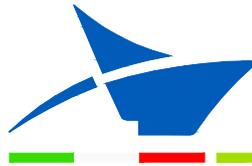




# COMUNE DI CIVITAVECCHIA



Autorità di Sistema Portuale  
del Mar Tirreno Centro Settentrionale

PORTI DI ROMA E DEL LAZIO - CIVITAVECCHIA - FIUMICINO - GAETA

COMMITTENTE:

## ROMA MARINA YACHTING

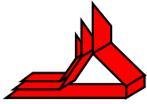


RMY

Via Alessandro Cialdi, 4 - 00053 Civitavecchia  
Tel. 0766 366566 Fax 0766 366565  
E-mail: romamarinayachting@legalmail.it

Roma Marina Yachting S.r.l.  
Il Presidente  
Dr. Guido Azzopardi

PROGETTISTA:



## Rogedil Servizi s.r.l.

Via Ada Negri, 66 - 00137 ROMA  
Tel. 06 82002948 Fax 06 82097772  
email: servizi@rogedil.com

ROGEDIL Servizi S.r.l.  
Il Presidente

DIRETTORE TECNICO

Dott. Ing. Franco PORTOGHESI



PROGETTO:

## REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA

### PROGETTO DEFINITIVO

**CONFERENZA DEI SERVIZI - ai sensi dell'art. 6 del D.P.R. n° 509/1997**

N° progetto	Commessa	N° progr.	N° elaborato	Rev	Cap	Tip
003 19	CIV RMY D	010	009 0	0	T	T

OPERE IMPIANTISTICHE  
ELETTRICHE

OGGETTO:

DISCIPLINARE DESCRITTIVO  
E PRESTAZIONALE  
IMPIANTI FLUIDOMECCANICI

Scala	Plot	File	Redatto	Controllato	Approvato
-	1=1	00319CIVRMYD01000900TT		Ing. GUERRA	Ing. PORTOGHESI
	Dim	Tipo DOC			

	DATA	REV	DESCRIZIONE	CODICE
P	MARZO 2016	0	Emissione per richiesta concessione demaniale	04/16
	AGOSTO 2018	1	Emissione per adeguamento prescrizioni	16/18
D	APRILE 2019	0	Emissione per approvazione Enti	03/19

## INDICE

1.	INTRODUZIONE.....	3
2.	PREMESSA .....	3
3.	NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO .....	4
3.1.	Norme, Leggi e Regolamenti.....	4
4.	REQUISITI GENERALI .....	9
4.1.	Manutenibilità.....	9
4.2.	Riparabilità e sostituibilità.....	9
4.3.	Stabilità chimico reattiva.....	10
4.4.	Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura .....	10
5.	PRESCRIZIONI E PRESTAZIONI DEI COMPONENTI.....	10
5.1.	Tubazione in PEAD per convogliamento liquidi.....	10
5.2.	Tubazione in PVC .....	17
5.3.	Tubazione in PVC in pressione .....	18
5.4.	Colonnine di distribuzione per banchine e pontili.....	18
5.5.	Colonnine antincendio per idranti .....	19
5.6.	Colonnine antincendio per estintore .....	20
5.7.	Impianto del vuoto.....	21
5.8.	Pozzetto di aspirazione per grandi imbarcazioni.....	24
5.9.	Colonnina di aspirazione .....	24
5.10.	Pompe di presa acqua di mare .....	25
5.11.	Filtro a dischi per acqua di mare .....	26
5.12.	Impianto dissalatore.....	27
5.13.	Mixer per ossigenazione bacino portuale .....	35
5.14.	Tubazioni in acciaio zincato .....	37
5.15.	Tubazioni in acciaio al carbonio pressfitting.....	37
5.16.	Tubazioni in rame.....	37
5.17.	Tubazioni in multistrato Pexb/Al/Pexb .....	39
5.18.	Coibentazione tubazioni .....	39

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

5.19.	Canali d'aria .....	40
5.20.	Coibentazione canali d'aria .....	45
5.21.	Valvolame ed accessori .....	45
5.22.	Accessori per reti distribuzione aria .....	47
5.23.	Unità esterna VRF .....	48
5.24.	Unità di ventilazione con recupero di calore entalpico con batteria termica.....	50
5.25.	Unità di ventilazione con recupero di calore entalpico .....	51
5.26.	Unità interna VRF a parete.....	53
5.27.	Unità interna VRF a cassetta 4vie .....	53
5.28.	Comando individuale a filo per unità interne .....	54
5.29.	Hydrobox per la produzione di acqua calda sanitaria.....	55
5.30.	Unità monosplit per locali tecnologici.....	56
5.31.	Controllore centralizzato .....	57
5.32.	Unità di contabilizzazione dei consumi energetici .....	58
5.33.	Unità di estrazione aria .....	59
5.34.	Filtro per acqua.....	59
5.35.	Addolcitore .....	60
5.36.	Pompa dosatrice elettronica multifunzionale di precisione .....	61
5.37.	Dosatore idrodinamico proporzionale .....	62
5.38.	Strumentazione di misura .....	62
5.39.	Impianto smaltimento acque di scarico - Edifici .....	64
5.40.	Elettropompe sommergibili .....	66
5.41.	Apparecchi sanitari.....	67
5.42.	Antincendio .....	68
6.	PROVE, VERIFICHE E COLLAUDI .....	71
6.1.	Qualità e caratteristiche dei materiali .....	71
6.2.	Verifiche e prove preliminari degli impianti .....	72
6.3.	Collaudi tecnici funzionali .....	73

## **1. INTRODUZIONE**

Le opere di alla progettazione definitiva riguardano la “Realizzazione di un approdo turistico all'interno del porto di Civitavecchia”.

L'area oggetto di intervento ricade quindi nell'ambito portuale di Civitavecchia e comprende la porzione di territorio che va dalla banchina 7 al Porto Storico, interessando le banchine 7 “Guglielmotti”, 6 “Michelangelo”, 5 “Bernini, 4 “Sardegna”; 3 “Principe Tommaso”; 2 “S.Teofanio”.

Le opere sono previste suddivise in due fasi: la prima fase ricomprende la stragrande maggioranza delle opere; la seconda fase interessa unicamente la banchina 3 “Principe Tommaso”.

Il progetto, nella configurazione finale, prevede la realizzazione di un approdo turistico su una superficie di 102.000 circa m<sup>2</sup> destinato a 151 imbarcazioni; le unità da diporto saranno collocate su uno specchio acqueo di circa 83.000 m<sup>2</sup>; nei 18.000 m<sup>2</sup> di aree a terra trovano collocazione i fabbricati necessari all'esercizio dell'attività quali: fabbricato uffici, guardiania e fabbricato servizi. L'approdo turistico è previsto corredato degli impianti tecnici di climatizzazione, alimentazione idrica, idrica industriale (dissalatore), antincendio e degli impianti fognari quali: impianto del vuoto per acque nere, impianto del vuoto per acqua di sentina, impianto di fognatura reflue e meteoriche

L'intervento in oggetto si inserisce in una parte di porto sulla quale l'Autorità di Sistema Portuale ha già provveduto alla ristrutturazione di una ampia area, con funzioni proprie delle marine turistiche, che ha interessato le banchine 7, 6, 5. Tali banchine risultano pertanto già dotate dei necessari impianti quali alimentazione elettrica, illuminazione e speciali; tali servizi hanno origine da un fabbricato tecnico interrato denominato “polo tecnologico”. Sulla restante parte dell'approdo, in analogia a quanto già in essere sulle banchine 7, 6 e 5, si prevede la realizzazione degli impianti necessari per dare operatività all'approdo; per le parti esistenti sono comunque previste opere di adeguamento e completamento.

## **2. PREMESSA**

Il presente elaborato, redatto ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 50/2016 e dell'art. 26 comma 1 lettera l) del D.P.R. 207/2010, costituisce il disciplinare tecnico relativo alle opere fluidomeccaniche a servizio dell'approdo turistico all'interno del porto commerciale di Civitavecchia ed ha per oggetto la definizione delle specifiche tecniche previste gli impianti e le apparecchiature previsti nel progetto definitivo.

Le caratteristiche tecnico-funzionali e le modalità d'esecuzione degli impianti in argomento vengono di seguito ulteriormente dettagliate e specificate; le loro caratteristiche dimensionali, lo sviluppo ed il posizionamento delle linee e degli apparecchi sono altresì ricavabili dagli elaborati di progetto.

Formano oggetto del presente capitolato tecnico le norme e le prescrizioni relative alla fornitura e alla posa in opera dei componenti principali ed accessori necessari per la realizzazione dei seguenti impianti:

- ✓ Impianti di approvvigionamento idrico potabile;
- ✓ Impianti di approvvigionamento idrico industriale da desalinizzazione;
- ✓ Impianti antincendio ad idranti;
- ✓ Impianti fognari a depressione per acque reflue;
- ✓ Impianti fognari a depressione per acque di sentina;
- ✓ Impianti fognari a pressione;
- ✓ Climatizzazione dell'edificio servizi;
- ✓ Climatizzazione dell'edificio direzionale polifunzionale;
- ✓ Impianti idrico sanitari dell'edificio servizi;
- ✓ Impianti idrico sanitari dell'edificio servizi;
- ✓ Impianto di ossigenazione del bacino portuale

### **3. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO**

Gli impianti e tutti i componenti installati, sono stati progettati e dovranno essere costruiti in osservanza a quanto dettato dalla recente legge 37/08. In particolare tutti i componenti e i materiali utilizzati saranno completi di Marcatura.

Nella progettazione, per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre alle norme di riferimento di seguito elencate, si è tenuto conto delle particolari norme dettate dalle competenti autorità locali e/o nazionali quali:

- ✓ prescrizioni di Autorità Portuale,
- ✓ prescrizioni dei VV.F.,
- ✓ prescrizioni e indicazioni dell'azienda distributrice della risorsa idrica (Port Utility),
- ✓ prescrizioni e indicazioni dell'azienda che gestisce le fognature (S.E. Port);
- ✓ disposizioni dell'ufficio I.N.A.I.L. del luogo;
- ✓ disposizioni dell'ufficio AUSL;
- ✓ disposizioni e legislazioni locali e comunali;
- ✓ disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro;

#### **3.1. Norme, Leggi e Regolamenti**

##### Ambito portuale

- ✓ Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici emesse da AIPCN-PIANC Associazione Italiana di Navigazione del Febbraio 2002;
- ✓ Design and operational guidelines for super yacht facilities (Linee guida per la progettazione e l'esercizio di strutture a servizio di super yacht) emesse da PIANC Report n. 134 de 2013;

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

- ✓ D. Lgs. 24 Giugno 2003, n. 182 - Attuazione della direttiva 2000/59/CE relativa agli impianti portuali di raccolta per i rifiuti prodotti dalle navi ed i residui del carico”.

Risparmio energetico, isolamento termico, impianti fluido meccanici

- ✓ Legge 9 gennaio 1991, n. 10 Norme per l’attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- ✓ D.P.R. del 26.08.1993 n. 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10;
- ✓ D.Lgs 192 del 19 agosto 2005: “attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”;
- ✓ D.Lgs 311 del 29 dicembre 2006: “Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs 192 del 19 agosto 2005”;
- ✓ Decreto interministeriale 26 giugno 2009, Certificazione energetica degli edifici - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici, pubblicato sulla "Gazzetta Ufficiale " n. 158 del 10 luglio 2009 - serie generale
- ✓ Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59, Regolamento di attuazione dell'art. 4 c. 1 lett. a) e b) del D.Lgs. 192/2005, pubblicato sulla "Gazzetta Ufficiale " n. 132 del 10 giugno 2009 - Serie generale
- ✓ Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28, Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE, Pubblicato sulla "Gazzetta Ufficiale " n. 81 del 28 marzo 2011 - supplemento ordinario.
- ✓ D.P.R. 16 aprile 2013, n. 74, “Regolamento in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell’acqua calda per usi igienici sanitari, ai sensi dell’articolo 4, comma 1, lettera a), seconda parte, e lettera c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia”.
- ✓ Decreto Legislativo 4 luglio 2014, n. 102 "Attuazione della Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- ✓ Decreto interministeriale 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici";
- ✓ Decreto legislativo 18 luglio 2016, n. 141 "Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE";

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

- ✓ Decreto Legge 30 dicembre 2016, n. 244 (in G.U. 30/12/2016, n.304) ha disposto (con l'art. 12, comma 2, lettera a)) la modifica dell'Allegato 3, comma 1, lettera b); (con l'art. 12, comma 2, lettera b)) la modifica dell'Allegato 3, comma 1, lettera c). (aggiorna l'allegato 3 del D.Lgs. 28/2011)
- ✓ UNI 7357 - Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici;
- ✓ UNI EN ISO 6946 - Componenti e elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica;
- ✓ UNI 9182 - Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- ✓ UNI 10344 - Riscaldamento degli edifici - calcolo del fabbisogno di energia;
- ✓ UNI 10345 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati - metodo di calcolo;
- ✓ UNI 10346 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo;
- ✓ UNI 10347 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo;
- ✓ UNI 10348 - Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo;
- ✓ UNI 10349 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- ✓ UNI 10351 - Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore;
- ✓ UNI 10355 - Murature e solai - valori della resistenza termica e metodi di calcolo;
- ✓ UNI 10376 - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici;
- ✓ UNI 10379 - Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica;
- ✓ UNI EN ISO 10211-1 - Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali – Metodi generali di calcolo;
- ✓ UNI EN ISO 14683 - Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento;
- ✓ UNI 10375 - Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti;
- ✓ UNI EN ISO 10551 - Ergonomia degli ambienti termici - Valutazione dell'influenza dell'ambiente termico mediante scale di giudizio soggettivo;
- ✓ UNI 14825-2016, riguardante i “Condizionatori d'aria, refrigeratori di liquido e pompe di calore, con compressore elettrico, per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti - Metodi di prova e valutazione a carico parziale e calcolo del rendimento stagionale”.
- ✓ UNI EN 14511-2018 Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti e refrigeratori per cicli di processo con compressore elettrico.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

Impianti aeraulici

- ✓ D.M. 31 marzo 2003 - Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione;
- ✓ UNI 10381 - impianti aeraulici - condotte - classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera;
- ✓ UNI 10339/95 - Impianti aeraulici a fini di benessere;
- ✓ UNI 8199/81 - Rumore degli impianti di condizionamento, riscaldamento e ventilazione;
- ✓ UNI 5104 fa 1/91 - Purezza dell'aria;
- ✓ UNI 10365 - Apparecchiature antincendio - Dispositivi di azionamento di sicurezza per serrande tagliafuoco – Prescrizioni;
- ✓ UNI 8199 - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

Impianto idrico

- ✓ Decreto Legislativo 2 febbraio 2002, n.27 - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano;
- ✓ UNI 7442-75 e circolari del Ministero della Sanità per il convogliamento dell'acqua potabile;
- ✓ GU 103 del 05/05/00 – Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi - Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome;
- ✓ Circolare Ministero della Sanità n. 400.2/9/5708 - Sorveglianza e controllo della legionellosi;
- ✓ D.P.R. n. 236 Attuazione della direttiva 80/788/CEE concernente le qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183;
- ✓ UNI 8065 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- ✓ UNI 8884 - Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione;
- ✓ UNI 9182 – Edilizia – impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda – criteri di progettazione collaudo e gestione;
- ✓ UNI 10910-1- Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua.

