informatico, interfacciabile al database generale del Committente.

7 ALLEGATI

7.1 scheda tecnica pompa di calore PC2

CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO SELEZIONATE

RAFFREDDAMENTO			SELEZIONATI		
Temperatura di mandata impianto	°C	7.00	Temperatura ambiente esterno (B.U.)		
Temperatura ambiente esterno	°C	35.0	°C	-1.00	
RISCALDAMENTO			SELEZIONATI		
Temperatura di mandata impianto	°C	45.0	GENERALI		
Temperatura ambiente esterno (B.S.)	°C	0.000	Salto termico scambiatore impianto		
			°C	5.00	
			Glicole circuito impianto		
			%	0.000	
			LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ALLA DISTANZA		
			Distanza dalla macchina		
			m	1.00	

DATI PRESTAZIONALI

RAFFREDDAMENTO			SELEZIONATI		
Potenzialità frigorifera	kW	69.7	Potenzialità termica (EN14511:2018)		
Potenza assorbita compressori	kW	20.5	kW	65.7	
Potenza assorbita totale	kW	23.3	Potenza assorbita totale (EN14511:2018)		
EER	Nr	2.99	Nr	2.77	
EER compressore	Nr	3.40	COP (EN 14511:2018)		
Potenzialità frigorifera (EN14511:2018)	kW	69.6	Portata acqua (Lato Utilizzo)		
Potenza assorbita totale (EN14511:2018)	kW	23.4	l/s	3.17	
EER (EN 14511:2018)	Nr	2.97	Portata acqua (Lato Utilizzo)		
Portata acqua (Lato Utilizzo)	l/s	3.31	m³/h	11.4	
Portata acqua (Lato Utilizzo)	m³/h	11.9	Perdite di carico scambiatore impianto		
Perdite di carico scambiatore impianto	kPa	14.6	kPa	13.5	
RISCALDAMENTO			SELEZIONATI		
Potenzialità termica	kW	65.6	LIVELLI RUMORE		
Potenza assorbita compressori	kW	20.8	Livello di Pressione Sonora alla Distanza		
COP	Nr	2.78	dB(A)	66.0	
COP compressore	Nr	3.15	DIMENSIONI		
			Altezza di spedizione		
			mm	2090	
			PESI UNITA' STANDARD		
			Peso di spedizione		
			kg	736	
			Peso in funzionamento		
			kg	754	
			ALIMENTAZIONE		
			F.L.I. - Totale		
			kW	38.1	
			F.L.A. - Totale		
			A	60.9	

Il Prodotto rispetta la Direttiva Europea ErP (Energy Related Products), che comprende il Regolamento delegato (UE) N. 811/2013 della Commissione (potenza termica nominale ≤ 70 kW alle condizioni di riferimento specificate) ed il Regolamento delegato (UE) N. 813/2013 della Commissione (potenza termica nominale ≤ 400 kW alle condizioni di riferimento specificate). I dati di pressione sonora sono calcolati alla distanza richiesta e riferiti alle condizioni standard.

I DATI TECNICI SONO INDICATIVI E POSSONO ESSERE MODIFICATI DAL COSTRUTTORE SENZA OBBLIGO DI PREAVVISO

DATI TECNICI RIFERITI AL BOLLETTINO TECNICO

GENERALI			
RAFFREDDAMENTO			
ESEER			3.79
CIRCUITO FRIGORIFERO			
Circuiti refrigeranti		Nr	2.00
Carica refrigerante (C1)		kg	8.50
Carica refrigerante (C2)		kg	8.00
Tipo refrigerante			R-410A
Global Warming Potential			2088
DIRETTIVA ERP (ENERGY RELATED PRODUCTS)			
RAFFREDDAMENTO			
SEER		Nr	3.47
Efficienza energetica stagionale del raffreddamento d'ambiente (η_{sc})		%	136
Capacità di raffreddamento nominale		kW	69.4
RISCALDAMENTO			
SCOP W35		Nr	3.45
Efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente (η_{sh}) W55		%	0.000
Efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente (η_{sh}) W35		%	135
Potenza termica nominale W55		kW	0.000
Potenza termica nominale W35		kW	57.0
ErP Classe energetica - Clima MEDIO - W55			0.000
ErP Classe energetica - Clima MEDIO - W35			A+
COMPRESSORE			
N° compressori		Nr	2.00
Tipo compressori			INVERT ER + ON/OFF SCROL L
SCAMBIATORE INTERNO			
Contenuto d'acqua		l	17.4

>>> VENTILATORI ZONA TRATTAMENTO (MANDATA)			
VENTILATORI ZONA TRATTAMENTO (MANDATA)			
Tipo ventilatore mandata			AXIAL
Numero ventilatori Mandata		Nr	2.00
Portata aria mandata		l/s	13056
Potenza unitaria installata		kW	1.40
CIRCUITO IDRAULICO			
Max pressione lato acqua		MPa	0.600
CONNESSIONI			
Attacchi acqua			2" 1/2
DATI ELETTRICI			
ALIMENTAZIONE			
Alimentazione standard		V	400/3/50 +N
M.I.C. MASSIMA CORRENTE DI SPUNTO DELL'UNITÀ			
M.I.C. - Valore		A	189
M.I.C. con accessorio soft start		A	110
PESI E DIMENSIONI			
Lunghezza di spedizione		mm	2420
Profondità di spedizione		mm	1200

LIVELLI SONORI									
Livello di Potenza Sonora (dB)								Livello di Pressione Sonora	Livello di Potenza Sonora
Bande d'ottava (Hz)									
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)	dB(A)
90.0	83.0	80.0	81.0	79.0	74.0	68.0	60.0	66.0	83.0

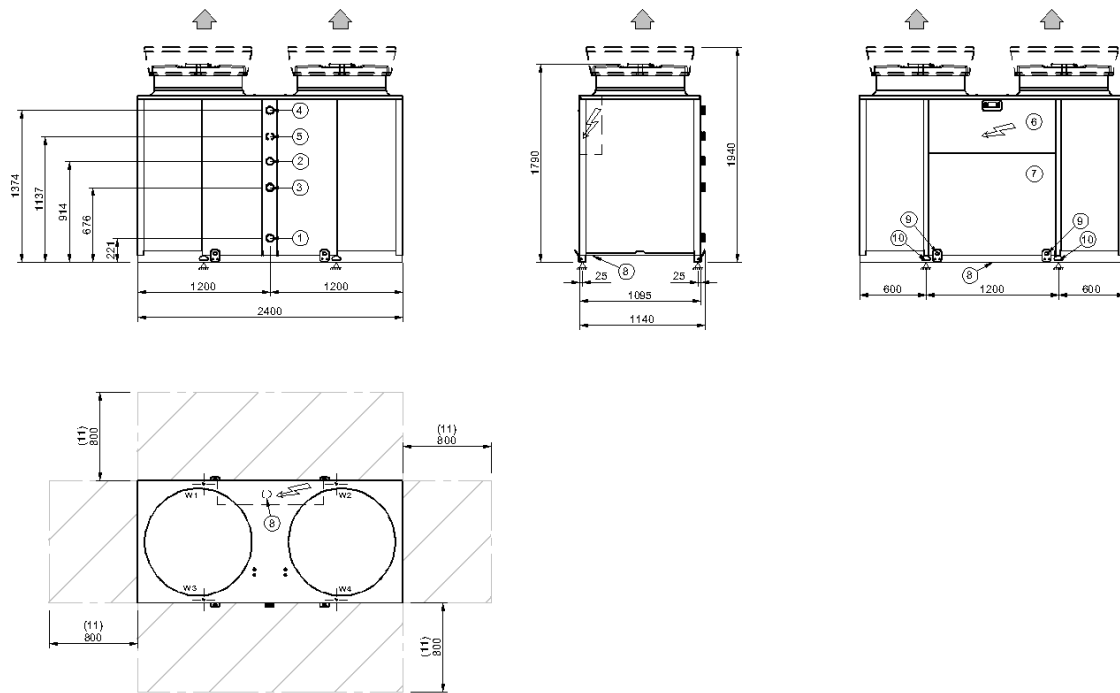
Livelli sonori si riferiscono ad unità a pieno carico, nelle condizioni nominali di prova.
Il livello di pressione sonora è riferito ad 1m di distanza dalla superficie esterna dell'unità funzionante in campo aperto.

Livelli di potenza sonora determinati mediante il metodo intensimetrico (UNI EN ISO 9614-2)

Dati riferiti alle seguenti condizioni:

acqua ingresso / uscita scambiatore lato utilizzo 12/7 °C

Temperatura acqua ingresso/uscita lato utilizzo 12/7°C, aria entrante allo scambiatore esterno 35°C



La presenza di accessori opzionali può comportare una variazione significativa dei pesi riportati in tabella.

DIMENSIONI (mm)					
A - Lunghezza		B - Profondità		C - Altezza	
2400		1160		1790	
DISTRIBUZIONE PESI (Kg)					
W1 Punto di Appoggio	W2 Punto di Appoggio	W3 Punto di Appoggio	W4 Punto di Appoggio	Peso di spedizione	Peso in funzionamento
188	190	146	146	655	670

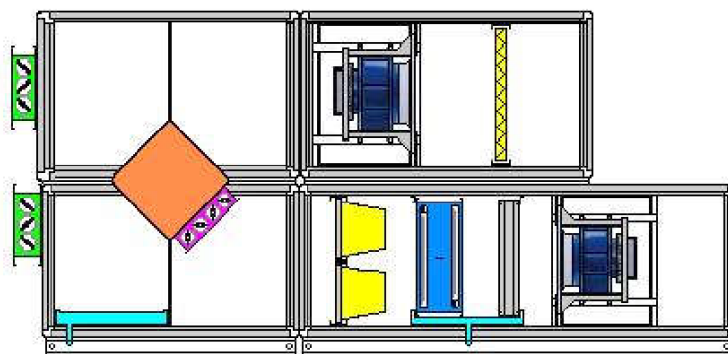
7.2 scheda tecnica UTA

dati tecnici:

portata aria di MANDATA m ³ /h	9000	pressione (prevalenza) statica utile in MANDATA = Pa	200
portata aria di RIPRESA = m ³ /h	9000	pressione (prevalenza) statica utile in RIPRESA = Pa	150
Altitudine di progetto	m		0
Densità aria progetto	kg/m ³		1.204

Conforme a direttiva Ecodesign 2018

schema:



sezioni di macchina:

1 = Inf.	2000	4 = Inf.	2275
2 = Sup.	2000		
3 = Sup.	1540		

dimensioni:

sezione inferiore	lunghezza:	4275	mm	altezza+basamento:	965 + 80	mm
sezione superiore	lunghezza:	3540	mm	altezza:	965	mm
	profondità:	1623	mm	peso totale:	1135	kg

Sezione di macchina				
SEZIONE	1	LUNGHEZZA: (mm)	2000	PESO :(kg) 400

Sezione di espulsione
Serranda in lamiera zincata dimensioni N°1 1540x510 mm . Portata d'aria 9000 m³/h Predisposta per servocomando

Recuperatore statico

Con bacinella in lamiera zincata

Con piastre in alluminio

Numero pezzi: 1

Con serranda di by-pass aria esterna

Serranda di presa aria esterna in lamiera zincata dimensioni N°1 1540x510 mm. Portata d'aria 9000 m³/h

Predisposta per servocomando

Numero azionamenti richiesti: 1

RINNOVO			ESPULSIONE		
Portata aria	9000	m³/h	Portata aria	9000	m³/h
Temperatura entrata	-5	°C	Temperatura entrata	20	°C
Umidità relativa entrata	80	%	Umidità relativa entrata	50	%
Temperatura uscita	14.84	°C	Temperatura aria uscita	4.94	°C
Perdita carico effettiva	203	Pa	Perdita carico effettiva	210	Pa
Perdita carico standard (1.2 kg/m³)	216	Pa	Perdita carico standard (1.2 kg/m³)	216	Pa
Potenza di recupero	59.76	kW	Rendimento umido	79	%
Percentuale di ricircolo		%	Rendimento secco	73	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Umido	79	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Secco	73	%
			Efficienza termica (direttiva ErP)	73.3	%
Verifica estiva					
Portata aria	9000	m³/h	Portata aria	9000	m³/h
Temperatura entrata	34	°C	Temperatura entrata	26	°C
Umidità relativa entrata	50	%	Umidità relativa entrata	50	%
Temperatura uscita	28.08	°C	Temperatura aria uscita	31.92	°C
Perdita carico effettiva	227	Pa	Perdita carico effettiva	224	Pa
Potenza di recupero	17.85	kW	Rendimento umido	74	%
			Rendimento secco	74	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Umido	74	%
			Rapporto di Temp. (EN 308) Secco	74	%
BI AL 12 N 1420 N 1 AE SC ADBP160					

Sezione di macchina				
SEZIONE	2	LUNGHEZZA: (mm)	2000	PESO :(kg) 97

Sezione superiore recuperatore statico
BI AL 12 N 1420 N 1 AE SC ADBP160

Sezione di macchina				
SEZIONE	3	LUNGHEZZA: (mm)	1540	PESO :(kg) 232

Ventilatore di ripresa

VENTILATORE		MOTORE	
		Motore elettronico brushless IE4	
Tipo ventilatore	Plug fan	Potenza massima assorbibile	3.4 kW
Grandezza	GR56I-ZID.GG.CR	Alimentazione	400/3/50 V/ph/Hz
Portata	9000 m³/h	Classe di isolamento	F
Prevalenza utile	150 Pa	Protezione	IP 54
Perdite di carico UTA a filtri med.spor	349 Pa	Potenza assorbita alla rete	1.83 kW
Pressione dinamica	18 Pa	Motore Ziehl	
Pressione totale	516 Pa	K-factor	355
Numero di giri	1293 rpm	Psf nozzle	643 Pa
Potenza assorbita all'asse	1.83 kW		
Livello potenza sonora	77 dB(A)		
Rendimento	68.1 %		

Livello di potenza sonora per bande d'ottava

F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mandata [dB]	72	83	73	76	71	68	65	61
Aspirazione [dB]	69	76	71	65	62	59	56	56

Dimensionato per condizioni umide

Microinterruttore di sicurezza

Filtro sintetico

Filtri a celle rigenerabili in fibra sintetica di tipo pieghettato, spessore 48 mm, efficienza ISO Coarse 60% N°6 500 x 400 x 48 mm

Perdita di carico filtro iniziale 50 Pa - Perdita di carico filtro media 75 Pa - Perdita di carico filtro finale 100 Pa

Ispezione laterale**Sezione di aspirazione****Sezione di macchina**

SEZIONE	4	LUNGHEZZA: (mm)	2275	PESO :(kg)	409
----------------	----------	-----------------	-------------	------------	------------

Filtro a tasche rigide

Filtro multidiedri a tasche rigide e piccole pieghe efficienza ePM1 80% N°2 592 x 592 x 292 + N°3 592 x 287 x 292 mm

Perdita di carico filtro iniziale 71 Pa - Perdita di carico filtro media 121 Pa - Perdita di carico filtro finale 171 Pa

Telaio modulare in lamiera zincata - N°2 610x610x100 + N°3 610x305x100 mm

Ispezione laterale

Batteria di raffreddamento			
ARIA		FLUIDO	
Portata aria	9000 m ³ /h	Acqua	
Temperatura ingresso	34 °C	Temperatura ingresso	7 °C
Umidità relativa	50 %	Temperatura uscita	12 °C
Temperatura uscita	15.8 °C	Portata	17156 l/h
Umidità relativa	100 %	Perdita di carico	24.2 kPa
Potenzialità	100 kW	Volume interno	35.6 dm ³
Potenza sensibile	56.0 kW		
Perdita di carico umida	129 Pa		
Perdita di carico secca	86 Pa		
Velocità di attraversamento	2.39 m/s		
Cu-Al-FeZn P40AR 5R-19T-1340A-2.5pa 16C 2 1/2"			

Separatore di gocce a 1 piega in lamiera zincata e lamelle PVC

Bacinella in lamiera zincata

Tubo Rame 16.45 x 0.40 mm

Telaio in acciaio zincato

Spessore alette 0.11 mm Alluminio

Ventilatore di mandata								
VENTILATORE				MOTORE				
				Motore elettronico brushless IE4				
Tipo ventilatore	Plug fan			Potenza massima assorbibile	3.5 kW			
Grandezza	GR50I-ZID.GG.CR			Alimentazione	400/3/50 V/ph/Hz			
Portata	9000 m³/h			Classe di isolamento	F			
Prevalenza utile	200 Pa			Protezione	IP 54			
Perdite di carico UTA a filtri med.spor	548 Pa			Potenza assorbita alla rete	2.74 kW			
Pressione dinamica	28 Pa			Motore Ziehl				
Pressione totale	775 Pa			K-factor	280			
Numero di giri	1790 rpm			Psf nozzle	1033 Pa			
Potenza assorbita all'asse	2.74 kW							
Livello potenza sonora	84 dB(A)							
Rendimento	68.3 %							
Livello di potenza sonora per bande d'ottava								
F [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mandata [dB]	79	86	81	81	79	77	74	70
Aspirazione [dB]	77	79	77	72	69	66	63	64

Dimensionato per condizioni umide

Microinterruttore di sicurezza

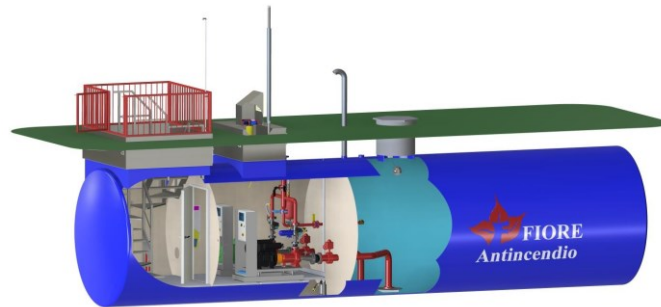


Sezione di mandata superiore

Ecodesign		
Fabbricante	SABIANA	
Modello di unità	250-150	
Tipologia	UVNR;UVB	
SFPint / SFPint limite 2016 [W/(m³/s)]	779 / 1097	
SFPint / SFPint limite 2018 [W/(m³/s)]	779 / 817	
Tipo di HRS	Recuperatore statico	
Efficienza termica del recupero di calore [%]	73.6	
Portata nominale [m³/s]	2.50	
Classe di trafilamento dell'involucro a -400Pa		
Classe di trafilamento dell'involucro a +400Pa		
Perc. massima dichiarata di trafilamento interno [%]	0.5	
	Mandata	ripresa
Portata nominale [m³/s]	2.50	2.50
Azionamento	Inverter installato	Inverter installato
Potenza elettrica assorbita effettiva [kW]	2.7	1.8
Velocità frontale [m/s]	1.61	1.61
Pressione esterna nominale [Pa]	200	150
Caduta di press. interna dei comp. della ventilazione [Pa]	272	260
Efficienza statica ventilatore [%]	68.3	68.1
Conforme a direttiva Ecodesign 2018		

Se la configurazione prevede un'unità filtro, la UTA deve essere dotata di segnale visivo o di allarme nel sistema di controllo che si attiva se la caduta di pressione sul filtro supera la caduta di pressione finale massima ammissibile.

7.3 scheda tecnica SAP



DESCRIZIONE DATTAGLIATA DELLA FORNITURA

Norme, regolamenti e documentazione

L'impianto è progettato e realizzato in conformità a tutti i requisiti applicabili delle seguenti direttive europee e norme tecniche:

2006/42/CE, Direttiva Macchine

2006/95/CE, Direttiva Bassa Tensione

2004/108/CEE, Direttiva Compatibilità Elettromagnetica

UNI EN 12845:2015 "Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione"

UNI 11292:2019 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali"

UNI 10779:2014 "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio"

UNI EN ISO 12100:2010 "Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione - Valutazione del rischio e riduzione del rischio"

CEI EN 60204-1:2006 "Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine - Parte 1: Regole generali"

EUROCODICE 3 "Progettazione delle strutture di acciaio"

CEI 64-8:2007 par. 7 relativa ai luoghi conduttori ristretti

L'impianto è fornito completo della seguente documentazione:

Manuale d'uso e manutenzione della stazione completo di disegni dettagliati e istruzioni di installazione

Manuale d'uso e manutenzione del gruppo di pressurizzazione

Manuale d'uso e manutenzione del quadro accessori

Certificato di collaudo del serbatoio

Verbale di collaudo del gruppo di pressurizzazione

Dichiarazione di conformità dell'intero sistema

Caratteristiche costruttive del serbatoio

Realizzato in acciaio S235JR UNI EN 10025, pressabbiato Sa2,5

Spessore lamiera e rinforzi strutturali tali da conferire al serbatoio la **resistenza meccanica** adeguata alla quota di interramento, anche **in presenza di incendio** nel locale tecnico per un tempo di **60 minuti** come da UNI EN 12845 par. 10.3.1

Tolleranze lamiere come da UNI EN 10029 classe B

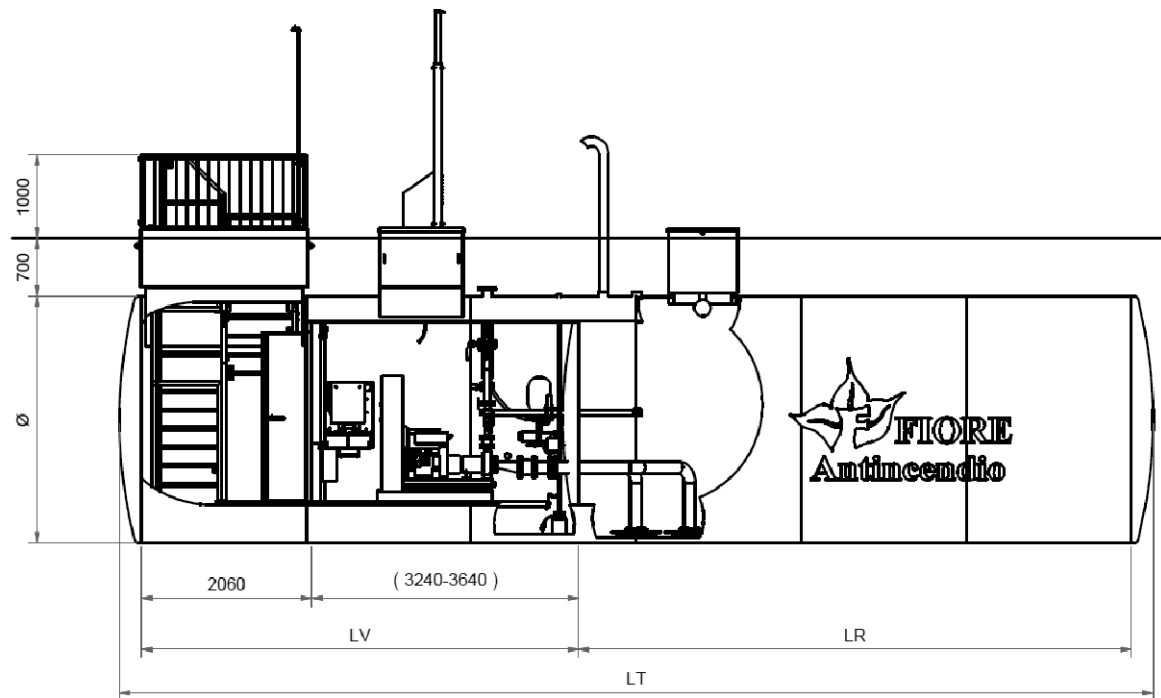
Saldature fondi e fasciame realizzate, **contemporaneamente** all'interno e all'esterno del serbatoio per conferire qualità e resistenza superiori, con processi automatici ad **arco sommerso** e procedimenti certificati come da UNI EN 15614 (ex UNI EN 288)

Saldature componenti con processi semiautomatici a **MAG**, procedimenti certificati come da UNI EN 15614 e personale qualificato come da UNI EN 287

Rivestimento esterno primer e finitura **epossidico bicomponente** per applicazioni interrate in presenza di **correnti vaganti**, spessore minimo complessivo 400 microns.