Sicurezza in caso di incendio

- ✓ D.P.R. 151/2011 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122;
- ✓ D.M. 3 agosto 2015 “Norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs 8 marzo 2006, n. 139”, pubblicato sulla G.U. n. 192 del 20/8/2015 – S.O. n. 51.
- ✓ D.M. 22.02.2006 – Norme di prevenzione incendi per gli edifici adibiti ad uffici;

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

- ✓ D.M. 30/11/1983 - Termini e definizioni generali di Prevenzione Incendi;
- ✓ Circolare N° 4 del 1 marzo 2002 “Linee guida per la valutazione della sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili”;
- ✓ Lettera Circolare prot. n. P880/4122 sott. 54/3C del 18 agosto 2006 “La sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili: strumento di verifica e controllo (check-list)”;
- ✓ DM 20/12/2012 “Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l’incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”;
- ✓ DM 3/11/2004 “Disposizioni relative all’installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l’apertura delle porte installate lungo le vie d’esodo, relativamente alla sicurezza in caso d’incendio”;
- ✓ DM 16/2/2007 “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione”;
- ✓ DM 9/3/2007 “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco” e Lett. Circ. prot. n. P414-4122 del 28/3/2008 di chiarimenti;
- ✓ DM 10/3/2005 modificato dal DM 25/10/2007 “Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d’incendio”;
- ✓ DM 15/3/2005 “Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo”;
- ✓ DM 9/5/2007 “Direttive per l’attuazione dell’approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio”;
- ✓ DM 10/3/1998 “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro”;
- ✓ D.Lgs 9/4/2008, n. 81 “Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”, coordinato con le modifiche apportate dal D.Lgs 3 agosto 2009 n. 106 e da successivi provvedimenti;
- ✓ D.M.I. 31 marzo 2003 - Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione;
- ✓ UNI 10779-2007 - Impianti di estinzione incendi. Rete idranti. Progettazione, installazione ed esercizio.
- ✓ UNI EN 12845 – Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione.
- ✓ UNI EN 671-2 - Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Idranti a muro con tubazioni flessibili.
- ✓ UNI EN 25923 - Protezione contro l'incendio. Mezzi di estinzione incendio. Anidride carbonica.

Impianto di fognatura

- ✓ UNI 9184 – Edilizia - sistemi di scarico delle acque meteoriche - criteri di progettazione collaudo e gestione;
- ✓ UNI EN 476 – Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità;
- ✓ UNI EN 12056 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici;
- ✓ UNI EN 752 - Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici;
- ✓ D. Lgs. 24 Giugno 2003, n. 182 - Attuazione della direttiva 2000/59/CE relativa agli impianti portuali di raccolta per i rifiuti prodotti dalle navi ed i residui del carico”;
- ✓ ATV-DVWK-A116 - Special drainage procedures/systems - Vacuum Drainage outside of buildings (Impianti di fognatura in depressione indicazioni progettuali);
- ✓ UNI EN 1091 - Requisiti dei sistemi di scarico a depressione che convogliano acque di scarico domestiche;
- ✓ Decreto Ministeriale del Ministero Dell'ambiente E Della Tutela Del Territorio - Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo n. 152/2006.

## **4. REQUISITI GENERALI**

### **4.1. Manutenibilità**

I materiali e componenti degli impianti dovranno essere realizzati o installati in modo da consentire l'esecuzione di operazioni di manutenzione da parte del personale addetto alla conduzione e/o qualificato ai sensi del D.M. 37/2008 e successivi decreti applicativi.

### **4.2. Riparabilità e sostituibilità**

I principali materiali e componenti degli impianti, incluse le tubazioni di adduzione dei fluidi nonché le canalizzazioni di aspirazione, devono essere realizzati ed installati in modo da consentire l'esecuzione di operazioni di riparazione da parte del personale addetto alla conduzione. Tali operazioni devono poter essere eseguite in modo agevole e sicuro, senza richiedere lo smontaggio dell'intero impianto o di consistenti parti di esso.

La possibilità di eseguire agevolmente le riparazioni sui componenti degli impianti in cunicolo può essere controllata, preferibilmente in fase di montaggio, mediante un esame qualitativo che accerti la facilità di accesso alle varie parti senza dover ricorrere a smontaggi estesi o di difficile esecuzione.

#### **4.3. Stabilità chimico reattiva**

Dato l'ambiente ad elevata percentuale di cloruri, i materiali e componenti degli impianti devono essere realizzati con materiali e finiture che mantengono invariate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche, tenendo conto delle interazioni più o meno lente che possono svilupparsi fra i diversi componenti a contatto.

Devono soddisfare a tale condizione anche gli eventuali dispositivi di fissaggio alle strutture murarie nonché quelli complementari di tenuta (guarnizioni, etc.).

In ogni caso non devono essere utilizzati materiali che presentino incompatibilità chimico-fisica fra loro o che possano dar luogo a fenomeni di corrosione elettrolitica evitando in particolare contatti diretti fra rame e zinco (o acciaio zincato) o fra metalli e materiali aggressivi (alluminio o acciaio e gesso).

#### **4.4. Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura**

Sotto l'azione di sollecitazioni termiche dovute al raggiungimento di temperature estreme (massime e/o minime) di sbalzi di temperatura in tempi relativamente ridotti, i materiali e componenti degli impianti devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche, geometriche, funzionali e di finitura superficiale.

In particolare

- le tubazioni di trasporto dei fluidi i devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici ed essere dotate degli apprestamenti necessari al fine di evitare danni da dilatazione;
- i materiali di tenuta in genere non devono deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche anche nelle condizioni di massima o minima temperatura di progetto.

### **5. PRESCRIZIONI E PRESTAZIONI DEI COMPONENTI**

#### **5.1. Tubazione in PEAD per convogliamento liquidi**

La presente specifica tecnica riguarda la selezione dei materiali, l'esecuzione ed il collaudo delle tubazioni in polietilene ad alta densità PEAD impiegate per impianti idrici in genere e rete antincendio. Tubi di Polietilene AD PE100 di colore nero con bande azzurre coestruse per il trasporto di acqua potabile / da potabilizzare, conformi alla norma UNI EN 12201-2, rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Min. della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari, (Dec. Min. n.174 del 6 aprile 2004). Prodotti da azienda dotata dei seguenti sistemi di gestione: Qualità secondo UNI EN ISO 9001:2008 AMBIENTE secondo UNI EN ISO 14001:2004 Sicurezza secondo BS OHSAS 18001:2007 che dovranno essere certificati e validati da ente terzo accreditato. Il prodotto dovrà recare per esteso il

marchio di conformità, riferito alla normativa di costruzione, rilasciato da un Organismo di certificazione di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065/2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020/2012 (certificazione di conformità di prodotto), e tutti gli altri elementi previsti dalla norma.

Le giunzioni potranno essere dei seguenti tipi:

- a) giunto saldato di testa;
- b) giunto saldato nel bicchiere.

#### Giunto saldato di testa

Verranno impiegati come termoelementi piastre di acciaio inox o di lega di alluminio, rivestite con tessuto di politetrafluoretilene e fibra di vetro, riscaldati con resistenze elettriche od anche con fiamma a gas od in camera calda, purché le temperature possano essere rigorosamente controllate. Il controllo verrà effettuato con termometri o gessi o matite termocroniche. Le testate dei tubi dovranno essere preparate controllando la planarità della superficie di taglio; se questa planarità non esiste, dovranno essere utilizzate frese che possono essere manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori. Le testate verranno quindi sgrassate con trielina od altri solventi clorurati. I due pezzi da saldare verranno quindi allineati e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento. Il termoelemento verrà inserito tra le testate e queste gli verranno spinte contro. Successivamente verrà estratto il termoelemento e le due estremità spinte una contro l'altra alla pressione precedentemente indicata finché il materiale non ritorna allo stato solido.

#### Giunto saldato nel bicchiere

Questo tipo di saldatura potrà essere effettuata solo per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema (Norma UNI 7612). Le superfici maschio e femmina da saldare, dopo accurata pulizia, verranno portate a fusione mediante apposita apparecchiatura. Le due estremità verranno quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione manuale esercitando contemporaneamente una leggera rotazione. La pressione verrà mantenuta fino al consolidamento del materiale; la temperatura di fusione non dovrà superare i  $200 + 10^{\circ}\text{C}$ . La saldatura a manicotto termico verrà eseguita riscaldando elettricamente il manicotto che contiene incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene.

#### Supporti e giunti fissi

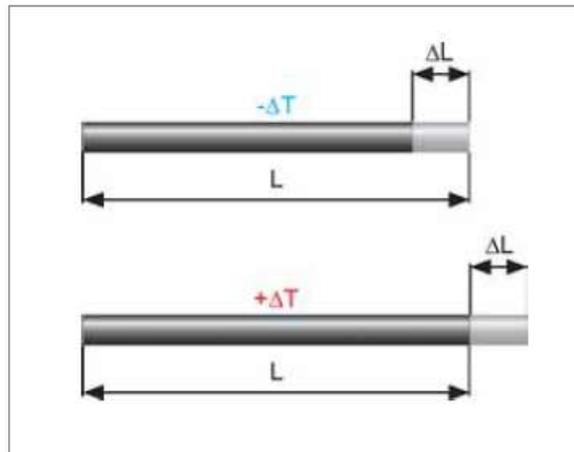
In conseguenza dell'aumento o della diminuzione della temperatura il polietilene, così come altri materiali sono soggetti a dilatazioni o contrazioni, per cui occorre prestare molta attenzione al fissaggio

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

La variazione di lunghezza  $\Delta L$  di una condotta di lunghezza  $L$  in seguito a variazione di temperatura  $\Delta T$ , fra la temperatura attuale e la temperatura alla quale è stata posata è data dall'espressione che segue:

$$\Delta L = \alpha \cdot \Delta T \cdot L$$

- $\Delta L$  → Variazione di lunghezza
- $\Delta T$  → Variazione di temperatura
- $\alpha$  → Coefficiente di dilatazione termica
- $L$  → Lunghezza del tubo



**Coefficienti di dilatazione termica lineare medi e moduli di elasticità**

Tipo di materiale	$\alpha$ [mm/m·°C]	E [MPa]	E· $\alpha$ [MPa/°C]
Ghisa	0.010	105000	1.05
Acciaio	0.012	206000	2.47
Rame	0.017	130000	2.21
Alluminio	0.024	65000	1.56
PVC	0.080	3000+3500	0.24+0.28
PPr	0.180	800+900	0.14+0.16
PE	0.200	1000+1400	0.20+0.28

Per le tubazioni installate HDPE PE 100 SDR11, si dovranno assumere i seguenti valori

- Modulo elastico (secondo ISO 527) 1100 MPA
- Coefficiente di dilatazione termica (secondo DIN 53752) 0,18 mm/m\*°C

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

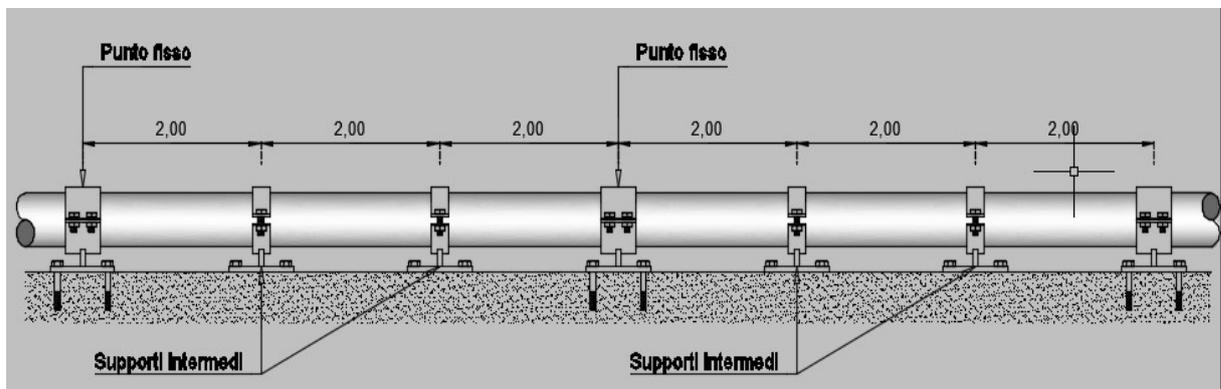
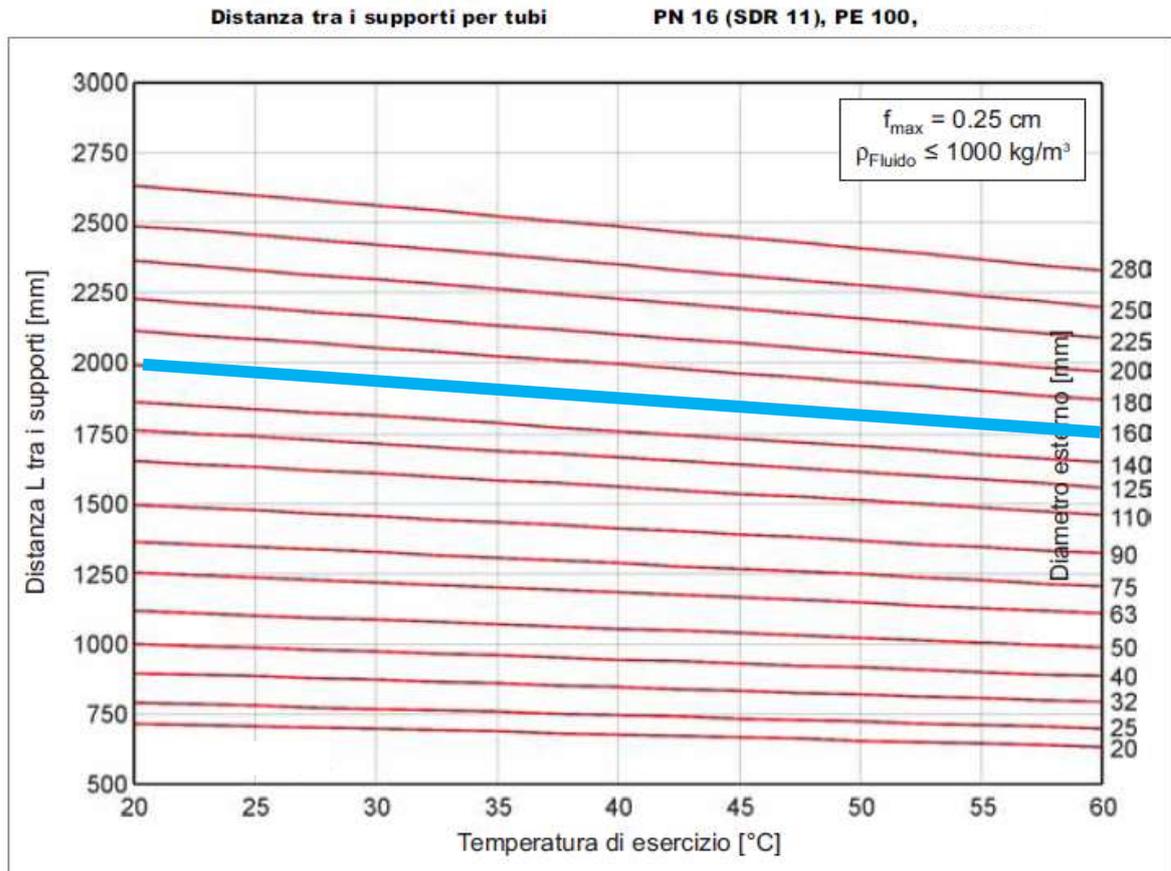
● **Caratteristiche specifiche del PE**