Golfari di sollevamento adeguatamente dimensionati

Ingombri e pesi



- **Diametro esterno** **3.000 mm**
- **LR lunghezza riserva** **1.800mm**
- **LT lunghezza totale** **8.000 mm**
- **Altezza massima** **3.100 mm**
- **Peso** **5.500 kg**

Parte serbatoio adibita a riserva idrica

Rivestimento interno **epossidico bicomponente**, spessore minimo **200 microns** come da UNI EN 12845 par. 9.6.2 b

Pozzetto in acciaio diam.600 mm H=100 mm completo di **flangiatura esterna** per accoppiamento con prolunga e grigliato anticaduta

Carico idrico completo di manicotto di collegamento da 1" 1/2" e valvola a galleggiante in INOX, per garantire il riempimento della riserva idrica in meno di 36 ore come da UNI EN 12845 per. 9.3.3

Troppo pieno realizzato con manicotto da 4"

Sfiato realizzato con manicotto da 4"

Tubazione di aspirazione di ogni pompa principale completa di filtro a **succheruola**, **piastra antivortice**

Tubazione di aspirazione della pompa di mantenimento

Parte serbatoio adibito a vano tecnico

Rivestimento interno **primer epossidico bicomponente** e finitura **smalto bicomponente** di colore chiaro come da UNI 11292 par. 5.1, spessore minimo complessivo **210 microns**

Pavimentazione **antiscivolo** realizzata acciaio zincato a caldo, **sopraelevata** come da UNI 11292 par. 5.3

Pozzetto H=100 mm di dimensioni adeguate all'estrazione del gruppo di pressurizzazione e/o delle sue parti componenti, come da UNI 11292 par. 4.2.3, con flangiatura interna per accoppiamento con prolunga

Condotta di aerazione del locale tecnico predisposta per il prolungamento al di sopra del piano campagna e per l'alloggiamento dell'estrattore d'aria

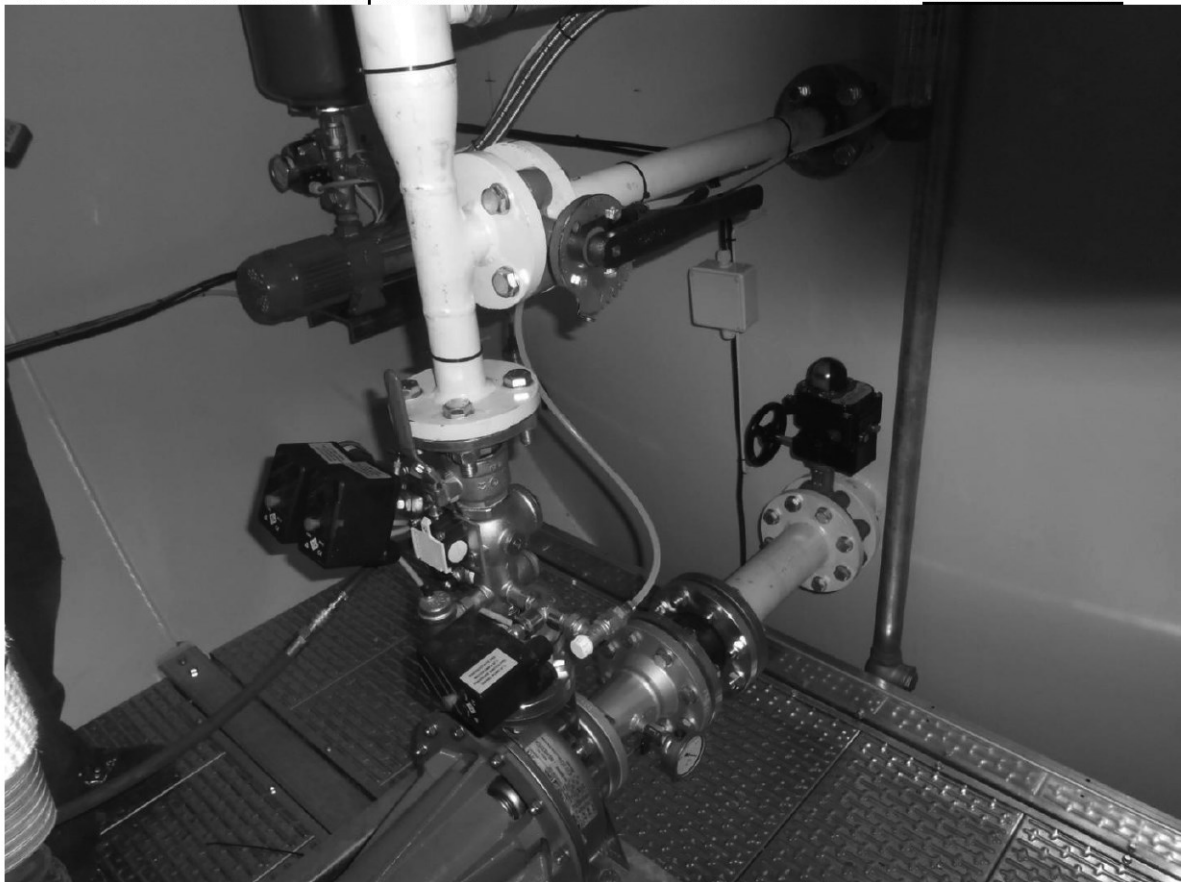
Apertura per aerazione 400 x 400 mm

Estrattore d'aria azionato in automatico ciclicamente, per ricambiare l'aria nel vano tecnico, e contemporaneamente al motore diesel, anche in assenza di alimentazione elettrica (per l'intero tempo di funzionamento dell'impianto antincendio);

le caratteristiche dell'estrattore dipendono dalla potenza del motore diesel, se installato, come da UNI 11292 par. 5.4

Lampada al neon con emergenza integrata, in grado di garantire l'illuminazione anche in assenza di alimentazione elettrica come da UNI 11292 par. 6.2.1

Presenza di corrente monofase completa di trasformatore di sicurezza come da UNI 11292 6.2.2



- N° 2 pompe di drenaggio ad avviamento automatico con portata di 10 mc/h ciascuna, di cui una attrezzata in modo da funzionare anche in **assenza di alimentazione** per almeno **30 min**, come da UNI 11292 par. 6.3.2
- Gruppo di continuità atto ad alimentare l'aspiratore elettrico e la pompa di drenaggio preposta al funzionamento in caso di mancanza di energia elettrica dalla rete (**di Vs. fornitura**)
- Impianto di riscaldamento, completo di **termoconvettore** e termostato di avviamento, in grado di mantenere la temperatura del vano tecnico al di sopra di 15 °C come da UNI 11292 par. 6.4
- Gruppo di pressurizzazione elettromotopompa (v. paragrafo dedicato)
- Tubazione di scarico del motore diesel dotata di **silenziatore**, collegamento **flessibile** al motore, **rivestimento** isolante e protettivo, come da UNI 11292 par. 6.5
- Estintore a polvere di classe di spegnimento minima 34A144 BC e, in presenza di impianti con potenze elettriche complessive installate maggiori di 40 kW, un estintore a anidride carbonica di classe di spegnimento minima 113BC come da UNI 11292 par. 6.7
- Sfiato del serbatoio gasolio prolungato all'esterno del locale pompe come da UNI 11292 par. 7.4
- Tubazione per ricircolo a portata nulla, indipendente per ogni pompa principale, per evitare il surriscaldamento della pompa stessa durante il funzionamento a mandata chiusa, come da UNI EN 12845 par. 10.5
- Tubazione di aspirazione **indipendente** per ogni pompa principale di dimensione in modo da garantire una velocità massima dell'acqua pari a **1,8 m/s**, completa di **valvola di intercettazione**, **giunto elastico**, **cono eccentrico** con angolo pari a 20° per il collegamento alla bocca aspirazione della pompa e **manovuotometro**, come da UNI EN 12845 par. 10.5 e 10.6
- Circuito di prova dotato di **misuratore di portata** di dimensione adeguata alle caratteristiche dell'impianto come da UNI 12845 par. 8.5
- Porta tagliafuoco cieca REI60 come da UNI 9723
- n° 2 manicotti G3" per passaggio cavi elettrici
- Quadro gestione accessori (vedi paragrafo dedicato)

Quadro elettronico accessori

- Il quadro per la gestione degli accessori è in grado di:
- Azionare nelle modalità automatica e manuale il termoconvettore
 - Azionare nelle modalità automatica e manuale entrambe le pompe di drenaggio
 - Azionare nelle modalità automatica e manuale l'elettroaspiratore
 - Visualizzare e monitorare il livello dell'acqua contenuto nella riserva idrica
 - Visualizzare la temperatura all'interno del vano tecnico e Impostare la temperatura minima e massima di funzionamento del termoconvettore
- Generare gli allarmi: di minimo livello-massimo livello, minima temperatura, presenza acqua nel vano pompe, guasto: pompe drenaggio, termoconvettore e aspiratore.**

Gruppo di pressurizzazione

- Gruppo di pressurizzazione ad unità di pompaggio separate per garantire gli spazi di lavoro su tre lati di ogni unità come da UNI 11292 par. 5.2.2

Gruppo di pompaggio:

ELETTROPOMPA+MOTOPOMPA+PILOTA-32-200-224-12845

costituito da elettropompa principale, motopompa di riserva e pompa di compensazione
Punto di lavoro di ciascuna unità di pompaggio (alla bocca di mandata della pompa):

- **Portata** 8,4 mc/h
- **Prevalenza** 70 m c.a.

Pompe principali centrifughe ad asse orizzontale **normalizzate** secondo EN 733 con corpo in ghisa, girante in ghisa, albero in acciaio inox AISI 420, tenuta meccanica in Sic/Carbone/EPDM

Trasmissione meccanica pompa motore realizzato con **giunto elastico spaziatore** come da UNI EN 12845 par. 10.1

Doppio circuito di avviamento pressostatico, ciascuno con proprio **dispositivo di verifica**, con collegamento in serie per ogni unità di pompaggio come da UNI EN 12845 par. 10.7.5.1

Colonna di mandata dotata di **valvola di ritegno**, **manometri** e **valvola di intercettazione** per ogni unità di pompaggio come da UNI EN 12845 par. 10.5

Quadro elettropompa IP 55 dotato di **centralina elettronica** in grado di monitorare e comandare l'avviamento automatico (avviamento con apertura pressostati) e manuale dell'elettropompa come da UNI EN 12845 par. 10.8.5; l'avviamento è eseguito in modalità stella triangolo per potenze superiori a 7.5 kW; il quadro dispone degli allarmi di pompa in funzione, richiesta avviamento, mancato avviamento e mancata alimentazione elettrica come da UNI EN 12845 par. 10.8.6; il quadro richiede l'alimentazione trifase in 400V 50 Hz

Quadro motopompa IP 55 dotato di **centralina elettronica** in grado di monitorare e comandare l'avviamento automatico (avviamento con apertura pressostati) e manuale della motopompa come da UNI EN 12845 par. 10.9.7; dispone degli allarmi di pompa in funzione, mancato avviamento, avviamento impedito e guasto quadro di controllo come da UNI EN 12845 par. 10.9.11; il quadro richiede l'alimentazione monofase in 230V 50 Hz

Motore elettrico asincrono trifase, 2 poli (2900 giri/min), autoventilato, **potenza 7,5 kW** determinata alla massima portata della pompa corrispondente a **NPSH richiesto pari a 16 m c.a.** come da UNI EN 12845 par. 10.1

Motore diesel 4 tempi, ad iniezione diretta, lubrificazione forzata, raffreddamento ad aria diretta, avviamento elettrico 12V, arresto con elettrostop, emissioni secondo normativa ECE R 24, **potenza 7,8 Kw** determinata alla massima portata della pompa corrispondente a **NPSH richiesto pari a 16 m c.a.** come da UNI EN 12845 par. 10.1

Batterie avviamento motopompa e alimentazione quadro motopompa in assenza di alimentazione elettrica come da UNI EN 12845 par. 10.9.8

Serbatoio gasolio in acciaio della capacità sufficiente a far funzionare il motore a pieno carico per **6 ore**, completo di **bacino di raccolta** spargimenti di pari capacità, **indicatore di livello**, **pompa di trasferimento**,

come da UNI 11292 par. 7.2 e 7.3 e UNI EN 12845 par. 10.9.6; tubazioni di collegamento tra serbatoio gasolio e motore diesel in **rame** come da UNI EN 12845 par. 10.9.6

Pompa pilota di mantenimento tipo monoblocco con motore elettrico asincrono trifase, autoventilato completa di circuito pressostatico di avviamento, manometro e vaso di espansione 24 litri PN16. Quadro pompa pilota IP 55 ad avviamento diretto dotato di controllo di sovraccarico; il quadro richiede l'alimentazione trifase in 400V 50 Hz.

Parte serbatoio adibita ad accesso al vano tecnico

Rivestimento interno **primer poliamminico bicomponente** e finitura **poliuretano bicomponente** di colore chiaro come da UNI 11292 par. 5.1, spessore minimo complessivo **210 microns**

- La scala è conforme alla legislazione vigente in materia e alle prescrizioni della norma UNI 10803 ed UNI 10804 (come da immagine prima pagina dell'offerta), la UNI 11292 2019 specifica che non sono ammesse le scale a giorno diritte con forte pendenza nonché altri tipi di scale quali ad esempio di tipo verticali a pioli o removibili.

Pavimentazione **antiscivolo** realizzata acciaio **zincato a caldo**, **sopraelevata** come da UNI 11292 par. 5.3

Semipozzetto 1500 x 1050 mm H=100 mm, dedicato all'alloggiamento della scala di ingresso, con **flangiatura interna** per accoppiamento con prolunga

Lampada al neon con **emergenza integrata**, in grado di garantire l'illuminazione anche in assenza di alimentazione elettrica come da UNI 11292 par. 6.2.1

Interruttore luce vano tecnico e cabina.

Serbatoio gasolio in acciaio della capacità sufficiente a far funzionare il motore a pieno carico per **6 ore**, completo di **bacino di raccolta** spargimenti di pari capacità, **indicatore di livello**, **pompa di trasferimento**, come da UNI 11292 par. 7.2 e 7.3 e UNI EN 12845 par. 10.9.6; tubazioni di collegamento tra serbatoio gasolio e motore diesel in **rame** come da UNI EN 12845 par. 10.9.6

Tubazione di prolungamento dello sfiato del serbatoio gasolio a quota 2,5 metri come da UNI 11292 par. 7.4

Circuito sprinkler interno al vano tecnico

Prolunghe

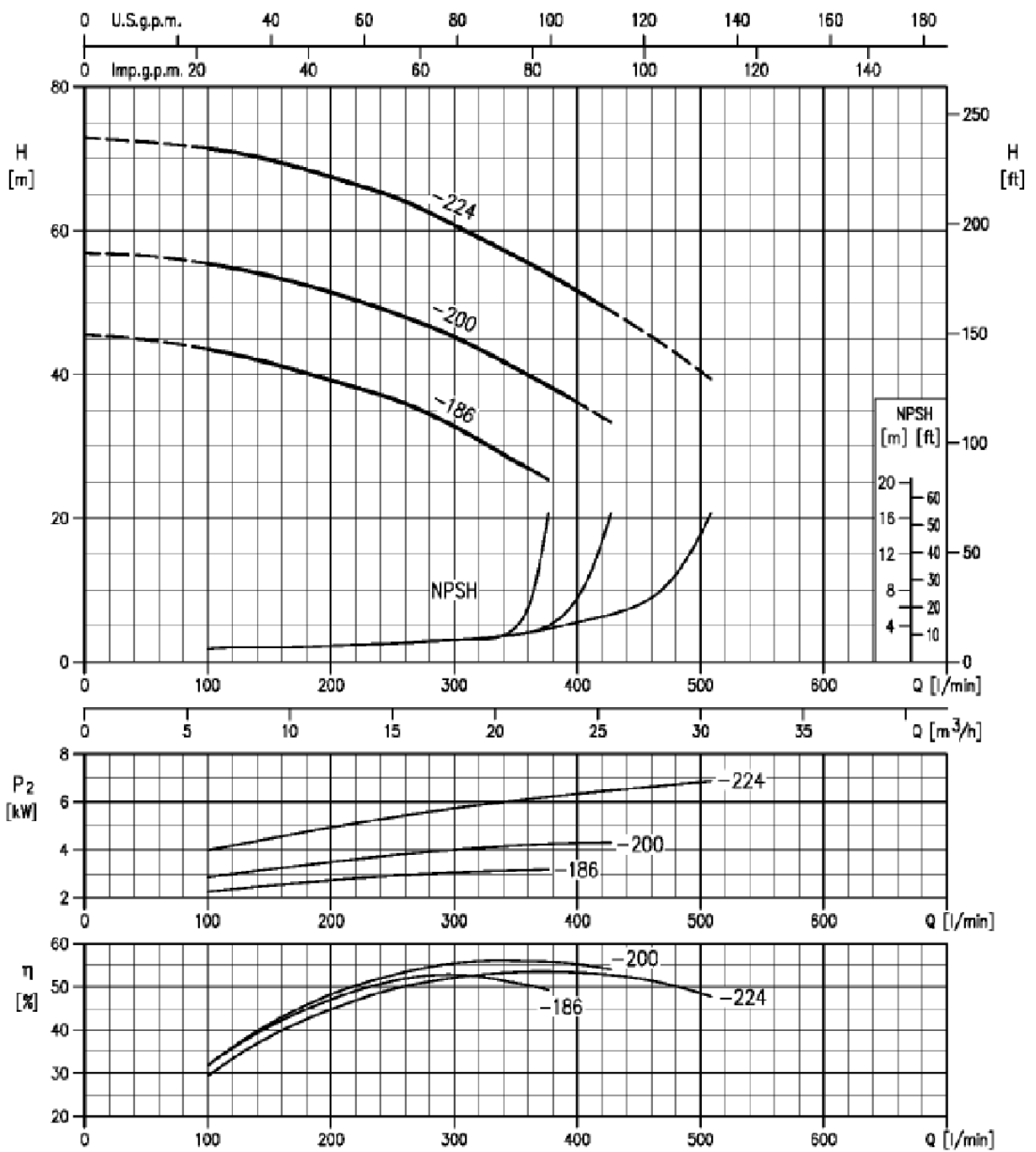
Prolunga pozzetto riserva idrica in acciaio H=700 mm completa di flangiatura di accoppiamento, rivestimento in epossidico bicomponente, chiusino in ghisa sferoidale classe D400 UNI EN 124

Prolunga pozzetto vano tecnico in acciaio H=700 mm completa di flangiatura di accoppiamento, rivestimento in epossidico bicomponente, coperchio in acciaio zincato dotato di barilotto per collegamento marmitta

Prolunga pozzetto di accesso in acciaio H=700 mm completa di flangiatura di accoppiamento, rivestimento in epossidico bicomponente, parte terminale scala e parapetto in acciaio zincato a caldo 2000mm x 2400mm

Prolunga marmitta H=2400 mm con **protezione** contro i contatti accidentali, scarico diretto in atmosfera e **parapioggia** a gravità come da UNI 11292 par. 6.5

Curve di prestazione pompa



Rotation speed $\approx 2950 \text{ min}^{-1}$

Test standard : ISO 9906 Annex A

Motor selection : EN 12845

(Selezione consigliata fino a NPSHR 5 m)