	Proprietà	Norma	Unità	PE80 (MD)	PE80 (HD)	PE100	PE80-el
	Densità specifica a 23°C	ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	0,94	0,95	0,95	0,99
	Melt flow index	ISO 1133	g/10 min				
	MFR 190/5			0,9	0,50	0,3	
	MFR 190/2 16					< 0,1	
	MFR 230/5						
	MFI range	ISO1812/1873		T012	T006	T003	T001
Caratteristiche meccaniche	Tensione di snervamento	ISO 527	MPa	20	22	25	26
	Allungamento per snervamento	ISO 527	%	10	9	9	7
	Allungamento a rottura	ISO 527	%	>800	>600	>600	
	Resilienza non intagliato a +23°C	ISO 179	kJ/m <sup>2</sup>	no rotture	no rotture	no rotture	
	Resilienza non intagliato a -30°C			no rotture	no rotture	no rotture	
	Resilienza intagliato a +23°C	ISO 179	kJ/m <sup>2</sup>	12	12	16	5,0
	Resilienza intagliato a 0°C						
	Resilienza intagliato a -30°C			4,5	4,5	6	3,0
	Durezza con sfera sec. Rockwell	ISO 2039-1	MPa	36	42	46	
	Rigidità alla flessione (solicitazione di flessione 3,5%)	ISO 178	MPa	18	21	24	
Modulo elastico	ISO 527	MPa	750	950	1100	1150	
Caratteristiche termiche	Temperatura di ramollimento Vicat VST/B/50	ISO 306	°C	63	72	77	83
	Stabilità dimensionale a caldo HDT/B	ISO 75	°C	60	70	75	
	Coeff. dilatazione a caldo lineare	DIN 53752	K <sup>-1</sup> x 10 <sup>-4</sup>	1,8	1,8	1,8	1,8
	Conduttività termica a 20°C	DIN 52612	W/(m·K)	0,4	0,4	0,4	0,43
	Inflamabilità	UL94 DIN 4102	-	94 HB B2	94 HB B2	94 HB B2	B2
Caratteristiche elettriche	Resistività di massa specifica	VDE 0303	OHM cm	> 10 <sup>15</sup>	> 10 <sup>15</sup>	> 10 <sup>15</sup>	<=10 <sup>5</sup>
	Resistenza superficiale specifica	VDE 0303	OHM	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>13</sup>	> 10 <sup>13</sup>	<=10 <sup>4</sup>
	Costante dielettrica relativa a 1 MHz	DIN 53483	-	2,3	2,3	2,3	
	Rigidità dielettrica	VDE 0303	KV/mm	70	70	70	
	Sicurezza fisiologica	CEE 90/128	-	SI	SI	SI	No
FDA	-	-	SI	SI	SI	No	
Stabilizzazione UV	-	-	Nerofumo	Nerofumo	Nerofumo	Nerofumo	
Colore	-	-	nero	nero	nero	nero	

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

Di seguito, a titolo esplicativo, le variazioni di lunghezza in funzione di diversi  $\Delta T$ ,  $\pm 5$ ;  $\pm 10$ ;  $\pm 20$  e di una distanza tra supporti secondo tabella (esempio: distanza tra punti fissi per  $\varnothing 160 = 6\text{ m}$ ):

$$L = \Omega \cdot \left( \frac{D_e^4 - D_i^4}{Pt + Vf} \right)^{0,25} = 30,49 \cdot \left( \frac{160^4 - 130,8^4}{6,73 + 13,44} \right)^{0,25} = 1985\text{mm} \rightarrow 2000\text{mm} \rightarrow 2,00\text{m}$$



**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

+ → Dilatazione; - → Contrazioni

1)  $\Delta T = \pm 5 \rightarrow \Delta L = 0,18 \cdot \pm 5 \cdot 6 = \pm 5,40mm$

2)  $\Delta T = \pm 10 \rightarrow \Delta L = 0,18 \cdot \pm 10 \cdot 6 = \pm 10,80mm$

3)  $\Delta T = \pm 20 \rightarrow \Delta L = 0,18 \cdot \pm 20 \cdot 6 = \pm 21,60mm$

Il polietilene, come gli altri materiali plastici, ha una grande capacità di assorbire le dilatazioni a livello intermolecolare, questo consente, in molti casi, di installare le tubazioni bloccandole completamente impedendo le dilatazioni.

Le sollecitazioni che si generano all'interno del tubo si scaricano all'estremità in prossimità dei punti fissi; queste forze possono essere anche di notevole entità e comunque possono essere calcolate mediante l'espressione seguente:

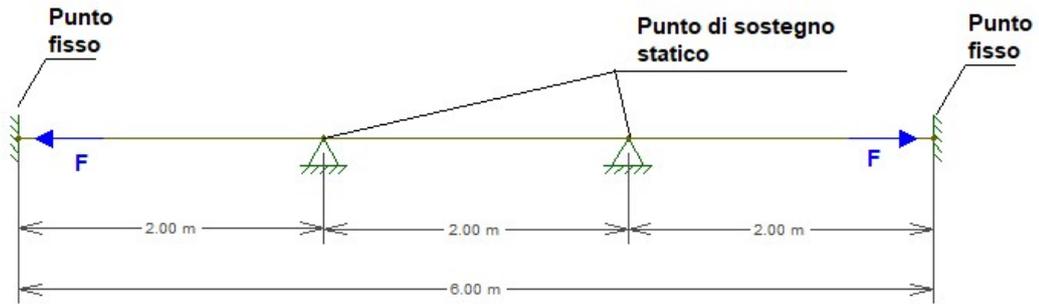
$$F = \sigma \cdot Ar = E \cdot \alpha \cdot \Delta T \cdot Ar$$

- $\sigma[N/mm^2]$  → Sollecitazione assiale;
- $Ar[mm^2]$  → Sezione resistente del tubo;
- $\Delta T[^\circ C]$  → Variazione di temperatura
- $\alpha[mm/m \cdot ^\circ C]$  → Coefficiente di dilatazione termica
- $E[N/mm^2]$  → Modulo di elasticità del polietilene

**Tubo Unidelta PN16 (SDR 11) di polietilene alta densità PE 100 secondo UNI 10910**

De [mm]	s [mm]	Di [mm]	Ar [cm <sup>2</sup> ]	Au [cm <sup>2</sup> ]	J [cm <sup>4</sup> ]	Pt [kg/m]	Vf [l/m]	Rotoli [m]	Barre [m]
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32 <sup>+0.3</sup> <sub>0</sub>	3.0 <sup>+0.4</sup> <sub>0</sub>	26.0	2.73	5.31	2.904·10 <sup>0</sup>	0.279	0.531	100	n/d
40 <sup>+0.4</sup> <sub>0</sub>	3.7 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>	32.6	4.22	8.35	7.022·10 <sup>0</sup>	0.431	0.835	100	n/d
50 <sup>+0.4</sup> <sub>0</sub>	4.6 <sup>+0.6</sup> <sub>0</sub>	40.8	6.56	13.07	1.708·10 <sup>1</sup>	0.668	1.31	100	n/d
63 <sup>+0.4</sup> <sub>0</sub>	5.8 <sup>+0.7</sup> <sub>0</sub>	51.4	10.42	20.75	4.306·10 <sup>1</sup>	1.06	2.07	100	n/d
75 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>	6.8 <sup>+0.8</sup> <sub>0</sub>	61.4	14.57	29.61	8.555·10 <sup>1</sup>	1.47	2.96	50/100	n/d
90 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>	8.2 <sup>+1.0</sup> <sub>0</sub>	73.6	21.07	42.54	1.780·10 <sup>2</sup>	2.14	4.25	50/100	6/12
110 <sup>+0.7</sup> <sub>0</sub>	10.0 <sup>+1.2</sup> <sub>0</sub>	90.0	31.42	63.62	3.966·10 <sup>2</sup>	3.17	6.36	50/100	6/12
125 <sup>+0.8</sup> <sub>0</sub>	11.4 <sup>+1.4</sup> <sub>0</sub>	102.2	40.68	82.03	6.629·10 <sup>2</sup>	4.11	8.20	n/d	6/12
140 <sup>+0.9</sup> <sub>0</sub>	12.7 <sup>+1.7</sup> <sub>0</sub>	114.6	50.79	103.15	1.039·10 <sup>3</sup>	5.12	10.31	n/d	6/12
160 <sup>+1.0</sup> <sub>0</sub>	14.6 <sup>+1.9</sup> <sub>0</sub>	130.8	66.69	134.37	1.780·10 <sup>3</sup>	6.73	13.44	n/d	6/12

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

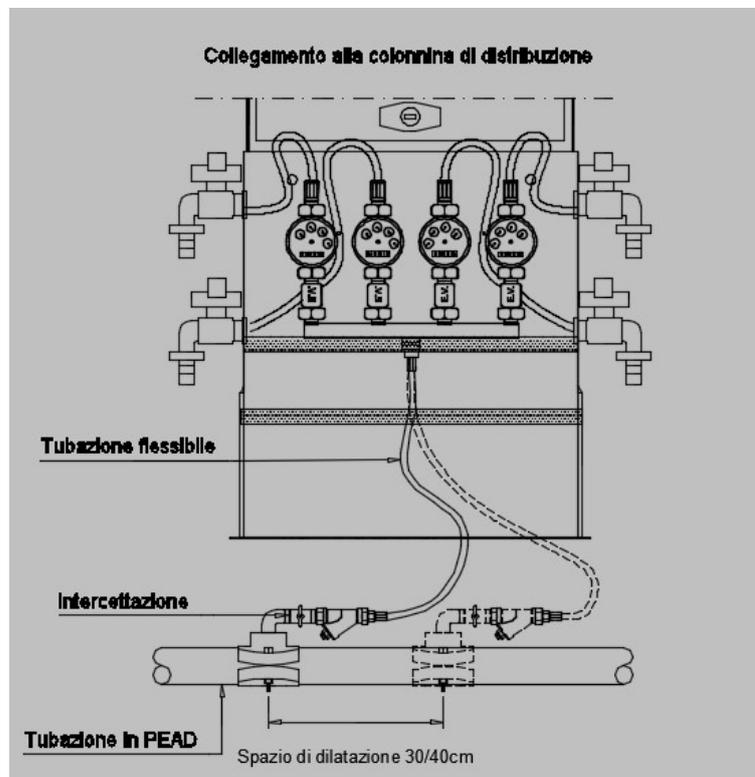


Si ricavano le forze "F" dovute alla dilatazione di un tubo -Pe100 DN160 PN16- agenti sui punti fissi, in funzione della variazione di temperatura  $\Delta T \pm 5; \pm 10; \pm 20$ .

- 1)  $\Delta T = \pm 5 \rightarrow F = 0,198 \cdot \pm 5 \cdot 6669 = 6602N \rightarrow 6,60kN$
- 2)  $\Delta T = \pm 10 \rightarrow F = 0,198 \cdot \pm 10 \cdot 6669 = 13205N \rightarrow 13,21kN$
- 3)  $\Delta T = \pm 20 \rightarrow F = 0,198 \cdot \pm 20 \cdot 6669 = 26409N \rightarrow 26,41kN$

**ULTERIORI ASPETTI**

Oltre all'attenzione da prestare con le staffe di contenimento della dilatazione, occorre prestare attenzione alle derivazioni verso le colonnine di distribuzione che hanno diametro da 1" - 3/4"; per queste derivazioni è necessario garantire il movimento di scorrimento tale da evitare rotture nei punti di raccordo derivazione.



## **5.2. Tubazione in PVC**

I tubi ed i raccordi in PVC-U per fognature e scarichi interrati non in pressione dovranno avere i requisiti previsti dalla normativa UNI e CEN vigente:

- UNI EN 1401 : 1998 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)”;
- UNI 10968 : 2005 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)”

Le tubazioni in policloruro di vinile non plastificato (PVC-C) sono destinati all'utilizzo nei settori:

- Tubazioni di scarico per acque domestiche a bassa ed alta temperatura
- Tubi di ventilazione collegati agli scarichi di a)
- Scarichi di acque piovane all'interno nella struttura dell'edificio

I tubi ed i raccordi dovranno essere certificati da I.I.P. - Istituto Italiano dei Plastici con Marchio di conformità IIP -UNI o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma EN 45011.