7.4 calcolo portate aria esterna

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

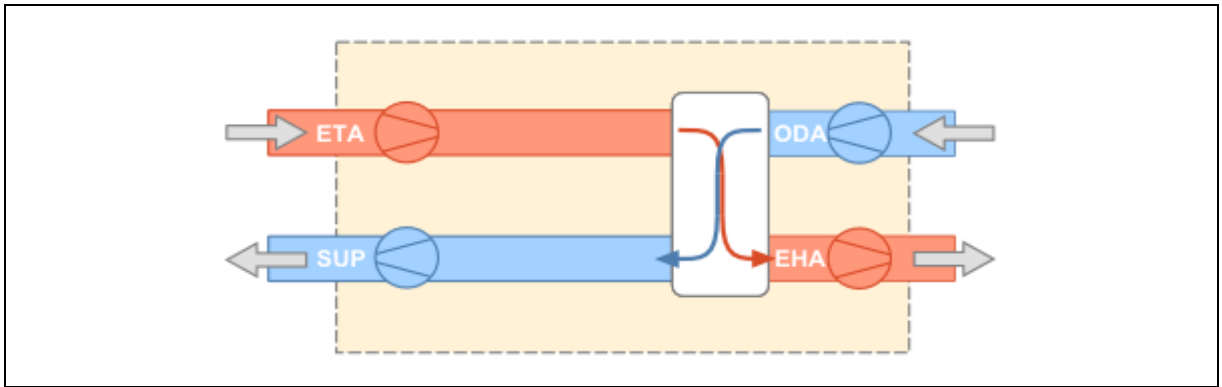
Recuperatore di calore

Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0,74	-

Portate dei locali

Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	Ufficio 1	Estrazione + Immissione	346,00	200,00	346,00
2	Ufficio 2	Estrazione + Immissione	240,00	120,00	240,00
3	Aula 1	Estrazione + Immissione	655,00	300,00	655,00
4	Aula 2	Estrazione + Immissione	655,00	300,00	655,00
5	Attività integrative	Estrazione + Immissione	655,00	300,00	655,00
6	Laboratorio 1	Estrazione + Immissione	655,00	300,00	655,00
7	Biblioteca multimediale	Estrazione + Immissione	562,00	200,00	562,00
8	Corridoio PT	Estrazione	0,00	800,00	0,00
9	Bagno 1.1	Estrazione	0,00	49,00	0,00
10	Bagno 1.2	Estrazione	0,00	49,00	0,00
11	Bagno 1.3	Estrazione	0,00	49,00	0,00
12	Bagno 1.4	Estrazione	0,00	49,00	0,00
13	Bagno 1.5	Estrazione	0,00	49,00	0,00
14	Bagno 1.6	Estrazione	0,00	49,00	0,00
15	Laboratorio 3	Estrazione + Immissione	655,00	300,00	655,00
16	Laboratorio 2	Estrazione + Immissione	655,00	300,00	655,00
17	Aula morbida	Estrazione + Immissione	655,00	300,00	655,00
18	Aula 3	Estrazione + Immissione	655,00	300,00	655,00
19	Aula 4	Estrazione + Immissione	655,00	300,00	655,00
20	Aula 5	Estrazione + Immissione	655,00	300,00	655,00
21	Laboratorio 5	Estrazione + Immissione	655,00	300,00	655,00
22	Laboratorio 4	Estrazione + Immissione	655,00	3000,00	655,00
23	Bagno 2.1	Estrazione	0,00	49,00	0,00
24	Bagno 2.2	Estrazione	0,00	49,00	0,00
25	Bagno 2.3	Estrazione	0,00	49,00	0,00
26	Bagno 2.4	Estrazione	0,00	49,00	0,00
27	Bagno 2.5	Estrazione	0,00	49,00	0,00
28	Bagno 2.6	Estrazione	0,00	49,00	0,00
29	Corridoio P1	Estrazione	0,00	800,00	0,00
9008,00	9008,00	9008,00			



7.5 calcolo linee principali circuiti idrotermici

committente	Provincia di Prato	SP20-041
impianto	Marconcino 1 e 2	
specifica	circuito PC2	

parametri di riferimento

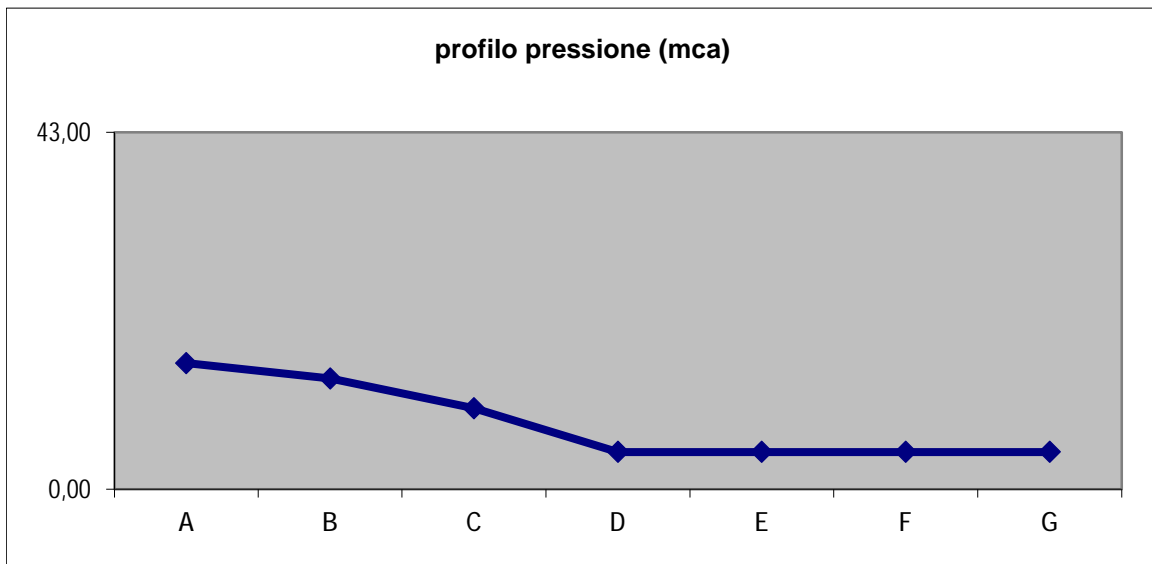
fluido considerato:			acqua
temperatura di riferimento	t	°C	10
massa volumica (20°C)	ρ_s	kg/m ³	998,2
viscosità cinematica	n	m ² /s	0,000001304
		mm ² /s	1,30409
		mm ² /s	1,01500
pressione barometrica media		bar	1,00
pressione relativa all'ingresso	p	bar	1,50
pressione assoluta all'ingresso	P	bar	2,50

fattore moltiplicativo

2

identificazione e composizione linea

A	PC2
tubo in acciaio nero, serie leggera tipo L1, filettabile UNI ISO 7/1 ISO 50, DN50	
B	inizio tratto interrato
C	ingresso in LT
D	valvola regolazione
E	
F	
G	



DP totale

mca	10,70
Pa	105 626
bar	1,06

file SP20-041-tubazioni-200916.xlsm foglio di lavoro PC2
 indirizzo completo P:\SP20-041 Prato Marconcino\500 MDIM\SP20-041-tubazioni-200916.xlsm]PC2

tratto	A	DP	<i>mca</i>	1,56	PC2
1	B	Dptot	<i>mca</i>	1,56	inizio tratto interrato

potenza	<i>kW</i>	80,00
salto termico	<i>K</i>	5,0
portata calcolata	<i>l/h</i>	13 760
portata imposta	<i>l/h</i>	

portata	<i>l/min</i>	229,33
	<i>l/s</i>	3,82
	<i>l/h</i>	13 760
	<i>m³/h</i>	13,76
velocità di progetto massima	<i>v_l</i>	2,5

tubazione

BCS UNI-EN.10255 L W T DN50 (21)

tubo in acciaio nero, serie leggera tipo L1, filettabile UNI ISO 7/1 ISO 50, DN50 media rugosità

diametro scelto	DN	50	2"
diametro interno	D	<i>mm</i>	53,90
velocità effettiva	v	<i>m/s</i>	1,68 ok (<v _l)

perdite di carico distribuite

moto turbolento, bassa rugosità	DP	<i>mbar/m</i>	0,00
		<i>mmca/m</i>	0,00
		<i>Pa/m</i>	0,00
moto turbolento, media rugosità	DP	<i>mbar/m</i>	6,43
		<i>mmca/m</i>	65,56
		<i>Pa/m</i>	642,94

sviluppo linea

lunghezza effettiva	Leff	<i>m</i>	3,0
---------------------	------	----------	------------

perdite di carico concentrate

	n	x	Pa	saldature in "" (totale)
curva stretta a 90° (r/d=1,5)		1	0	-
curva normale a 90° (r/d=2,5)	2	0,5	1 401	-
allargamento		1	0	-
restringimento		0,5	0	-
diramazione/confluenza T semplice		1	0	-
diramazione/confluenza T doppia		3	0	-
valvola intercettazione diritta		7	0	-
valvola intercettazione inclinata		3	0	-
saracinesca/sfera passaggio totale	1	0,1	140	-
valvola a farfalla		1,5	0	-
valvola di ritegno	1	1	1 401	-
valvola e detentore radiatore dritti		7	0	-
valvola e detentore radiatore a sq.		3,5	0	-
valvola a 3 vie		8	0	-
passaggio attraverso radiatore		3	0	-
passaggio attraverso caldaia		3	0	-
passaggio attraverso scambiatore	1	2	2 801	-
...		0	0	-
				0

perdite di carico totali

	distribuita	concentrata	totale
<i>mbar</i>	38,58	114,84	153,42
<i>mmca</i>	393,37	1171,06	1564,43
<i>Pa</i>	3 858	11 484	15 342

tratto	B	DP	<i>mca</i>	2,98	inizio tratto interrato
2	C	Dptot	<i>mca</i>	4,55	ingresso in LT

potenza	<i>kW</i>	
salto termico	<i>K</i>	
portata calcolata	<i>l/h</i>	13 760
portata imposta	<i>l/h</i>	

portata	<i>l/min</i>	229,33
	<i>l/s</i>	3,82
	<i>l/h</i>	13 760
	<i>m³/h</i>	13,76
velocità di progetto massima	<i>v_l</i>	3

tubazione

MFU --- DN65 (431)

tubo in polietilene preisolato, Watts Microflex Uno, DN65

bassa rugosità

diametro scelto	DN	65	0
	D	<i>mm</i>	61,40
velocità effettiva	v	<i>m/s</i>	1,29 ok (<v _l)

perdite di carico distribuite

moto turbolento, bassa rugosità	DP	<i>mbar/m</i>	2,73
		<i>mmca/m</i>	27,80
		<i>Pa/m</i>	272,62
moto turbolento, media rugosità	DP	<i>mbar/m</i>	0,00
		<i>mmca/m</i>	0,00
		<i>Pa/m</i>	0,00

sviluppo linea

lunghezza effettiva	Leff	<i>m</i>	50,0
---------------------	------	----------	-------------

perdite di carico concentrate

	n	x	Pa	saldature in "" (totale)
curva stretta a 90° (r/d=1,5)		0,8	0	0
curva normale a 90° (r/d=2,5)	3	0,4	998	0
allargamento		1	0	0
restringimento		0,5	0	0
diramazione/confluenza T semplice		1	0	0
diramazione/confluenza T doppia		3	0	0
valvola intercettazione diritta		6	0	0
valvola intercettazione inclinata		3	0	0
saracinesca/sfera passaggio totale		0,1	0	0
valvola a farfalla		1	0	0
valvola di ritegno		1	0	0
valvola e detentore radiatore diritti		0	0	0
valvola e detentore radiatore a sq.		0	0	0
valvola a 3 vie		8	0	0
passaggio attraverso radiatore		3	0	0
passaggio attraverso caldaia		3	0	0
passaggio attraverso scambiatore		0	0	0
...		0	0	0
				0

perdite di carico totali

	distribuita	concentrata	totale
<i>mbar</i>	272,62	19,96	292,58
<i>mmca</i>	2779,91	203,54	2983,45
<i>Pa</i>	27 262	1 996	29 258

tratto	C	DP	<i>mca</i>	4,37	ingresso in LT
3	D	Dptot	<i>mca</i>	8,92	valvola regolazione

potenza	<i>kW</i>	
salto termico	<i>K</i>	
portata calcolata	<i>l/h</i>	13 760
portata imposta	<i>l/h</i>	

portata	<i>l/min</i>	229,33
	<i>l/s</i>	3,82
	<i>l/h</i>	13 760
	<i>m³/h</i>	13,76
velocità di progetto massima	<i>v_l</i>	3

tubazione

BCS UNI-EN.10255 L W T DN50 (21)