Le superfici interne e esterne dei tubi e dei raccordi dovranno essere lisce, pulite e prive di cavità, bolle, impurità e qualsiasi altra irregolarità superficiale che possa influire sulla conformità alla norma. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate in modo netto e perpendicolarmente all'asse del tubo; gli orli dei tubi spiralati, che possano essere taglienti una volta tagliati, dovranno essere arrotondati.

Tubi e raccordi possono essere utilizzati in due aree di applicazione: all'interno della struttura degli edifici (marcati con sigla “B”) e nel sottosuolo entro la struttura degli edifici (marcati con sigla “BD”). I colori possibili sono definiti in due tinte: grigio RAL 7037 Rosso bruno RAL 8023 Arancione RAL 2003.

Il materiale dovrà avere un contenuto di PVC maggiore o uguale al 80% per tubi e 85% per raccordi. Il valore di PVC viene determinato con metodo da norma EN1905. E' consentito l'utilizzo di materiale rilavorabile e riciclabile secondo quanto stabilito dall'allegato A della norma UNI EN 1329.

I raccordi possono essere realizzati con due sistemi di giunzione

- Con bicchiere a guarnizione monolabbro
- Con bicchiere ad incollare

I sistemi di tubazioni devono garantire un'emissione di rumore inferiore a quanto previsto dal DPCM 5/12/1991 che per impianti a funzionamento discontinuo prevede un limite di 35 di B misurato in opera secondo norma UNI EN ISO 16032 i sistemi di tubazioni devono essere realizzati con materiali che

permettano la classificazione al fuoco secondo norma UNI EN 13051 e le relative euroclassi di reazione al fuoco. Garantiscono la posa a “Regola d’arte” secondo quanto previsto da DM 22/01/2008 n. 37. L’azienda produttrice deve esibire la procedura di controllo della produzione secondo UNI EN ISO 9001/2000 e con procedure assimilabili e esibire certificazioni di qualità dei sistemi di tubazioni rilasciati da enti riconosciuti e qualificati SINCERT.

### **5.3. Tubazione in PVC in pressione**

Tubi in PVC Pressione atossici per la realizzazione di sistemi di convogliamento fluidi in pressione fuori terra o interrati. I tubi PVC Pressione sono garantiti dalle certificazioni rilasciate da IIP (Istituto Italiano Plastici), e RINA (Navale). Le tubazioni PVC possono essere fornite in colori differenti (Grigio scuro, Blu, Arancio, Bianco, Giallo...), con lunghezze diverse (da 0,15 a 12 metri) e con diverse tipologie di giunzione (ad anello preinserito a caldo POWER LOCK®, ad incollaggio, ad estremità lisce o filettate), consentendone l’impiego in campo irriguo, acquedottistico ed in tutte le installazioni industriali che prevedono l’utilizzo di tubazioni PVC in pressione.

Riferimenti normativi: UNI EN-1452; DIN EN – 1452; DIN 8061/62; BS EN 1452; ASTM D1785

#### Giunzioni

La guarnizione Powerlock Forsheda è un sistema di giuntura integrato, preinserita a caldo durante il processo di estrusione della tubazione in PVC, composto da una guarnizione elastomerica gialla ed un elemento propilenico rigido che, lavorando insieme, garantiscono la tenuta idraulica della condotta e permettono maggiore flessione angolare alla linea (fino a 3 gradi). La guarnizione FORSHEDA Powerlock è conforme agli standard europei attualmente in vigore in materia di sistemi di adduzione idrica e fognaria, installati sia sopra che sotto terra (UNI EN 1452).

### **5.4. Colonnine di distribuzione per banchine e pontili**

Erogatori di energia elettrica GIGIEFFE mod. Link Top Led o similare, con telegestione e lettura dati delle utenze elettriche ed idriche da remoto, hanno la funzione di erogare anche l’acqua potabile; Gli erogatori sono tipicamente costituiti da:

- Colonnina porta-apparecchiature in acciaio inox AISI316BA 20/10 (acciaio lucido specchiato) completa di portelli incernierati. Dimensioni 450x350x1600mm.
- Portelli a protezione delle apparecchiature completi di serratura a chiave.
- Coppia di aeratori a nido d’ape.
- Scaldiglia termostata anticondensa.
- Piastra interne di fissaggio apparecchi.
- Piastre porta apparecchiature e copri modulo.
- Telaio di fissaggio composto da piastra in acciaio inox con zanche inox.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

- n.1 TOP in plexiglass personalizzato con logo stampato in digitale e illuminato a LED come erogatori esistenti.
- n. 1 Kit illuminazione anteriore con n. 2 faretti a LED in acciaio inox AISI31.
- Prese energia laterali
- Gruppo idrico a 2 o 4 rubinetti
- Contatori elettronici dell'energia erogata
- Contatori elettronici dell'acqua erogate

*Composizione idrica*

- n.1 gruppo idrico in acciaio inox completo di n.2 o n.4 rubinetti 3/4" in ottone nichelato lucchettabili con maniglia in nylon rinforzato, n.2 o n. 4 contatori idrici volumetrici classe 2 in ottone con numeratore per lettura diretta e uscita impulsi (Contatori conformi alla Direttiva M.I.D. (Measuring Instruments Directive) (Direttiva 2004/22/CE relativa agli strumenti di misura) e muniti di marcatura CE e della marcatura metrologica supplementare M, numero di certificazione.
- n.2 o n.4 oblò per la lettura diretta dei contatori idrici.
- n.2 o n.4 valvola generale 3/4".



**5.5. Colonnine antincendio per idranti**

Colonnina antincendio GIGIEFFE mod. Minus 120 Top Led o similare, per idrante, completa di:

- Colonnina porta-apparecchiature in poliestere rinforzato con fibre di vetro BMC e SMC stampata a pressione termoindurente, autoestinguente secondo UL94 classe V0 adatto in ambienti marini, con elevata resistenza meccanica (IK10) ed ai raggi UV, agli urti accidentali e agli agenti atmosferici e chimici. Composta da elementi intercambiabili.
- Colore rosso RAL3020.
- Dimensioni: 392x300x1200mm.
- Frontale incernierato ad apertura a strappo con simbologia antincendio.
- Raccordo 1"1/2 in ottone.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

- Valvola idrante DN45 in ottone.
- Manichetta da 20 m omologata e lancia a getto frazionato.
- Kit di illuminazione a led.
- Elemento superiore inclinato in plexiglas illuminato a LED con pantografia con simbologia idrante.
- 



**5.6. Colonnine antincendio per estintore**

Colonnina antincendio GIGIEFFE mod. Minus 120 Top Led o similare, per estintore, completa di:

- Colonnina porta-apparecchiature in poliestere rinforzato con fibre di vetro BMC e SMC stampata a pressione termoindurente, autoestinguente secondo UL94 classe V0 adatto in ambienti marini, con elevata resistenza meccanica (IK10) ed ai raggi UV, agli urti accidentali e agli agenti atmosferici e chimici. Composta da elementi intercambiabili.
- Colore rosso RAL3020.
- Dimensioni: 392x300x1200mm.
- Frontale incernierato ad apertura a strappo con simbologia.
- Kit di illuminazione a led.
- Elemento superiore inclinato in plexiglas illuminato a LED con pantografia con simbologia estintore.
- Estintore a schiuma 34A 233B 75F 9,8 kg



## **5.7. Impianto del vuoto**

L'impianto sanitario per l'evacuazione dei reflui dalle imbarcazioni è realizzato con la tecnica del sottovuoto. I reflui civili (acque nere) provenienti da bagni, cucine, ecc. sono stoccati in appositi serbatoi a bordo delle imbarcazioni che devono essere periodicamente aspirati. Nella "sala motori" si trovano delle acque contaminate da oli minerali ed acqua di mare, cosiddette acque di sentina, si tratta di acque a contenuto oleoso (olio compreso fra l'1% ed il 10%), provenienti dai vani motori dove entrano in contatto con oli combustibili, oli lubrificanti e carburanti; sono stoccate in apposite vasche che devono essere periodicamente vuotate. La Direttiva 2000/59/CE, recepita dal D.Lgs. del 24 giugno 2003 n. 182, si propone di ridurre gli scarichi in mare di rifiuti prodotti dalle imbarcazioni.

Il sistema è costituito dalla centrale del vuoto, dalle tubazioni di aspirazione distribuite lungo le banchine e dai terminali di aspirazione.

La centrale del vuoto, realizzata in funzione delle specifiche necessità dell'impianto (numero di colonnine installate, lunghezza della rete e contemporaneità di funzionamento), è composta da pompe del vuoto a palette rotative, serbatoio di accumulo dei reflui, pompe di scarico in camera asciutta dei liquami e quadro comandi.

### **5.7.1 Centrale del vuoto**

La centrale del vuoto, preassemblata in fabbrica su skid, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

#### Caratteristiche di funzionamento:

Potenza elettrica: 23,0 kW.

Capacità di aspirazione: max. 3\*135 m<sup>3</sup>/h a 500-600 hPa (mbar).

Prestazioni in uscita (scarico reflui): max. 20 m<sup>3</sup>/h per 17 m.

#### La stazione del vuoto sarà dotata delle componenti di seguito elencate:

Nr 1 serbatoio del vuoto, a palette rotative, verticale, predisposto per le connessioni necessarie e con volume  $\geq$  3000 litri.

Nr 3 pompe del vuoto a palette rotative, a funzionamento alternato, con le seguenti caratteristiche:

- Portata: 135m<sup>3</sup>/h.
- Altezza di sollevamento: 17 m.
- Dimensioni particelle: 80 mm.

Nr 2 pompe di scarico installate in camera asciutta 80/200

Caratteristiche cad. Pompa :

- Diametro nominale : DN 80
- Portata : 15 m<sup>3</sup>/h

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

- Altezza di sollevamento: 11 m
- Potenza nominale: 3,0 kW

Tubazioni e raccordi necessari al funzionamento.

Misuratori di livello e registratore di depressione nel serbatoio.

Quadro elettrico di controllo con funzioni fondamentali fornite da una CPU programmabile con display con possibilità di remotazione degli status.

Evacuatore di condensa.



La centrale del vuoto dovrà essere resa pronta per il funzionamento inclusi quindi tutti i collegamenti alle reti di scarico ed aspirazione, valvole di non ritorno, lift, tubi di ispezione, valvole divisorie.

Dimensioni: lunghezza approssimative: lunghezza 3,3 m, larghezza 1,7 m; altezza 2,4 m.

### ***5.7.2 Serbatoio del vuoto per le acque di sentina***

Il serbatoio del vuoto delle acque di sentina è collegato, per mezzo di tubazioni sommitali, con il serbatoio del vuoto della centrale dedicata alle acque reflue sopra descritta; in pratica il vuoto viene generato per entrambi i serbatoi da un unico pompaggio. Il serbatoio del vuoto per le acque di sentina è poi dotato di pompe di scarico che rilanciano l'acqua di sentina ad un serbatoio di raccolta esterno interrato della capacità di 10.000 litri per poi essere allontanate, come rifiuto liquido, attraverso ditte specificatamente autorizzate allo smaltimento. Il serbatoio del vuoto, preassemblato in fabbrica su skid, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

#### Caratteristiche di funzionamento:

Potenza elettrica: 10,0 kW.

Capacità di aspirazione: max. 126 m<sup>3</sup>/h a 500-600 hPa (mbar).

Prestazioni in uscita: max. 15 m<sup>3</sup>/h per 11 m.

La stazione del vuoto sarà dotata delle componenti di seguito elencate:

Nr 1 serbatoio del vuoto, verticale, predisposto per le connessioni necessarie e con volume  $\geq 600$  litri.

N. 2 pompe di scarico installata in camera asciutta 80/200, con le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale: DN 80.
- Portata: 15m<sup>3</sup>/h.
- Altezza di sollevamento: 11 m.
- Potenza nominale: 3,0 kW.

Tubazioni e raccordi necessari al funzionamento.

Misuratori di livello e registratore di depressione nel serbatoio.

Quadro elettrico di controllo con funzioni fondamentali fornite da una CPU programmabile con display con possibilità di remotazione degli status.

Evacuatore di condensa.

La serbatoio del vuoto delle acque di sentina dovrà essere reso pronta per il funzionamento inclusi quindi tutti i collegamenti alle reti di scarico ed aspirazione, valvole di non ritorno, lift, tubi di ispezione, valvole divisorie.

Dimensioni: lunghezza approssimative: lunghezza 2,2 m, larghezza 1,3 m; altezza 2,2 m.

### **5.7.3 Bio Filtro**

Bio filtro in HDPE deodorizzante da installare a valle espulsione aria centrale del vuoto. Inclusi collegamenti alla centrale del vuoto con tubazione in HDPE 160 mm e tubazione di esalazione terminale atmosferica in HDPE 200.

Filtro biologico avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro del filtro 950 mm
- Altezza filtro 1650 mm
- coperchio d'isolamento con dadi inseriti in acciaio inox
- Scanalatura di tenuta circonferenziale sulla flangia del coperchio
- Giacca interna in PE da 3 mm
- riempimento con massa biologica o carbone attivo per una altezza di 950 mm
- Rubinetto di scarico per acqua di condensa 1"
- Diametro di ingresso gas grezzo D160 mm con flangia;
- Tubo di ingresso con 3 file di fori di scarico aria da  $\varnothing 20$ mm
- dotato di 3 linee di bocche di prelievo massa biologica da 1 ½
- Diametro in uscita del gas deodorizzato DN 200 con la flangia

### 5.8. Pozzetto di aspirazione per grandi imbarcazioni

I pozzetti di aspirazione ricevono le portate dalle grandi imbarcazioni che pompano i reflui direttamente nel collettore sottovuoto. Il punto di evacuazione dovrà essere in grado di aspirare l'acqua con la forza del vuoto. Per via delle alte portate che caratterizzavano questa utenza, durante l'azione di scarico, deve essere automaticamente attivata una presa d'aria come supporto per il trasporto delle acque reflue, ciò ad evitare l'allagamento della linea di aspirazione. Il pozzetto di aspirazione sarà dotato di una valvola di aspirazione del refluo da 3" - 2"½ e di una valvola di aspirazione dell'aria a membrana 2". Il pozzetto di aspirazione dovrà essere dotato di saracinesca per l'isolamento dell'unità e di valvola di non ritorno reflui



#### Caratteristiche:

- Valvola a membrana da 3" per acque reflue e valvola a membrana da 2" come presa d'aria,
- Gestione programmata delle acque reflue (pompe o non pompe) con presa d'aria automatica come supporto per il trasporto.
- Quadro elettrico di comando in acciaio.
- Pannello di funzionamento e controllo.
- Valvole del vuoto in ABS e componenti interne in PVC.
- Velocità di aspirazione fino a 10 l/s (a seconda della situazione nella rete).

### 5.9. Colonnina di aspirazione

La colonnina di aspirazione reflui dovrà essere installata come terminale di un impianto in depressione che effettua l'aspirazione dei reflui dalle imbarcazioni mediante manichetta flessibile e li immette nei collettori in depressione. La colonnina prevede due linee di aspirazione indipendenti: reflui (acque residenziali) e acque di sentina. Il terminale di aspirazione a colonnina, realizzato in acciaio inox AISI 316, sarà quindi completo di doppio gruppo di aspirazione (nere + sentina), tubazioni di aspirazione e connettori per l'attacco agli scafi, valvole pneumatiche a membrana per attivazione del ciclo di aspirazione, pannello con pulsanti start/stop e visualizzazione dello stato di funzionamento. Viene anche prevista funzione di remotizzazione del funzionamento dal pannello di controllo della centrale del vuoto

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

dedicata, in modo da poter gestire direttamente le varie colonnine, in base alle necessità di funzionamento.

Dimensioni: 600 x 600 mm x 1.000 mm (H)

Raccordo rapido aspirazione acque reflue DN 40

Raccordo rapido aspirazione acque di sentina DN 32



#### **5.10. Pompe di presa acqua di mare**

Le pompe di presa acqua di mare saranno centrifughe autoadescenti in bronzo marino (adescamento lento) a girante aperta.

La conformazione della girante permette il passaggio di liquido anche con piccoli corpi solidi in sospensione fino a 10 mm.



#### Caratteristiche:

Portata: 6 mc/h, prevalenza 18 m, 3 kW;

Tubazione in aspirazione DN 65 mm in acciaio inox super duplex ;

Succheruola di presa DN 65

### 5.11. Filtro a dischi per acqua di mare

L'acqua di mare prelevata per scopi industriali di desalinizzazione a monte del processo di desalinizzazione dovrà subire un processo di prefiltrazione mediante speciali filtri a dischi.



#### Caratteristiche:

Portata 6 m<sup>3</sup>/h

Tre elementi filtranti

Controlavaggio automatico

Materiali:

- Contenitore: RPP (Reinforce Polypropylene) & RPA (Reinforce Polyamide)
- Raccordi: PP (Polypropylene)
- Guarnizioni: EPDM
- Molle: Hastelloy
- Backwash valves: Duplex
- No. 3 valvole idrauliche a membrana, pneumaticamente auto azionate, per le fasi di controlavaggio
- No. Valvola ingresso aria compressa
- No. 4 valvole a solenoide
- Manometro di pressione differenziale per attivazione automatica del controlavaggio

Filtro a dischi:

- Materiale: PP (Polypropylene)
- livello di filtrazione  $\geq 200$  micron

Conessioni:

- linea di filtrazione: DN80 (3") Flangiata ISO PN10
- linea di scarico: DN50 (2") filettata BSP

Pannello di controllo:

- Alimentazione: 230 VAC
- alimentazione valvole a solenoide: 24 VAC
- Inputs: n. 1 clean contact for pressure switch; Reset button
- Outputs: n. 4 x 24V Solenoid; n. 1 alarm (Volt free 0.2A)
- Visual signals: LCD screen, with information about: alarms, differential pressure and flush control
- Manual controls: backwash cycle start
- Grado di protezione: IP65
- Materiale di costruzione del quadro: ABS

### **5.12. Impianto dissalatore**

Impianto per la dissalazione di acqua di mare al fine di produrre acqua industriale da erogare come servizio in banchina (lavaggio imbarcazioni) e per irrigazione. L'impianto dovrà essere reso preassemblato in fabbrica su skid, pronto all'uso.

Il ciclo di trattamento prevede:

- Captazione: l'acqua di mare prefiltrata (filtri a dischi sopra menzionati) viene accumulata in serbatoio avente capacità di 3.000 litri.
- Filtrazione a sabbia: l'acqua da trattare viene inviata ad un filtro a quarzite a mezzo pompa superficiale alla portata di 6 m<sup>3</sup>/h.
- Filtrazione a carbone: l'acqua da trattare a valle del filtro a quarzite sarà trattata da una stazione di adsorbimento a carboni attivi.
- Accumulo tecnico: l'acqua pronta per il processo di dissalazione viene accumulata in un serbatoio intermedio della capacità di 5.000 litri
- Stazione di dissalazione: l'acqua subisce una ulteriore super filtrazione da 1 micron, debatterizzazione a raggi UV, trattamento ad osmosi inversa.

L'impianto sarà così costituito:

#### ***SERBATOIO DI PRIMA RACCOLTA***

Della capacità di 5.000,00 litri in polietilene lineare o VTR.

#### ***ALIMENTAZIONE E PRETRATTAMENTO***

##### ***Pompa centrifuga (alimentazione)***

- portata: m<sup>3</sup>/h 5,7
- prevalenza: 40 m
- connessioni: filettate

- potenza installata: 1,5 kW
- corpo: acciaio inox AISI 316
- girante: acciaio inox AISI 316
- albero: acciaio inox AISI 316
- motore: Isolam. Cl. F
- giri: 2900 g/1'

Corredata di 2 valvole di intercettazione a sfera di tipo manuale, valvola di non ritorno

Dosaggio anti precipitante

Impianto corredato di:

Pompa dosatrice elettromagnetica, avente le seguenti caratteristiche:

- Tipo: Volumetrica
- Portata: 1 l/h max
- Massima pressione operativa: 10 bar
- Corpo e connessioni: Polipropilene

Membrana: PTFE; Alimentazione: 230 V 50Hz; Protezione: IP 65; Isolamento: Classe F

Serbatoi di stoccaggio prodotto con allarme di minimo livello aventi le seguenti caratteristiche:

Volume: 200 litri

Tipo: Cilindrico verticale a cielo chiuso

Materiale: Polietilene stampato a rotazione

Dimensioni: Ø620x1100

*GRUPPO DI FILTRAZIONE*

Filtri W.T.F./A aventi le seguenti caratteristiche:

- tipo: a pressione
- forma: cilindrica verticale a fondi bombati
- materiale costruttivo: PRFV
- pressione max di esercizio: 4 bar
- dimensioni: Ø 900 mm    H = 2000 mm

Corredati di passo d'uomo superiore e inferiore per il carico e lo svuotamento del materiale filtrante; flange di chiusura; - manometro con scala 0-6 bar; - diffusori lamellari in materiale plastico per l'uniforme distribuzione e raccolta acqua.

N. 1 Filtro a quarzite silicica trialmmedia accuratamente vagliata per un'altezza complessiva del letto filtrante di 80 cm

N. 2 Filtri a carbone attivo granulare accuratamente vagliato per un'altezza complessiva del letto filtrante di 60 cm, con quarzite di supporto.

Quadro di comando per la predisposizione dei filtri in marcia normale ed in controlavaggio costituito nel suo insieme da: collettore di distribuzione acqua in PVC PN10; tubazioni di adeguato diametro in PVC PN10; valvole di intercettazione automatiche a comando pneumatico flangiate a farfalla in PVC PN10, tipo a doppio effetto; valvole di sfogo aria a montaggio verticale a sfera manuali; valvole di svuotamento a sfera manuali.

Pompa controlavaggio centrifuga avente le seguenti caratteristiche:

- portata: m<sup>3</sup>/h 15
- prevalenza: 30 m
- potenza installata: 4,0 kW
- corpo: acciaio inox AISI 316
- girante: acciaio inox AISI 316
- albero: acciaio inox AISI 316
- motore: Isolam. Cl. F
- giri: 2900 g/1'

Corredata di 2 valvole di intercettazione a sfera di tipo manuale, 1 valvola di non ritorno

#### *SERBATOIO INTERMEDIO*

Serbatoio di accumulo acqua filtrata avente le seguenti caratteristiche:

Tipo: Cilindrico verticale a cielo chiuso

Volume: 5000 litri

Materiale: Polietilene stampato a rotazione

Accessori: Tappo di chiusura con coperchio a vite Ø300 mm,

Dimensioni: Ø1800x2.230 (h) mm

Regolatori elettrici di livello

#### *SEZIONE A OSMOSI INVERSA*

L'impianto sarà corredato di:

##### Pompa alimentazione

Pompa centrifuga orizzontale e avente le seguenti caratteristiche:

- portata: m<sup>3</sup>/h 5,7

- prevalenza: 40 m
- connessioni: filettate
- potenza installata: 1,5 kW
- corpo: acciaio inox AISI 316
- girante: acciaio inox AISI 316
- albero: acciaio inox AISI 316
- motore: Isolam. Cl. F
- giri: 2900 g/1'

Corredata di 2 valvole di intercettazione a sfera di tipo manuale, 1 valvola di non ritorno

#### Filtri a sacco da 1 micron

N.2 Prefiltro a sacco avente le seguenti caratteristiche:

- materiali: acciaio inox AISI 316
- pressione max: 10 bar
- grado di filtrazione: 1 micron
- portata massima: 12 m<sup>3</sup>/h
- chiusura di tipo rapido con clamp
- sacco filtrante in polipropilene
- manometro Ø 63 mm scala 0 - 6 bar
- ingressi/uscite: 2" BSP

Valvole manuali di intercettazione

#### Debatterizzatore UV

Debatterizzatore a raggi ultravioletti avente le seguenti caratteristiche costruttive:

- camera di debatterizzazione costruita completamente in acciaio duplex per una assoluta igiene, massima sicurezza e robustezza, una ottima riflessione interna dei raggi UV che aumenta il rendimento di disinfezione;
- tubi in quarzo che proteggono ogni singola lampada che pertanto irraggia in aria e non risente delle basse temperature dell'acqua;
- lampade a vapori di mercurio a bassa pressione che emettono il 90% dei raggi ultravioletti alla lunghezza d'onda ottimale di 254 nanometri e ad una temperatura di esercizio di soli 38°C e pertanto non richiedono alcun controllo della portata e della temperatura;

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

- azionamento mediante normali reattori rifasati, pertanto la manutenzione è facilmente effettuabile;
- apparecchiature elettriche sistemate in un contenitore di lamiera d'acciaio verniciata con resine epossidiche e comprendono:
  - \* interruttore di accensione, con spie;
  - \* fusibili di linea per la protezione dei vari circuiti;
  - \* verifica, mediante pannello operatore digitale, dell'accensione di tutte le lampade, loro status e durata.

Caratteristiche tecniche:

- |                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| - portata max             | 6.550 litri/ora       |
| - attacchi idraulici      | 1”                    |
| - alimentazione elettrica | 230 VAC 50 Hz         |
| - n. lampade              | 2x40 W                |
| - materiale camera U.V.   | acciaio inox AISI 316 |

Pompa alta pressione

Pompa a pistoncini (alta pressione osmosi inversa) avente le seguenti caratteristiche:

- portata: 5,7 m<sup>3</sup>/h
- potenza motore: 13 kW
- trasmissione: diretta con riduttore
- prevalenza: 520 m
- numero di pistoncini: tre
- materiale pistoncini: ceramica integrale
- materiale testata: acciaio inox AISI 316L
- materiale coperchio e valvole: acciaio inox AISI 316L
- materiale valvole: acciaio inox AISI 316L
- materiale anelli di tenuta/intermedi/di fondo: acciaio inox AISI 316L
- corredata di polmone smorzatore da 1 litro in acciaio inox, valvola di max pressione in AISI 316, manometro in bagno di glicerina.

Trasduttore di controllo minima pressione in ingresso

Osmosi inversa

N.3 membrane per osmosi inversa del tipo a spirale avvolta aventi cadauno le seguenti caratteristiche:

- tipo: spirale avvolta
- materiale: Poliammide composita
- reiezione nominale sali: 99,8%
- reiezione minima Sali: 99,7%
- superficie: 400 ft<sup>2</sup>
- dimensioni: Ø = 8 " l = 40 "
- massima temperatura operativa: 45 °C
- massima torbidità accettabile di alimentazione: 1 NTU
- massima tolleranza di cloro libero : <0,1 mg/l
- range pH operativo: 3 - 10
- SDI: < 5 (15 min)

Vessel di contenimento membrane avente le seguenti caratteristiche:

- materiale corpo: fibra di vetro a resina epossidica, verniciatura esterna bianca
- n° di membrane contenute: 3 per vessel
- testate di chiusura: in PVC
- pressione operativa max: 1000 psi (69 bar)
- attacchi: alimento/concentrato 1 ½" Victaulic, permeato 1 1/2" G maschio
- collaudati secondo norme ASME sez. X
- giunti victaulic di connessione vessels.

#### *LINEA DI FLUSSAGGIO / LAVAGGIO CHIMICO*

Pompa centrifuga (flussaggio) orizzontale s avente le seguenti caratteristiche:

- portata: m<sup>3</sup>/h 5,7
- prevalenza: 40 m
- connessioni: filettate
- potenza installata: 1,5 kW
- corpo: acciaio inox AISI 316
- girante: acciaio inox AISI 316
- albero: acciaio inox AISI 316
- motore: Isolam. Cl. F

- giri: 2900 g/1'

Corredata di 2 valvole di intercettazione a sfera di tipo manuale, 1 valvola di non ritorno.