tubo in acciaio nero, serie leggera tipo L1, filettabile UNI ISO 7/1 ISO 50, DN50 media rugosità

diametro scelto	DN	50	0
	D	<i>mm</i>	53,90
velocità effettiva	v	<i>m/s</i>	1,68 ok (<v _l)

perdite di carico distribuite

moto turbolento, bassa rugosità	DP	<i>mbar/m</i>	0,00
		<i>mmca/m</i>	0,00
		<i>Pa/m</i>	0,00
moto turbolento, media rugosità	DP	<i>mbar/m</i>	6,43
		<i>mmca/m</i>	65,56
		<i>Pa/m</i>	642,94

sviluppo linea

lunghezza effettiva	Leff	<i>m</i>	5,0
---------------------	-------------	----------	------------

perdite di carico concentrate

	n	x	Pa	saldature in "" (totale)
curva stretta a 90° (r/d=1,5)		1	0	0
curva normale a 90° (r/d=2,5)	4	0,5	2 801	0
allargamento		1	0	0
restringimento		0,5	0	0
diramazione/confluenza T semplice	3	1	4 202	0
diramazione/confluenza T doppia		3	0	0
valvola intercettazione diritta		7	0	0
valvola intercettazione inclinata		3	0	0
saracinesca/sfera passaggio totale		0,1	0	0
valvola a farfalla		1,5	0	0
valvola di ritegno		1	0	0
valvola e detentore radiatore diritti		7	0	0
valvola e detentore radiatore a sq.		3,5	0	0
valvola a 3 vie	1	8	11 204	0
passaggio attraverso radiatore		3	0	0
passaggio attraverso caldaia		3	0	0
passaggio attraverso scambiatore		0	0	0
...		0	0	0
				0

perdite di carico totali

	distribuita	concentrata	totale
<i>mbar</i>	64,29	364,13	428,43
<i>mmca</i>	655,62	3713,11	4368,73
<i>Pa</i>	6 429	36 413	42 843

tratto 1	DP	<i>mca</i>	1,56	PC2
A-B	Dptot	<i>mca</i>	1,56	inizio tratto interrato
portata		<i>l/h</i>	13 760	21
tubo in acciaio nero, serie leggera tipo L1, filettabile UNI ISO 7/1 ISO 50, DN50				
tratto 2	DP	<i>mca</i>	2,98	inizio tratto interrato
B-C	Dptot	<i>mca</i>	4,55	ingresso in LT
portata		<i>l/h</i>	13 760	431
tubo in polietilene preisolato, Watts Microflex Uno, DN65				
tratto 3	DP	<i>mca</i>	4,37	ingresso in LT
C-D	Dptot	<i>mca</i>	8,92	valvola regolazione
portata		<i>l/h</i>	13 760	21
tubo in acciaio nero, serie leggera tipo L1, filettabile UNI ISO 7/1 ISO 50, DN50				
tratto 4	DP	<i>mca</i>	0,00	valvola regolazione
D-E	Dptot	<i>mca</i>	8,92	0
portata		<i>l/h</i>	344	385
tubo di polietilene reticolato con barriera antiossigeno, UNI EN ISO 15875, DN20				
tratto 5	DP	<i>mca</i>	0,00	0
E-F	Dptot	<i>mca</i>	8,92	0
portata		<i>l/h</i>	200	370
tubo di polietilene per distribuzione acqua, PE80, UNI EN 12201, S8-SDR17,6, PN8, DN225				
tratto 6	DP	<i>mca</i>	0,00	0
F-G	Dptot	<i>mca</i>	8,92	0
portata		<i>l/h</i>	200	222
tubo in acciaio inox 304 sch. 40, DN40				
DP distribuite				
totale		<i>mca</i>	8,92	
DP concentrate				
...		<i>mca</i>	0,00	
...		<i>mca</i>	0,00	
...		<i>mca</i>	0,00	
DP totale		<i>mca</i>	8,92	
maggiorazione di sicurezza			20%	
DP totale				
		<i>mca</i>	10,70	
		<i>Pa</i>	105 626	
		<i>bar</i>	1,06	

committente	Provincia di Prato	SP20-041
impianto	Marconcino 1 e 2	2-nov-22
specifica	circuito PR	

parametri di riferimento

fluido considerato:

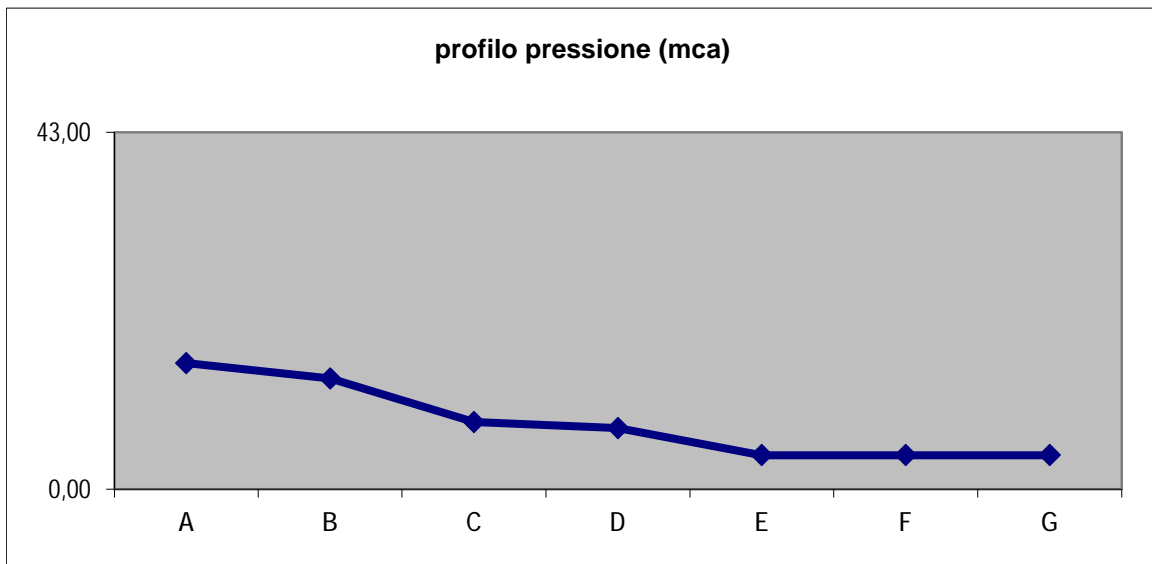
temperatura di riferimento	t	°C	acqua 10
massa volumica (20°C)	ρ_s	kg/m ³	998,2
viscosità cinematica	n	m ² /s	0,000001304
		mm ² /s	1,30409
		mm ² /s	1,01500
pressione barometrica media		bar	1,00
pressione relativa all'ingresso	p	bar	1,50
pressione assoluta all'ingresso	P	bar	2,50

fattore moltiplicativo

2

identificazione e composizione linea

A	valvola regolazione
tubo in acciaio nero, serie leggera tipo L1, filettabile UNI ISO 7/1 ISO 50, DN50	
B	dorsale principale
C	stacco 1
D	collettore
E	circuito PR
F	
G	



DP totale

mca	11,09
Pa	109 454
bar	1,09

file SP20-041-tubazioni-200916.xlsm

foglio di lavoro PC2

indirizzo completo P:\SP20-041 Prato Marconcino\500 MDIM\[SP20-041-tubazioni-200916.xlsm]M2-PR

tratto	A	DP	<i>mca</i>	1,56	valvola regolazione
1	B	Dptot	<i>mca</i>	1,56	dorsale principale

potenza	<i>kW</i>	80,00
salto termico	<i>K</i>	5,0
portata calcolata	<i>l/h</i>	13 760
portata imposta	<i>l/h</i>	

portata	<i>l/min</i>	229,33
	<i>l/s</i>	3,82
	<i>l/h</i>	13 760
	<i>m³/h</i>	13,76
velocità di progetto massima	<i>v_l</i>	2,5

tubazione

BCS UNI-EN.10255 L W T DN50 (21)

tubo in acciaio nero, serie leggera tipo L1, filettabile UNI ISO 7/1 ISO 50, DN50 media rugosità

diametro scelto	DN	50	2"
diametro interno	D	<i>mm</i>	53,90
velocità effettiva	v	<i>m/s</i>	1,68 ok (<v _l)

perdite di carico distribuite

moto turbolento, bassa rugosità	DP	<i>mbar/m</i>	0,00
		<i>mmca/m</i>	0,00
		<i>Pa/m</i>	0,00
moto turbolento, media rugosità	DP	<i>mbar/m</i>	6,43
		<i>mmca/m</i>	65,56
		<i>Pa/m</i>	642,94

sviluppo linea

lunghezza effettiva	Leff	<i>m</i>	3,0
---------------------	------	----------	------------

perdite di carico concentrate

	n	x	Pa	saldature in "" (totale)
curva stretta a 90° (r/d=1,5)		1	0	-
curva normale a 90° (r/d=2,5)	2	0,5	1 401	-
allargamento		1	0	-
restringimento		0,5	0	-
diramazione/confluenza T semplice		1	0	-
diramazione/confluenza T doppia		3	0	-
valvola intercettazione diritta		7	0	-
valvola intercettazione inclinata		3	0	-
saracinesca/sfera passaggio totale	1	0,1	140	-
valvola a farfalla		1,5	0	-
valvola di ritegno	1	1	1 401	-
valvola e detentore radiatore diritti		7	0	-
valvola e detentore radiatore a sq.		3,5	0	-
valvola a 3 vie		8	0	-
passaggio attraverso radiatore		3	0	-
passaggio attraverso caldaia		3	0	-
passaggio attraverso scambiatore	1	2	2 801	-
...		0	0	-
				0

perdite di carico totali

	distribuita	concentrata	totale
<i>mbar</i>	38,58	114,84	153,42
<i>mmca</i>	393,37	1171,06	1564,43
<i>Pa</i>	3 858	11 484	15 342

tratto	B	DP	<i>mca</i>	4,36	dorsale principale
2	C	Dptot	<i>mca</i>	5,93	stacco 1

potenza	<i>kW</i>	
salto termico	<i>K</i>	
portata calcolata	<i>l/h</i>	13 760
portata imposta	<i>l/h</i>	

portata	<i>l/min</i>	229,33
	<i>l/s</i>	3,82
	<i>l/h</i>	13 760
	<i>m³/h</i>	13,76
velocità di progetto massima	<i>v_l</i>	3

tubazione

BCS UNI-EN.10255 L W T DN50 (21)

tubo in acciaio nero, serie leggera tipo L1, filettabile UNI ISO 7/1 ISO 50, DN50 media rugosità

diametro scelto	DN	50	0
	D	<i>mm</i>	53,90
velocità effettiva	v	<i>m/s</i>	1,68 ok (<v _l)

perdite di carico distribuite

moto turbolento, bassa rugosità	DP	<i>mbar/m</i>	0,00
		<i>mmca/m</i>	0,00
		<i>Pa/m</i>	0,00
moto turbolento, media rugosità	DP	<i>mbar/m</i>	6,43
		<i>mmca/m</i>	65,56
		<i>Pa/m</i>	642,94

sviluppo linea

lunghezza effettiva	Leff	<i>m</i>	30,0
---------------------	------	----------	-------------

perdite di carico concentrate

	n	x	Pa	saldature in "" (totale)
curva stretta a 90° (r/d=1,5)		1	0	0
curva normale a 90° (r/d=2,5)	3	0,5	2 101	0
allargamento		1	0	0
restringimento		0,5	0	0
diramazione/confluenza T semplice		1	0	0
diramazione/confluenza T doppia		3	0	0
valvola intercettazione diritta		7	0	0
valvola intercettazione inclinata		3	0	0
saracinesca/sfera passaggio totale		0,1	0	0
valvola a farfalla		1,5	0	0
valvola di ritegno		1	0	0
valvola e detentore radiatore diritti		7	0	0
valvola e detentore radiatore a sq.		3,5	0	0
valvola a 3 vie		8	0	0
passaggio attraverso radiatore		3	0	0
passaggio attraverso caldaia		3	0	0
passaggio attraverso scambiatore		0	0	0
...		0	0	0
				0

perdite di carico totali

	distribuita	concentrata	totale
<i>mbar</i>	385,77	42,02	427,78
<i>mmca</i>	3933,72	428,44	4362,15
<i>Pa</i>	38 577	4 202	42 778

tratto	C	DP	<i>mca</i>	0,62	stacco 1
3	D	Dptot	<i>mca</i>	6,54	collettore

potenza	<i>kW</i>	
salto termico	<i>K</i>	
portata calcolata	<i>l/h</i>	13 760
portata imposta	<i>l/h</i>	2 000

portata	<i>l/min</i>	33,33
	<i>l/s</i>	0,56
	<i>l/h</i>	2 000
	<i>m³/h</i>	2,00
velocità di progetto massima	<i>v_l</i>	3

tubazione

BCS UNI EN.10255 L W T DN32 (19)

tubo in acciaio nero, serie leggera tipo L1, filettabile UNI ISO 7/1 ISO 50, DN32 media rugosità

diametro scelto	DN	32	0
	D	<i>mm</i>	36,60
velocità effettiva	v	<i>m/s</i>	0,53 ok (<v _l)

perdite di carico distribuite

moto turbolento, bassa rugosità	DP	<i>mbar/m</i>	0,00
		<i>mmca/m</i>	0,00
		<i>Pa/m</i>	0,00
moto turbolento, media rugosità	DP	<i>mbar/m</i>	1,21
		<i>mmca/m</i>	12,38
		<i>Pa/m</i>	121,37

sviluppo linea

lunghezza effettiva	Leff	<i>m</i>	10,0
---------------------	-------------	----------	-------------

perdite di carico concentrate

	n	x	Pa	saldature in "" (totale)
curva stretta a 90° (r/d=1,5)		1	0	0
curva normale a 90° (r/d=2,5)	4	0,5	278	0
allargamento		1	0	0
restringimento		0,5	0	0
diramazione/confluenza T semplice	3	1	418	0
diramazione/confluenza T doppia		3	0	0
valvola intercettazione diritta		7	0	0
valvola intercettazione inclinata		3	0	0
saracinesca/sfera passaggio totale		0,1	0	0
valvola a farfalla		1,5	0	0
valvola di ritegno		1	0	0
valvola e detentore radiatore diritti		7	0	0
valvola e detentore radiatore a sq.		3,5	0	0
valvola a 3 vie	1	8	1 113	0
passaggio attraverso radiatore		3	0	0
passaggio attraverso caldaia		3	0	0
passaggio attraverso scambiatore		0	0	0
...		0	0	0
				0

perdite di carico totali

	distribuita	concentrata	totale
<i>mbar</i>	24,27	36,18	60,46
<i>mmca</i>	247,52	368,97	616,49
<i>Pa</i>	2 427	3 618	6 046

tratto	D	DP	<i>mca</i>	2,70	collettore
4	E	Dptot	<i>mca</i>	9,24	circuito PR

potenza	<i>kW</i>	2,00
salto termico	<i>K</i>	5,00
portata calcolata	<i>l/h</i>	344
portata imposta	<i>l/h</i>	344

portata	<i>l/min</i>	5,73
	<i>l/s</i>	0,10
	<i>l/h</i>	344
	<i>m³/h</i>	0,34
velocità di progetto massima	<i>v_l</i>	2,5

tubazione

PEX-UNI-EN-ISO-15875-DN20 (385)

tubo di polietilene reticolato con barriera antiossigeno, UNI EN ISO 15875, DN20 bassa rugosità

diametro scelto	DN	20	0
	<i>D</i>	<i>mm</i>	17,00
velocità effettiva	<i>v</i>	<i>m/s</i>	0,42 ok (<v _l)

perdite di carico distribuite

moto turbolento, bassa rugosità	DP	<i>mbar/m</i>	1,91
		<i>mmca/m</i>	19,48
		<i>Pa/m</i>	191,04
moto turbolento, media rugosità	DP	<i>mbar/m</i>	0,00
		<i>mmca/m</i>	0,00
		<i>Pa/m</i>	0,00

sviluppo linea

lunghezza effettiva	Leff	<i>m</i>	50,0
---------------------	-------------	----------	-------------

perdite di carico concentrate

	<i>n</i>	<i>x</i>	<i>Pa</i>	saldature in "" (totale)
curva stretta a 90° (r/d=1,5)		1,5	0	0
curva normale a 90° (r/d=2,5)	40	1	3 538	0
allargamento	1	1	88	0
restringimento	1	0,5	44	0
diramazione/confluenza T semplice		1	0	0
diramazione/confluenza T doppia		3	0	0
valvola intercettazione diritta		8	0	0
valvola intercettazione inclinata		4	0	0
saracinesca/sfera passaggio totale		0,2	0	0
valvola a farfalla		2	0	0
valvola di ritegno		2	0	0
valvola e detentore radiatore diritti		8,5	0	0
valvola e detentore radiatore a sq.		5	0	0
valvola a 3 vie		10	0	0
passaggio attraverso radiatore		3	0	0
passaggio attraverso caldaia		3	0	0
...		0	0	0
...		0	0	0
				0

perdite di carico totali

	distribuita	concentrata	totale
<i>mbar</i>	191,04	73,42	264,45
<i>mmca</i>	1948,02	748,65	2696,67
<i>Pa</i>	19 104	7 342	26 445

riepilogo

tratto 1	DP	<i>mca</i>	1,56	valvola regolazione
A-B	Dptot	<i>mca</i>	1,56	dorsale principale
portata		<i>l/h</i>	13 760	21
tubo in acciaio nero, serie leggera tipo L1, filettabile UNI ISO 7/1 ISO 50, DN50				

tratto 2	DP	<i>mca</i>	4,36	dorsale principale
B-C	Dptot	<i>mca</i>	5,93	stacco 1
portata		<i>l/h</i>	13 760	21
tubo in acciaio nero, serie leggera tipo L1, filettabile UNI ISO 7/1 ISO 50, DN50				

tratto 3	DP	<i>mca</i>	0,62	stacco 1
C-D	Dptot	<i>mca</i>	6,54	collettore
portata		<i>l/h</i>	2 000	19
tubo in acciaio nero, serie leggera tipo L1, filettabile UNI ISO 7/1 ISO 50, DN32				

tratto 4	DP	<i>mca</i>	2,70	collettore
D-E	Dptot	<i>mca</i>	9,24	circuito PR
portata		<i>l/h</i>	344	385
tubo di polietilene reticolato con barriera antiossigeno, UNI EN ISO 15875, DN20				

tratto 5	DP	<i>mca</i>	0,00	circuito PR
E-F	Dptot	<i>mca</i>	9,24	0
portata		<i>l/h</i>	200	370
tubo di polietilene per distribuzione acqua, PE80, UNI EN 12201, S8-SDR17,6, PN8, DN225				

tratto 6	DP	<i>mca</i>	0,00	0
F-G	Dptot	<i>mca</i>	9,24	0
portata		<i>l/h</i>	200	222
tubo in acciaio inox 304 sch. 40, DN40				

DP distribuite

totale	<i>mca</i>	9,24
--------	------------	-------------

DP concentrate

...	<i>mca</i>	0,00
...	<i>mca</i>	0,00
...	<i>mca</i>	0,00

DP totale

	<i>mca</i>	9,24
--	------------	-------------

maggiorazione di sicurezza

20%

DP totale

	<i>mca</i>	11,09
	<i>Pa</i>	109 454
	<i>bar</i>	1,09

VERIFICA DIMENSIONAMENTO VASO DI ESPANSIONE E VALVOLA DI SICUREZZA

secondo raccolta R, edizione 2011

Provincia di Prato	committente	SP20-041
Prato	impianto	2-nov-22
circuito GC1	specificata	

VASO CHIUSO CON DIAFRAMMA

contenuto d'acqua dell'impianto	Va		<i>l</i>	800
temperatura di intervento dei dispositivi di sicurezza	tm		°C	65
coefficiente di calcolo volume di espansione	n	$0,31+3,9*10^{-4}*tm^2$	-	1,9578
volume di espansione	Ve	$Va*n/100$	-	15,662
carico idrostatico impianto	q1		<i>m</i>	0,2
pressione relativa minima di precarica	pm	$(q1*0,098066)$	<i>bar</i>	0,020
pressione relativa effettiva di precarica del gas	pcr		<i>bar</i>	2,0
	verifica	$(pcr>pm)$		positiva
pressione assoluta effettiva di precarica del gas	P1	$pcr+1,01325$	<i>bar</i>	3,013
pressione relativa di taratura valvola di sicurezza	prv		<i>bar</i>	3,0
pressione assoluta di taratura valvola di sicurezza	pav	$prv+1,01325$	<i>bar</i>	4,013
dislivello tra valvola di sicurezza e vaso <i>(positivo se valvola di sicurezza posta più in alto del vaso negativo se valvola di sicurezza posta più in basso del vaso)</i>	q2		<i>m</i>	0,0
pressione assoluta finale di taratura valvola di sicurezza	P2	$pav+q2*0,098066$	<i>bar</i>	4,013
volume minimo del vaso di espansione	Vn	$Ve/(1-p1/p2)$	<i>l</i>	62,9
volume del vaso di espansione installato	V		<i>l</i>	70
	verifica	$V>Vn$		positiva

7.6 calcolo rete idrica antincendio

Relazione di calcolo
DIMENSIONAMENTO RETE IDRANTI
(UNI 10779:2021)

EDIFICIO: ***scuola Marconcino 2***
INDIRIZZO: ***via Galcinese, 20, Prato***
IMPIANTO: ***rete idrica antincendio***

COMMITTENTE: ***provincia di Prato***
INDIRIZZO:

DATA: ***08/11/2022***

File di calcolo ***SP20-041-F-A-221108 active tabellare.E42***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC740 versione 7.21.40

SINERGIE PROGETTI S.R.L.
VIA DI VITTORIO 15 - 20017 RHO (MI)

VINCOLI DI PROGETTO

Tipo di calcolo: **Hazen – Williams**
Tipo di alimentazione: **Gruppo di pompaggio**
Capacità minima riserva idrica: **1,10 m³**

IDRANTI

Tipo di rete: **Ordinaria**
Livello di pericolosità: **1**
Durata minima riserva idrica: **30** min

Idranti previsti	Pressione residua minima [bar]	Portata minima [l/min]
Naspi	2,00	35,0