Serbatoio di flussaggio acqua osmotizzata con regolatori elettrici di livello avente le seguenti caratteristiche:

Tipo: cilindrico verticale a cielo chiuso

Volume: 500 litri

Materiale: polietilene stampato a rotazione

Accessori: tappo di chiusura con coperchio a vite Ø300 mm,

Dimensioni: Ø680x1.520 mm

Valvole manuali di intercettazione

### *STRUMENTAZIONE*

L'impianto sarà corredato di:

N.3 Misuratori di portata elettronici, aventi cadauno dimensione ideali per il flusso d'acqua da monitorare: portata acqua filtrata, portata permeato, portata concentrato; aventi le seguenti caratteristiche:

Indicatore/trasmittitore di portata:

- Display LCD alfanumerico a tre righe: 2 righe di 12 caratteri, 1 riga di icone
- Frequenza di aggiornamento: 1 sec
- Contrasto regolabile su 5 livelli
- Contenitore monolitico IP65
- Auto-calibrazione
- Simulazione delle uscite per collaudo sistema
- Materiale box: PC
- Guarnizione: Neoprene
- Alimentazione: 12-24VCC stabilizzata
- Uscite: Open collector – selezionabile dall'utilizzatore tra allarme MIN, Max, impulsi, frequenza Relè - selezionabile dall'utilizzatore tra allarme MIN, Max, impulsi, Off; contatto meccanico SPDT
- Temperatura di esercizio: -10°C +70°C

Sensore:

- tipo: a turbinetta a effetto Hall
- alimentazione 12-24 VCC
- Corpo sensore in PVC-C

N.1 Conducimetro per misurare in continuo la conducibilità elettrica dell'acqua osmotizzata avente le seguenti caratteristiche:

- campo di misura: 0 - 40 milliS max
- cella: a due poli
- indicazioni: digitale LCD
- temperatura di esercizio: - 10 + 50 °C
- alimentazione: 220 Volt 50 Hz
- contenitore: in materiale plastico autoestingente
- grado di protezione: IP 42
- cella: corpo in PVC
  - pressione max di lavoro 4 bar
  - elettrodo in acciaio inox AISI 316
  - attacchi 1/2"
- costante K = 1 cm (acqua osmotizzata)
- costante K = 2 cm (acqua grezza)

N.1 Valvola di regolazione micrometrica in acciaio inox AISI 316 - PN64, per la regolazione della portata del concentrato

### *QUADRO ELETTRICO*

Quadro elettrico avente le seguenti caratteristiche:

- Contenitore a tenuta stagna con sportello d'apertura, grado di protezione IP 55;
- Interruttore generale a comando manuale;
- Contattori, teleruttori;
- Protettori con relais termici compensati;
  - Fusibili di protezione del circuito di comando;
- Alimentatore in bassa tensione;

- Morsetti di ammaraggio e pressa cavo per il cavo di alimentazione del quadro e dei cavi di alimentazione e tutte le utenze degli strumenti;
- Segnalatori ottici di funzionamento;
- Circuiti in bassa tensione per gruppi di comando e segnalazione, funzionante a 24 V;
- Sistema di isolamento da disturbi in radiofrequenza;
- Inverter di azionamento pompa alta pressione
- PLC Siemens Logo con pannello operatore.

### *PIPING E VALVOLE*

Le linee idrauliche saranno realizzate in PVC per pressioni fino a 10 bar, in acciaio inox AISI 316L per pressioni superiori.

Le valvole di intercettazione manuali della linea in bassa pressione saranno realizzate in PVC PN10 e saranno del tipo a sfera.

Le valvole automatiche saranno del tipo a farfalla con attuatore pneumatico a doppio effetto.

Caratteristiche di base valvole:

- Pressione nominale: PN10
- Campo di temperatura: 0-60°C
- Materiale valvola: PVC-U
- Materiali tenuta: EPDM
- Attuatore: Pneumatico a doppio effetto, in alluminio trattato

### **5.13. Mixer per ossigenazione bacino portuale**

Elettro miscelatore sommerso per ossigenazione del bacino portuale costituito da elica a 2 pale con sagoma anti-intasamento, del diametro di 1400 mm accoppiata tramite riduttore a motore elettrico sommersibile, avente le seguenti prestazioni:

- Spinta di reazione 1330 N
- Portata (indicativa) 1330 l/s
- Velocità di rotazione 47 giri/1
- Potenza assorbita dalla rete 2,40kW

Materiali

- Fusioni principali in ghisa GG 25 G
- Elica in poliuretano rinforzato con fibre
- Albero dell'elica in acciaio inox AISI 431

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

- Tenuta meccanica interna a labbro
- Tenuta meccanica esterna WCCR
- Finitura esterna parti in ghisa con verniciatura epossidica per le applicazioni in ambiente corrosivo quali quello marino
- Maniglia per rotazione attrezzatura in inox AISI 316
- Anodi di zinco

Motore elettrico, asincrono trifase, rotore a gabbia, 400 Volt 50 Hz 4 poli

- Isolamento/protezione classe H /IP 68
- Potenza nominale 4,3 kW
- Corrente nominale 9,1 A
- Cosfi a 4/4 0,84
- Cosfi a 3/4 0,81
- Rendimento a 4/4 81 % e 3/4 83,5%
- Avviamento diretto
- Raffreddamento al liquido circostante
- Dispositivi di controllo incorporati n. 3 microtermostati nello statore

Cavo elettrico sommergibile lunghezza m 20: di potenza sezione 4G2,5 mm<sup>2</sup>, ausiliario sezione 2x1,5 mm<sup>2</sup>

Attrezzatura di installazione a tripode composta da tubo guida a sezione quadra, completa di mensola supporto mixer e bulloni per il fissaggio al fondo vasca su tre punti di appoggio ( ed a passerella)

- Lunghezza attrezzatura : 6 m
- Sezione tubo guida : 100 x 100 mm
- Tubo guida : acciaio inox AISI 316
- Supporto superiore : acciaio inox AISI 316
- Bulloneria : acciaio inox AISI 316

Tasca per alloggiamento attrezzatura di sollevamento per installazione a pavimento

- Supporto acciaio zincato / AISI 316
- Bulloneria acciaio inox AISI 316

Attrezzatura di sollevamento composta da bandiera ed argano con marcatura CE in accordo alle Direttive Europee, costruita secondo le Norme Europee ( EN 292/1, EN 292/2 , e rispondenti alle DIN (15018, 15020, 15021), alle VBG (6, 9, 9a) ed NF (E 52110)

- Capacità argano 320 kg

Materiali

- Bandiera acciaio / AISI 316

- Argano acciaio / AISI 316
- Bulloneria acciaio inox AISI 316

#### **5.14. Tubazioni in acciaio zincato**

##### *Materiali*

- Tubi senza saldatura, in acciaio non legato, secondo UNI 8863 serie leggera e media;
- tubi bollitori di acciaio lisci commerciali senza saldatura acciaio secondo UNI 7287 (solo serie ISO) e UNI 4991/2 (spessore normale);
- tubi senza saldatura, in acciaio non legato, secondo UNI 6363-B e C;
- tubi senza saldatura, in acciaio Fe 45-1, secondo UNI 7088;
- tubi con estremità lisce saldate, di acciaio non legato di base UNI 7288;

Per tutte le tubazioni, condizioni di impiego in funzione della temperatura e della pressione di esercizio, secondo UNI 1284.

##### *Giunzioni e pezzi speciali*

- Raccorderia in ghisa malleabile zincata per diametri sino a 4";
- raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco conforme alle norme UNI 5172-85;
- giunzioni filettate sino a diametro 4", giunzioni a flangia come 3.1 per diametri superiori.

#### **5.15. Tubazioni in acciaio al carbonio pressfitting**

##### *Materiali*

Tubi elettrouniti in acciaio al carbonio, prodotti secondo norma EN 10305-3, galvanizzati sulla superficie esterna.

##### *Giunzioni e pezzi speciali*

Raccordi in acciaio al carbonio galvanizzato. I raccordi hanno ad ogni estremità una camera tiroidale nella quale è inserito un o-ring in gomma sintetica che permette la tenuta ermetica in accoppiamento con il tubo. La giunzione dei componenti avviene mediante compressione dei raccordi sul tubo

#### **5.16. Tubazioni in rame**

Le tubazioni del refrigerante dovranno essere in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento. Le tubazioni, in rame del tipo C1220, avranno le seguenti caratteristiche:

- Diametro esterno 6,5 mm Spessore 0,8 mm - In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 9,5 mm Spessore 0,8 mm - In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 12,7 mm Spessore 0,8 mm - In rotoli precoibentati
- Diametro esterno 15,9 mm Spessore 0,9 mm - In rotoli precoibentati

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

- Diametro esterno 19,1 mm Spessore 0,8 mm - In barre nudo
- Diametro esterno 22,2 mm Spessore 0,8 mm - In barre nudo
- Diametro esterno 25,4 mm Spessore 1,0 mm - In barre nudo
- Diametro esterno 28,6 mm Spessore 1,0 mm - In barre nudo
- Diametro esterno 31,8 mm Spessore 1,2 mm - In barre nudo
- Diametro esterno 34,9 mm Spessore 1,2 mm - In barre nudo
- Diametro esterno 38,1 mm Spessore 1,4 mm - In barre nudo
- Diametro esterno 41,3 mm Spessore 1,4 mm - In barre nudo

Tutte le tubazioni verranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo si raccomanda che, per mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse. Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio. Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto. Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni correnti nei locali tecnici saranno posate all'interno di una passerella in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, chiusa da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici.

Preventivamente all'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire:

- "Lavaggio" della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- Prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore; Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno – 755 mm Hg);
- Rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento

Coibentazione tubazioni

La coibentazione delle tubazioni dovrà essere realizzata con materiale isolante flessibile estruso a celle chiuse, a base di caucciù vinilico sintetico espanso, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

conduttività termica utile a  $T_m = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ :  $\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$

fattore di resistenza alla diffusione del vapore:  $\mu \geq 5000$

reazione al fuoco in Classe 1 con omologazione del Ministero dell'Interno marchio e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

Gli spessori della coibentazione dovranno rispettare le prescrizioni del DPR n. 412 del 26/08/1993 e comunque dovranno essere non inferiori a 10 mm.

La coibentazione delle tubazioni percorse da fluido a bassa temperatura dovrà prevedere un'adeguata barriera al vapore.

#### **5.17. Tubazioni in multistrato Pexb/Al/Pexb**

##### *Materiali*

Tubo costituito da uno strato interno di PEX-b (polietilene reticolato), da uno strato intermedio di alluminio, saldato longitudinalmente (testa-testa) con tecnologia laser, e uno strato esterno di PEX-b di colore bianco. Gli strati intermedi di collante uniscono in modo omogeneo lo strato di alluminio agli strati di PEX-b-b. Norma di riferimento UNI EN ISO 21003

##### *Giunzioni e pezzi speciali*

Raccordi in ottone del tipo Press-fitting ed a stringere

#### **5.18. Coibentazione tubazioni**

##### *Norme di riferimento*

- Regolamento di esecuzione della Legge 10 del 09.01.1991;
- norme UNI e UNI-CTI;
- prescrizioni del Ministero degli Interni e del Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi.

##### *Dati generali*

Il rivestimento isolante deve essere eseguito solo dopo le prove di tenuta. Il rivestimento deve essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, e deve essere eseguito per ogni singolo tubo. In particolare nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata o fredda deve essere garantita la continuità della barriera vapore e pertanto l'isolamento non deve essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni. Gli spessori indicati negli elaborati di progetto si intendono sempre misurati in opera. Le conduttività termiche devono essere documentate da certificati di Istituti autorizzati e valutate a 50°C. Devono essere coibentate termicamente tutte le tubazioni di distribuzione dell'acqua calda, dell'acqua fredda e refrigerata, dell'acqua di ricircolo, del vapore, della condensa e del fluido frigorifero. L'isolamento delle tubazioni percorse da fluidi freddi deve essere tale da non consentire dispersioni termiche superiori al 15% della dispersione del tubo non coibentato.

##### *Esecuzione con guaine in elastomero*

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

Applicazione di guaine isolanti in elastomeri espansi per tubazioni convoglianti fluidi da -40°C a 105°C. Devono essere del tipo a struttura a cellule chiuse ed avere classe 1 di reazione al fuoco, certificata da omologazione Ministero degli Interni. Deve essere presentato certificato di conformità ai sensi del punto 8.4 del D.M. 26.6.1984. Caratteristiche tecniche:

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| - conducibilità termica (a 40°C) | 0,050 W/m °C   |
| - permeabilità di vapore         | 75xEE(-15) kg/s m Pa   |
| - temperatura di impiego         | tubazioni fredde -40°C < T < +105°C<br>tubazioni calde +8°C < T < +105°C |

Il materiale tubolare deve essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando per quanto possibile il taglio longitudinale. Si devono impiegare l'adesivo e le modalità di incollaggio consigliati dalla casa fornitrice. Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento, all'inizio ed al termine delle tubazioni all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti. Ciò si può ottenere applicando prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dall'Appaltatore fornitrice per qualche cm di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante. Nel caso di tubazioni pesanti occorre inserire tra la tubazione isolata ed il supporto un ulteriore strato di isolamento sostenuto da lamiera opportunamente curvata lunga non meno di 25 cm, ovvero utilizzare specifici supporti coibentati come consigliato dalla casa produttrice.

Per esterno utilizzazione prevista con finitura in lamierino di alluminio.

Esecuzione con coppelle in poliuretano

- Coibentazione eseguita con coppelle isolanti in schiuma di poliuretano non infiammabile a cellule chiuse;
- conduttività termica non superiore a 0,032 W/m °C;
- densità non inferiore a 20 kg/mc;
- guaina esterna in alluminio martellinato rigido che realizza la barriera al vapore.

***Tubo preisolato***

- Coibentazione in schiuma poliuretana protetta da una guaina esterna in polietilene ad alta densità;
- conduttività termica non inferiore a 0,032 W/m °C;
- densità non inferiore a 20 Kg/mc.

**5.19. Canali d'aria**

Norme di riferimento

- Prescrizioni del Ministero degli Interni e del Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi;
- norme UNI.

Prescrizioni generali

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

Canali costruiti in lamiera di acciaio zincato a caldo di prima scelta con spessore minimo di zinco corrispondente al tipo Z200 secondo norme UNI 5753-75, tranne ove diversamente indicato.

I canali sono classificati in base alle condizioni di esercizio:

- bassa velocità e pressione      velocità aria < 10 m/s e pressione < 500 Pa;
- alta velocità e pressione      velocità aria > 10 m/s e pressione > 500 Pa;

I canali possono inoltre essere a sezione rettangolare o circolare.

Caratteristiche costruttive canali d'aria

*Canali rettangolari - Bassa velocità e pressione*

I canali a sezione parallelepipedica, devono essere realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffiatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina: non sono pertanto posti in opera i canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura. I canali il cui lato maggiore superi 400 mm devono essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm oppure con croci di S.Andrea. Per i canali nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm l'irrigidimento deve essere eseguito mediante nervature trasversali. I cambiamenti di direzione verranno eseguiti con curve ad ampio raggio con raggio di curvatura del lato interno inferiore a 1/3 il raggio di curvatura del lato esterno. Saranno usati deflettori curvi a profilo alare:

a) nei canali di mandata:

- in tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggi di curvatura del lato interno inferiore a 1/3 il raggio di curvatura del lato esterno;
- in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia, ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato "curvato" del canale, una bocchetta o un'altra diramazione.

b) nei canali di aspirazione:

in tutti i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a 1/3 il raggio di curvatura del lato esterno.

Spessori lamiere e tipo di giunzione:

LATO MAGGIORE CANALE	SPESS. LAMIERA (mm)	TIPO DI GUARNIZIONE E SPAZIATURA MASSIMA
<b>ACCIAIO ZINCATO</b>		
fino a 35 cm.	6/10	Flangia-angolare 2 m. max
da 36 a 60 cm	8/10	Flangia-angolare 2 m. max
da 61 a 80 cm	10/10	Flangia-angolare 1 m. max
da 81 a 110 cm.	12/10	Flangia-angolare 1 m. max

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

Per la lamiera zincata, lo spessore è quello al netto della zincatura e il peso per metro quadrato comprende già le zincature. Le flange e gli angolari saranno in ogni caso dello stesso materiale della canalizzazione.

Canali circolari metallici

Saranno del tipo spiroidale, realizzati in lamiera di acciaio zincato, oppure in alluminio. Tutti i pezzi speciali ed i raccordi avranno le giunzioni saldate a stagno. E' ammesso l'uso di giunzioni a bicchiere maschio-femmina, con guarnizione interna di tenuta e collare esterno di bloccaggio. Tutte le diramazioni e le biforcazioni saranno raccordate con tratti tronco-conici ai canali principali. I cambiamenti di direzione verranno eseguiti con curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,5 fra raggio di curvatura e diametro del canale. Le curve a 90° saranno realizzate in lamiera liscia oppure a spicchi in cinque pezzi, le curve a 45° saranno eseguite in lamiera liscia oppure a spicchi in tre pezzi. I canali dritti a sezione circolare verranno realizzati con lamiere in nastro giuntate con staffatura spiroidale.

Nei pezzi speciali, ove non sia possibile eseguire la graffatura spiroidale, verranno impiegate lamiere in fogli o in nastro con i bordi giuntati mediante graffatura longitudinale, eseguita a macchina. I vari tronchi di canale verranno giuntati fra di loro mediante collari interni in lamiera zincata, avvitati sui canali stessi, fino al diametro di 800 mm, oltre tale valore le giunzioni saranno effettuate mediante flange in angolare di ferro 30x3.

Spessori delle lamiere:

DIAMETRO DEL CONDOTTO	SPESSORE LAMIERA (mm)
<b>ACCIAIO ZINCATO</b>	
fino a 25 cm.	6/10
da 26 a 50 cm	8/10
oltre a 50 cm	10/10

Per la lamiera zincata, lo spessore è quello al netto della zincatura ed il peso tiene già conto della zincatura.

Canali flessibili in classe I

Serviranno in linea di massima per i collegamenti da canalizzazioni rigide ad unità terminali. A seconda di quanto prescritto e/o necessario, i tipi di canali flessibili da impiegare potranno essere:

- a) condotto flessibile realizzato in spirale di acciaio zincato, aggraffata meccanicamente ad un nastro in tessuto plastico autoestinguente, tale da dare una superficie interna liscia;
- b) condotto flessibile formato da un nastro ondulato di alluminio (o acciaio inox, secondo quanto richiesto) avvolto elicoidalmente ed aggraffato lungo le giunzioni elicoidali con un giunto di tipo e forma adeguati, tale da garantire tenuta all'aria e flessibilità;

c) condotto come al punto b), ma forellato (per fono assorbenza) e rivestito all'origine con materassino (di isolamento termoacustico) in lana minerale, di spessore non inferiore a 25 mm, rivestito all'esterno con guaina di P.V.C. polietilene, o materiale simile autoestinguente.

Tutti i raccordi e le giunzioni dei raccordi flessibili fra loro, o a condotti rigidi, saranno del tipo a manicotto, con fascetta stringitubo a vite, montata con interposizione di gomma o altro materiale di tenuta, così da ottenere perfetta tenuta all'aria.

#### Strutture di sostegno

Tutte le parti metalliche quali supporti, staffe, flange, saranno zincate a bagno. Per i canali in acciaio inox supporti e ancoraggi anch'essi in acciaio inox. Nei persorsi orizzontali, i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali (collari costituiti da due gusci smontabili, nel caso di canali circolari) e sospesi con tenditori a vite regolabili. Tali tenditori saranno generalmente fissati mediante chiodi a sparo nelle strutture, murati, o in altri sistemi tali da non compromettere la staticità e la sicurezza delle strutture portanti. Il numero dei supporti dipenderà dal percorso e dalle caratteristiche dei canali; generalmente la distanza sarà quella usata per le tubazioni. Nei percorsi verticali, i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di spessori ad anello in gomma o materiale analogo. I collari saranno fissati alle strutture e alle murature come sopra indicato. La distanza tra gli stessi dipenderà dal peso e dalle caratteristiche dei canali.

#### Modalità di posa

I canali, salvo indicazioni esplicite differenti, devono correre parallelamente od ortogonalmente alle pareti, alle travi ed alle strutture in genere. I relativi supporti e staffaggi devono essere realizzati nel modo seguente:

- canali a sezione rettangolare:

- staffe formate da angolare di sostegno, in profilato di ferro a "C", sostenute da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto;

- canali a sezione circolare:

- staffe del tipo a collare, in due pezzi smontabili ed anche esse sostenute da tiranti regolabili, ancorati alle strutture del soffitto.

Fra supporto e canali deve essere sempre interposto uno strato di feltro o neoprene. In casi particolari può essere richiesta una sospensione munita di sistema a molla oppure con particolari antivibranti in gomma fissati al dispositivo di attacco. Prima del montaggio i canali saranno puliti internamente. Durante il montaggio in cantiere le estremità dei canali devono essere tenute chiuse da appropriate coperte (tappi, fondelli) in lamiera; una cura particolare deve essere tenuta per salvaguardare eventuali rivestimenti isolanti interni. Dovunque riportato sui disegni, richiesto dalla Direzione Lavori, o necessario, devono essere previsti dei fori, per l'inserimento di strumenti atti alla misura di portate,

temperature, pressioni, velocità dell'aria, etc. Per evitare qualsiasi fenomeno di natura elettrochimica gli eventuali collegamenti fra metalli diversi devono essere realizzati con l'interposizione di adatto materiale dielettrico. Gli attraversamenti di pareti divisorie, muri e solai devono essere realizzati con forature rifinite, senza murare i canali. Gli spazi vuoti fra i canali e i fori devono essere riempiti con lana minerale o altro materiale incombustibile con funzione di abbattimento del rumore e di barriera contro il fumo. Tutti i giunti trasversali devono essere sigillati con mastice.

#### Condotti flessibili

I condotti flessibili devono essere fissati ai canali ed alle apparecchiature servite mediante fascette stringi tubo. Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco dell'apparecchio da collegare (unità terminale o simile) deve essere utilizzato un raccordo tronco-conico rigido in lamiera zincata, saldata a stagno lungo una generatrice e collegato al condotto flessibile nel modo su esposto. I percorsi devono essere quanto più brevi e diritti possibile e senza curve a raggio stretto.

#### Verniciature finali e identificazione

Le canalizzazioni in lamiera zincata correnti all'interno dell'edificio non devono di regola essere verniciate. Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, devono essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso dell'aria. La natura dell'aria convogliata deve essere convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata, alta cinque centimetri. I colori distintivi saranno i seguenti:

- condotti di aria calda: rosso
- condotti di aria refrigerata: verde
- condotti di aria calda refrigerata (circuiti a ciclo annuale): verde-rosso
- condotti di aria esterna e di semplice ventilazione: azzurro
- condotti di aria viziata e di espulsione: nero

Il senso di flusso dell'aria deve essere indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

#### Messa in esercizio

Prima della messa in esercizio dei canali, tutte le bocchette di mandata devono essere ricoperte con tela; dopo due ore di funzionamento questa copertura viene eliminata e tutte le bocchette pulite, smontandole se necessario.

#### Collaudi

Le prove, devono essere eseguite prima dell'applicazione di eventuali rivestimenti isolanti. Per i canali a bassa pressione non è richiesta una specifica prova per la verifica della tenuta; comunque la

realizzazione e la successiva installazione dei canali devono essere curate perchè non si abbiano palesi perdite d'aria nelle normali condizioni di esercizio. La prova dei canali deve essere eseguita a una pressione pari a quella statica massima resa disponibile dal ventilatore di mandata, aumentata del 25% o comunque non inferiore a 1000 Pa. La prova dà esito positivo se le perdite d'aria globali non sono superiori all'1% della portata totale del sistema. Indipendentemente dall'esito della prova, dovranno essere eliminate eventuali perdite che siano fonti di rumorosità.

## **5.20. Coibentazione canali d'aria**

### *Norme di riferimento*

- Prescrizioni del Ministero degli Interni e del Comando VV.F. in materia di prevenzione incendi;
- norme UNI.
- legge 3737/76 o sue successive modificazioni

### Esecuzione con guaine elastomeriche (esterno ai canali)

- Applicazione di guaine elastomeriche a celle chiuse a base di gomma sintetica;
- conducibilità termica  $0,04 \text{ W/m}^2\text{°K}$  a  $20^\circ\text{C}$ ;
- permeabilità al vapore  $75 \times 10^{-15} \text{ kg/s m Pa}$ ;
- spessore 32 mm;
- spessore 13 mm (isolamento anticondensa);
- incollaggio dell'isolante alla lamiera mediante l'uso di adesivo consigliato dalla casa fornitrice;
- in corrispondenza di spigoli e giunzioni, protezione delle lastre con fasce di adeguata larghezza a garanzia della continuità dell'isolamento, sempre incollate con adesivi adeguati;
- verniciatura finale di protezione con vernice prescritta dalla casa costruttrice.
- Per i tratti correnti all'esterno finitura in lamierino di alluminio spessore minimo 6/10.

## **5.21. Valvolame ed accessori**

### Prescrizioni generali

Tutto il valvolame impiegato ed i pezzi speciali devono essere verniciati secondo le medesime modalità indicate per le tubazioni, o catramati a caldo se interrati. La pressione nominale (PN) del valvolame deve essere in accordo con le prescrizioni delle tubazioni relative. Tutto il valvolame filettato deve essere montato con bocchettone a tre pezzi, per permettere un agevole smontaggio. Le leve o gli organi di manovra devono permettere manovre di chiusura o apertura senza danneggiare le coibentazioni. Valvole con attacchi filettati ammesse sino a 2", con attacchi flangiati a partire da DN 50. Sui collettori sempre con attacchi flangiati. Tutto il valvolame flangiato fornito completo di contro flange, guarnizioni e bulloni.

***Valvole a sfera a passaggio totale PN 10-16***

- A norma UNI CTI 8858;
- corpo in ottone nichelato o cromato.
- Sfera in ottone nichelata, cromata e diamantata o in acciaio;
- tenuta sulla sfera in PTFE;
- tenuta sull'asta con O-ring e guarnizione in PTFE;
- attacchi a manicotto, filettati gas;
- leva in acciaio plastificato con boccola distanziatrice per tubazioni coibentate.

***Valvole di intercettazione a flusso avviato PN 10-16***

- Corpo valvola in acciaio o ghisa;
- interni in acciaio inox;
- tenuta a soffietto.

***Valvole di intercettazione a tampone gommato flangiate a norme UNI PN 10-16***

- Corpo e otturatore valvola in ghisa GG 25;
- asta in acciaio inox;
- rivestimento otturatore in gomma EPDM;
- visualizzazione del grado di apertura sul volantino.

***Valvole di taratura PN 10-16***

- Corpo in bronzo o ghisa;
- anello otturatore e sedi di tenuta in teflon o PTFE;
- completa di attacchi piezometrici per misura pressione differenziale fra ingresso e uscita e attacco di scarico.

***Giunti antivibranti in gomma***

- Giunti assiali adatti per assorbire piccoli movimenti e per interrompere la trasmissione dei rumori;
- gomma EPDM con rinforzi in tela di nylon;
- collare di tenuta alle estremità con rinforzo;
- flange dimensionate e forate secondo norme UNI.

## **5.22. Accessori per reti distribuzione aria**

### ***Bocchette di mandata aria a parete***

- costruzione in alluminio;
- fissaggio a viti nascoste;
- doppia fila di alette regolabili;
- serranda di taratura ad alette multiple contrapposte manovrabili a chiavetta;
- captatore;
- controtelaio.

### ***Griglie di ripresa aria a soffitto o parete***

- Costruzione in profili di alluminio, con griglia a maglia quadrata o a semplice fila di alette fisse;
- serranda di taratura ad alette contrapposte e regolabili frontalmente.

### ***Bocchette di ripresa aria***

Costituite in alluminio estruso o acciaio come quelle di mandata ma con un solo ordine di alette, singolarmente orientabili e complete di serranda di taratura come precedentemente descritto. Il montaggio deve essere in maniera analoga alla bocchetta di mandata.

### ***Griglie di transito aria***

- Costruzione in alluminio, con alette a V a labirinto per montaggio su porta o parete;
- controtelaio;
- schermo antiluce;
- per spessori di parete superiori a 100 mm, montaggio accoppiato di doppia griglia con canotto distanziatore.

### ***Griglie di presa aria esterna o espulsione***

- Costruzione con griglia in alluminio anodizzato e telaio in lamiera zincata protetta con cromato di zinco di fondo e vernice epossidica a finire;
- semplice fila di alette con profilo antipioggia;
- rete antitopo e antivolatile;
- controtelaio;
- tegolo rompigoce;
- per griglia di espulsione serranda di sovrapposizione.

### ***Valvole di estrazione aria dai servizi***

- Costruzione in polipropilene;
- del tipo ad alta perdita di carico con disco regolabile;
- complete di controtelaio per montaggio a canale o a muratura.

#### Taratura e collaudo

A montaggi ultimati, prima delle prove di collaudo, deve essere effettuata la regolazione e la taratura delle portate d'aria di ogni apparecchio.