RIASSUNTO PRINCIPALI RISULTATI

ALIMENTAZIONE

Dati	Area favorita	Area sfavorita	u.m.
Pressione disponibile			bar
Portata disponibile			l/min
Altezza di aspirazione massima	-		m

IDRANTI

Dati	Area favorita	Area sfavorita
Numero idranti in funzione	1	1
Numero totale idranti	4	

Dati	Idrante favorito	Idrante sfavorito	u.m.
Numero	11	11	
Perdita totale	3,82	3,82	bar
Pressione residua	-	-	bar
Portata	35,00	35,00	l/min

RISERVA IDRICA

Dati	Valore	u.m.
Capacità effettiva	0,0	m ³
Durata minima idranti	30	min

ATTACCHI AUTOPOMPA

n. nodo	Tipo attacco	DN attacco
5	Singolo	
7	Singolo	

DATI RETE

Nodo iniziale	Nodo finale	Lunghezza [m]	Quota finale [m]	Ø nominale	Ø interno [mm]	Codice tubo	Codice erogatore
1	2	7,7	-0,5	75	61,4	e10007	
2	3	1,0	-0,5	75	61,4	e10007	
3	4	0,5	-0,5	75	61,4	e10007	
3	6	54,0	-0,5	80	80,9	e16511	
4	5	0,5	-0,5	75	61,4	e10007	
6	7	26,0	0,5	80	80,9	e16511	
6	8	14,0	-0,5	80	80,9	e16511	
8	9	2,0	2,8	80	80,9	e16511	
9	10	2,5	1,0	80	80,9	e16511	e401
9	11	1,5	3,8	80	80,9	e16511	e401
9	12	30,0	2,8	80	80,9	e16511	
12	13	2,5	1,0	80	80,9	e16511	e401
12	14	1,5	3,8	80	80,9	e16511	e401

DATI TUBAZIONI COMPLETI (calcolo area favorita)

Nodo iniz.	Nodo fin.	Direzione	Lungh. [m]	Descrizione	Ø nomin.	Portata [l/min]	Velocità [m/s]	Pressione iniziale [bar]	Pressione finale [bar]	Dp tratto [bar]	Costante Hazen Williams
1	2	1->2	7,7	UNI EN 12201:2004 (sost. da UNI EN 12201:2012) - Tubi di PE - SDR 11	75	35,0	0,20	0,00	0,00	0,148	150
2	3	2->3	1,0	UNI EN 12201:2004 (sost. da UNI EN 12201:2012) - Tubi di PE - SDR 11	75	35,0	0,20	0,00	0,00	0,000	150
3	4	3->4	0,5	UNI EN 12201:2004 (sost. da UNI EN 12201:2012) - Tubi di PE - SDR 11	75	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	150
3	6	3->6	54,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,002	120
4	5	4->5	0,5	UNI EN 12201:2004 (sost. da UNI EN 12201:2012) - Tubi di PE - SDR 11	75	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	150
6	7	6->7	26,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	120
6	8	6->8	14,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,001	120
8	9	8->9	2,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,324	120
9	10	9->10	2,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	120
9	11	9->11	1,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,098	120
9	12	9->12	30,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	120
12	13	12->13	2,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	120
12	14	12->14	1,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	120

DATI TUBAZIONI RIDOTTI (calcolo area favorita)

Nodo iniz.	Nodo fin.	Direzione	Lungh. [m]	Descrizione	Ø nomin.	Portata [l/min]	Velocità [m/s]	Pressione iniziale [bar]	Pressione finale [bar]	Dp tratto [bar]	Costante Hazen Williams
1	2	1->2	7,7	UNI EN 12201:2004 (sost. da UNI EN 12201:2012) - Tubi di PE - SDR 11	75	35,0	0,20	0,00	0,00	0,148	150
2	3	2->3	1,0	UNI EN 12201:2004 (sost. da UNI EN 12201:2012) - Tubi di PE - SDR 11	75	35,0	0,20	0,00	0,00	0,000	150
3	6	3->6	54,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,002	120
6	8	6->8	14,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,001	120
8	9	8->9	2,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,324	120
9	11	9->11	1,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,098	120

DATI TUBAZIONI COMPLETI (calcolo area sfavorita)

Nodo iniz.	Nodo fin.	Direzione	Lungh. [m]	Descrizione	Ø nomin.	Portata [l/min]	Velocità [m/s]	Pressione iniziale [bar]	Pressione finale [bar]	Dp tratto [bar]	Costante Hazen Williams
1	2	1->2	7,7	UNI EN 12201:2004 (sost. da UNI EN 12201:2012) - Tubi di PE - SDR 11	75	35,0	0,20	0,00	0,00	0,148	150
2	3	2->3	1,0	UNI EN 12201:2004 (sost. da UNI EN 12201:2012) - Tubi di PE - SDR 11	75	35,0	0,20	0,00	0,00	0,000	150
3	4	3->4	0,5	UNI EN 12201:2004 (sost. da UNI EN 12201:2012) - Tubi di PE - SDR 11	75	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	150
3	6	3->6	54,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,002	120
4	5	4->5	0,5	UNI EN 12201:2004 (sost. da UNI EN 12201:2012) - Tubi di PE - SDR 11	75	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	150
6	7	6->7	26,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	120
6	8	6->8	14,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,001	120
8	9	8->9	2,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,324	120
9	10	9->10	2,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	120
9	11	9->11	1,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,098	120
9	12	9->12	30,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	120
12	13	12->13	2,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	120
12	14	12->14	1,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	0,0	0,00	0,00	0,00	0,000	120

DATI TUBAZIONI RIDOTTI (calcolo area sfavorita)

Nodo iniz.	Nodo fin.	Direzione	Lungh. [m]	Descrizione	Ø nomin.	Portata [l/min]	Velocità [m/s]	Pressione iniziale [bar]	Pressione finale [bar]	Dp tratto [bar]	Costante Hazen Williams
1	2	1->2	7,7	UNI EN 12201:2004 (sost. da UNI EN 12201:2012) - Tubi di PE - SDR 11	75	35,0	0,20	0,00	0,00	0,148	150
2	3	2->3	1,0	UNI EN 12201:2004 (sost. da UNI EN 12201:2012) - Tubi di PE - SDR 11	75	35,0	0,20	0,00	0,00	0,000	150
3	6	3->6	54,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,002	120
6	8	6->8	14,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,001	120
8	9	8->9	2,0	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,324	120
9	11	9->11	1,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	35,0	0,11	0,00	0,00	0,098	120

LUNGHEZZA EQUIVALENTE RACCORDI E COMPONENTI (calcolo area favorita)

Tratto	Descrizione	DN	Lunghezza equivalente [m]
1-2	<i>N.2 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	75	2,69
1-2	<i>N.1 Raccordo o croce (UNI 10779)</i>	75	5,37
3-6	<i>N.2 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
6-7	<i>N.1 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
6-7	<i>N.1 Raccordo o croce (UNI 10779)</i>	80	6,10
6-8	<i>N.4 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
6-8	<i>N.1 Raccordo o croce (UNI 10779)</i>	80	6,10
8-9	<i>N.1 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
9-10	<i>N.1 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
9-10	<i>N.1 Raccordo o croce (UNI 10779)</i>	80	6,10
9-11	<i>N.1 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
9-12	<i>N.2 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
12-13	<i>N.1 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
12-14	<i>N.1 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05

LUNGHEZZA EQUIVALENTE RACCORDI E COMPONENTI (calcolo area sfavorita)

Tratto	Descrizione	DN	Lunghezza equivalente [m]
1-2	<i>N.2 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	75	2,69
1-2	<i>N.1 Raccordo o croce (UNI 10779)</i>	75	5,37
3-6	<i>N.2 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
6-7	<i>N.1 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
6-7	<i>N.1 Raccordo o croce (UNI 10779)</i>	80	6,10
6-8	<i>N.4 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
6-8	<i>N.1 Raccordo o croce (UNI 10779)</i>	80	6,10
8-9	<i>N.1 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
9-10	<i>N.1 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
9-10	<i>N.1 Raccordo o croce (UNI 10779)</i>	80	6,10
9-11	<i>N.1 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
9-12	<i>N.2 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
12-13	<i>N.1 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05
12-14	<i>N.1 Curva a 90° (UNI 10779)</i>	80	3,05

DATI IDRANTI E NASPI (calcolo area favorita)

NASPI

Nodo	Codice	Descrizione	Piano	Quota [m]	DN	K metrico	Portata [l/min]	Pressione residua [bar]	Perdite totali [bar]
<i>11</i>	<i>e401</i>	<i>Naspo - UNI 25</i>	<i>1</i>	<i>3,8</i>	<i>25</i>	<i>0</i>	<i>35,0</i>	<i>-</i>	<i>3,82</i>

MANICHETTE NASPI

Nodo	Codice	Descrizione	Lunghezza manichetta [m]	Ø manichetta [mm]	Ø bocchello [mm]
<i>11</i>	<i>e401</i>	<i>Naspo - UNI 25</i>	<i>15,0</i>	<i>19,0</i>	<i>6,0</i>

DATI IDRANTI E NASPI (calcolo area sfavorita)

NASPI

Nodo	Codice	Descrizione	Piano	Quota [m]	DN	K metrico	Portata [l/min]	Pressione residua [bar]	Perdite totali [bar]
11	e401	Naspo - UNI 25	1	3,8	25	0	35,0	-	3,82

MANICHETTE NASPI

Nodo	Codice	Descrizione	Lunghezza manichetta [m]	Ø manichetta [mm]	Ø bocchello [mm]
11	e401	Naspo - UNI 25	15,0	19,0	6,0

COMPUTI

COMPUTO TUBAZIONI

Cod. tubo	Descrizione	Ø nomin.	Ø interno [mm]	Ø esterno [mm]	Lungh. totale [m]	Massa totale [kg]	Cont. H ₂ O [litri]
e10007	UNI EN 12201:2004 (sost. da UNI EN 12201:2012) - Tubi di PE - SDR 11	75	61,4	75,0	9,7	13,3	28,7
e16511	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	80	80,9	88,9	134,0	1122,2	688,8

TOTALE	143,7	1135,5	717,5
---------------	--------------	---------------	--------------

COMPUTO NASPI

Cod. naspo	Descrizione	K metrico	Lungh. manich. [m]	Ø manich. [mm]	Ø bocch. [mm]	Numero
e401	Naspo - UNI 25	0	15,0	19,0	6,0	4

COMPUTO RACCORDI A "T"

Descrizione	Codice tubo 1	DN tubo 1 [mm]	Codice tubo 2	DN tubo 2 [mm]	Codice tubo 3	DN tubo 3 [mm]	Numero
Raccordo o croce (UNI 10779)	e10007	75	e10007	75	e16511	80	1
Raccordo o croce (UNI 10779)	e16511	80	e16511	80	e16511	80	2

COMPUTO CROCI

Descrizione	Codice tubo 1	DN tubo 1 [mm]	Codice tubo 2	DN tubo 2 [mm]	Codice tubo 3	DN tubo 3 [mm]	Codice tubo 4	DN tubo 4 [mm]	Numero
Raccordo o croce (UNI 10779)	e16511	80	e16511	80	e16511	80	e16511	80	1

Firmato da:

FRAPPI FEDERICO

codice fiscale FRPFR70D12G912H

num.serie: 46523471882831676437911574482287866385

emesso da: ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

valido dal 05/01/2021 al 06/01/2024