### **5.23. Unità esterna VRF**

Il sistema VRF, con refrigerante R410a in pompa di calore a recupero di calore, consiste in una unità esterna con scambio termico Refrigerante-Aria collegata mediante tubazioni frigorifere a unità interne per la climatizzazione dell'aria, che possono funzionare sia in raffreddamento che in riscaldamento alternativamente ed anche simultaneamente (in inversione automatica in funzione delle temperature esterne o di set point liberamente programmabili).



Gli elementi caratteristici del sistema sono:

**Scambiatore compartimentato:** il riscaldamento, anche alle basse temperature, è garantito in maniera continuativa grazie ad uno scambiatore di calore suddiviso in due parti, che consente l'esecuzione di cicli di sbrinamento alternati, ciò al fine di non interrompere mai l'erogazione di calore negli ambienti e garantire comfort costante agli utenti..

**Scambiatore di calore con circuito variabile:** Lo scambiatore di calore, con circuito variabile, seleziona in modo intelligente il percorso ottimale del refrigerante per il funzionamento in modalità riscaldamento o raffrescamento. Il numero di percorsi e la velocità dei circuiti sono regolati in funzione delle temperature e delle modalità operative per massimizzare l'efficienza.

**Compressore:** il sistema di erogazione della capacità composto da un compressore ermetico, di tipologia Scroll inverter ad avviamento diretto, con controllo lineare della capacità e con campo di

frequenza 10Hz-165Hz. Il compressore ad iniezione di vapore è in grado di ricevere refrigerante in fase vapore nella zona di compressione per incrementare la temperatura di mandata del refrigerante in condizioni di lavoro a basse temperature esterne.

**High Pressure Oil Return:** l'olio raccolto dal separatore viene immesso ad alta pressione direttamente nel compressore senza perdite di energia, contrariamente ai compressori tradizionali, nei quali l'olio viene reimpresso attraverso il tubo di aspirazione del refrigerante, con conseguente perdita di energia.

**Controllo attivo del refrigerante:** Il controllo attivo del refrigerante regola il volume di refrigerante in circolo per massimizzare l'efficienza in tempo reale, sia in riscaldamento che in raffrescamento e con carichi parziali. Il controllo ha 5 livelli di portata che variano in funzione delle condizioni di funzionamento: carichi parziali, raffreddamento, riscaldamento. Questo controllo permette un miglioramento in termini di efficienza energetica.

**Smart Oil Management:** il compressore è dotato di sensore olio che rileva costantemente la presenza di olio, questa misurazione in tempo reale permette di ottimizzare i cicli di recupero garantendo il riscaldamento costante degli ambienti interni.

**Ventilatore:** il ventilatore di scambio termico di tipo elicoidale con mandata verticale, con di motore DC inverter, con portata d'aria totale massima di 240 m<sup>3</sup>/min. e basse rumorosità, con prevalenza statica massima di 80 Pa, viene controllato in velocità tramite microprocessore, tecnologia Esp Control in grado di variare la velocità massima del ventilatore per poterlo adattare alle migliori condizioni di lavoro. Le pale hanno superficie corrugata ad elevata portata e bassa rumorosità progettate con tecnologia biomimetica, condotto di espulsione maggiorato per ottenere prevalenze superiori. La prevalenza del ventilatore di 80 Pa consente, per mezzo di una canalizzazione, l'installazione interna al locale tecnico.

**Modularità:** l'impianto di condizionamento è stato suddiviso in due zone di funzionamento (sala d'aspetto, bar e restanti locali) rispettando la necessità di ogni zona. Ogni locale di ciascuna zona può avere libertà di funzionamento, indipendentemente dagli altri, ed autonomia di scelta per i parametri di temperatura e portata d'aria impostati. Ciò si traduce nella massima libertà di utilizzo dell'impianto da parte degli utenti e in risparmio energetico poichè la marcia e l'arresto delle unità terminali è dettata dall'uso dei locali.

**Massimo risparmio energetico/minimi costi di esercizio:** il sistema presenta livelli di efficienza elevati soprattutto ai carichi parziali; cioè nella condizione di funzionamento che si verifica per il maggior numero di ore annue), consentendo risparmi sul costo di esercizio totale annuo rispetto a sistemi tradizionali.

Unità Esterna avente la seguenti caratteristiche:

- Refrigerante R-410A.
- Compressore HSS scroll BLDC inverter ad iniezione di vapore.
- Cuscinetti con materiale polimerico PEEK.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

- Range di modulazione esteso da 10 a 165 Hz.
- Elevate prestazioni in riscaldamento alle basse temperature, operatività fino a -25 °C
- Dual Sensing Control: rilevazione integrata di temperatura esterna e livello di umidità relativa effettuata tramite due sensori dedicati, con miglioramento dell'efficienza stagionale in tutte le modalità operative e aumento delle prestazioni in riscaldamento grazie all'ottimizzazione dei cicli di sbrinamento.
- Funzione Comfort Cooling per il massimo benessere in ambiente.
- Smart Load Control, controllo attivo della temperatura del refrigerante in base alle condizioni ambientali (temperatura e umidità esterna) con incremento dell'efficienza del sistema.
- Sistema di lubrificazione HiPOR (High Pressure Oil Return) e sistema Smart oil Return per operazioni di recupero dell'olio solo quando necessario.
- Scambiatore di calore con circuito variabile, massimizzazione dell'efficienza a seconda della modalità operativa, trattamento Ocean Black Fin per maggiore resistenza alla corrosione.
- Riscaldamento continuo ed esecuzione alternata dei cicli di sbrinamento.
- Possibilità di creare circuiti frigoriferi di 1000 m e dislivelli pari a 110 m.
- Ventilatore elicoidale con tecnologia biomimetica ad espulsione verticale, motore BLDC Inverter, prevalenza ventilatore fino a 80 Pa.
- Autodiagnosi e funzione scatola nera.
- Carica automatica del refrigerante, check up stato di carica.
- Dimensioni (LxAxP) : 930 × 1.690 × 760 mm Peso: 215 kg
- Alimentazione: 380-415 V, trifase, 50/60 Hz
- Livello di pressione sonora 58 dB(A) in raffr. 59 dB(A) in riscald.

Marca LG modello ARUM100LTE5 o equivalente

#### **5.24. Unità di ventilazione con recupero di calore entalpico con batteria termica**

Recuperatore di calore entalpico a flussi incrociati, completo di batteria di post-trattamento aria sulla mandata aria da collegare a sistema MULTI VRF.



I recuperatori, aventi efficienza di scambio entalpia prossima o superiore al 70% ed efficienza in scambio di temperatura  $\geq 80\%$ , saranno così composti :

- Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincata, dotata di isolamento in schiuma uretanica autoestinguente.
- Ventilatori tangenziali tipo Sirocco a tre velocità con motore di ventilazione BLDC (Brushless Direct Current, indica un motore elettrico a magneti permanenti e senza spazzole) ad accoppiamento diretto; con funzione di regolazione lineare della velocità di rotazione del ventilatore per regolazione della prevalenza statica utile.
- Pacco di scambio termico in carta ignifuga con trattamento speciale ad alta efficienza, in posizione per accesso facilitato per le operazioni di installazione e manutenzione.
- Filtrazione a due stadi: filtro primario G4 installato prima e dopo lo scambiatore di calore per rimuovere efficacemente dall'aria le sostanze nocive come granelli di polvere e virus, e filtro alta efficienza, UE7; questo ultimo rimuove fino al 90% dei granelli di polvere di diametro uguale o superiore a  $0,4 \mu\text{m}$  (EN779:2012).
- Serranda di by-pass motorizzata per raffrescamento nelle mezze stagioni (free-cooling), attraverso la sola ventilazione senza recupero di calore.
- Modalità "Fresh up" per l'impostazione della portata d'aria di immissione e di ripresa e la possibilità di variare la pressione del locale servito.
- Comando a filo con display a cristalli liquidi per la visualizzazione delle funzioni e pulsante per on/off dell'unità con spia di funzionamento, sportellino di accesso ai tasti di controllo della modalità di funzionamento (automatico, scambio termico, by-pass), della portata di ventilazione (bassa, alta, immissione forzata con ambiente in pressione, estrazione forzata con ambiente in depressione), timer on/off, tasto di ispezione/prova, tasto di reset pulizia filtro.
- Scheda di interfaccia per il collegamento all'unità di controllo centralizzata.
- Valvola elettronica di espansione/regolazione pilotata da un sistema di controllo a microprocessore che consente il controllo della temperatura dell'aria di mandata per mezzo di termistori temperatura dell'aria di ripresa, ingresso ed uscita scambiatore di calore.
- Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza.

Modalità di funzionamento automatica con commutazione tra modalità di recupero calore e modalità by pass per le stagioni intermedie.

### **5.25. Unità di ventilazione con recupero di calore entalpico**

Recuperatore di calore entalpico a flussi incrociati. Ventilatori con motore elettrico BLDC direttamente accoppiato. Funzione di regolazione lineare della velocità di rotazione del ventilatore per regolazione

della prevalenza statica utile. Modalità di funzionamento automatica con commutazione tra modalità di recupero di calore e modalità by pass per le stagioni intermedie. Sensore di rilevazione livello di CO<sub>2</sub>.



I recuperatori, aventi efficienza di scambio entalpia prossima o superiore al 70% ed efficienza in scambio di temperatura  $\geq 80\%$ , saranno così composti :

- Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincata, dotata di isolamento in schiuma uretanica autoestinguente.
- Ventilatori tangenziali tipo Sirocco a tre velocità con motore di ventilazione BLDC (Brushless Direct Current, indica un motore elettrico a magneti permanenti e senza spazzole) ad accoppiamento diretto; con funzione di regolazione lineare della velocità di rotazione del ventilatore per regolazione della prevalenza statica utile.
- Pacco di scambio termico in carta ignifuga con trattamento speciale ad alta efficienza, in posizione per accesso facilitato per le operazioni di installazione e manutenzione.
- Filtrazione a due stadi: filtro primario G4 installato prima e dopo lo scambiatore di calore per rimuovere efficacemente dall'aria le sostanze nocive come granelli di polvere e virus, e filtro alta efficienza, UE7; questo ultimo rimuove fino al 90% dei granelli di polvere di diametro uguale o superiore a 0,4  $\mu\text{m}$  (EN779:2012).
- Serranda di by-pass motorizzata per raffrescamento nelle mezze stagioni (free-cooling), attraverso la sola ventilazione senza recupero di calore.
- Modalità "Fresh up" per l'impostazione della portata d'aria di immissione e di ripresa e la possibilità di variare la pressione del locale servito.
- Comando a filo con display a cristalli liquidi per la visualizzazione delle funzioni e pulsante per on/off dell'unità con spia di funzionamento, sportellino di accesso ai tasti di controllo della modalità di funzionamento (automatico, scambio termico, by-pass), della portata di ventilazione (bassa, alta, immissione forzata con ambiente in pressione, estrazione forzata con ambiente in depressione), timer on/off, tasto di ispezione/prova, tasto di reset pulizia filtro.
- Scheda di interfaccia per il collegamento all'unità di controllo centralizzata.

Modalità di funzionamento automatica con commutazione tra modalità di recupero calore e modalità by pass per le stagioni intermedie.

### 5.26. Unità interna VRF a parete

Unità interna a parete per sistema MULTI VRF a R-410A

- Copertura in materiale plastico, mandata aria dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore, con chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità.
- Ventilatore a flusso incrociato con motore elettrico BLDC direttamente accoppiato.
- Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- Valvola elettronica di espansione/regolazione pilotata da un sistema di controllo a microprocessore che consente il controllo della temperatura ambiente.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, ingresso ed uscita scambiatore di calore. - Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- Wi-fi intergrato
- Filtro Plasmaster con ionizzatore
- Installazione facilitata grazie alla clip di supporto
- Predisposizione di serie per contatto di input da remoto. Diverse possibilità di configurazione del contatto (on-off semplice, on-off con blocco comando, restart manuale/automatico, collegamento con sensore di presenza esterna).
- Predisposizione per collegamento Wifi con modulo accessorio obbligatorio
- Alimentazione: 220-240 V monofase a 50 Hz
- Potenza elettrica assorbita 11 W
- Dimensioni (LxAxP) : 837 × 302 × 189 mm



Marca LG modello ARNU o equivalente

### 5.27. Unità interna VRF a cassetta 4vie

Unità interna a cassetta a 4 vie per sistema MULTI VRF a R-410A

Struttura in lamiera d'acciaio zincata con rivestimento in polistirene espanso. Ventilatore turbo con motore elettrico BLDC direttamente accoppiato. Regolazione della ventilazione in funzione dell'altezza di installazione. Regolazione indipendente di ognuno dei 4 deflettori di direzione del flusso d'aria, funzione swirl wind, geometria tipo "Wide Flow" per una migliore distribuzione della temperatura negli

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

ambienti. Pompa di scarico condensa. Filtro di purificazione aria al Plasma. Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza. Valvola elettronica di espansione/regolazione pilotata da un sistema di controllo a microprocessore che consente il controllo della temperatura ambiente. Termistori temperatura dell'aria di ripresa, ingresso ed uscita scambiatore di calore. Predisposizione per collegamento Wifi con modulo accessorio.

Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.

Alimentazione: 220\*240 V monofase a 50 Hz.

Potenza elettrica assorbita 30 W.

Dimensioni corpo (LxPxA): 570x570x214 mm.

Livello di pressione sonora (H/M/L) 30/29/27 dB(A).



Marca LG modello ARNU09GTRD4 o equivalente.

### **5.28. Comando individuale a filo per unità interne**

Ogni unità interna sarà completa di comando individuale a filo standard, di colore bianco con retroilluminazione del display di colore azzurro, per la gestione di unità interne.



Possibilità di controllo di gruppo fino a un massimo di 16 unità. Funzioni disponibili: accensione e spegnimento, regolazione della temperatura desiderata (tranne che per eco V), della velocità del ventilatore e della modalità di funzionamento. Impostazione  $\Delta T$  per cambio automatico modalità operativa con sistemi a recupero di calore. Timer settimanale con impostazione di 2 intervalli di funzionamento giornaliero. Funzione Holiday per l'esclusione del programma in caso di festività o periodi di assenza. Funzione di blocco dei comandi principali (Child Lock). Funzione di controllo dell'umidificatore. Ricevitore integrato per telecomando a infrarossi. Allarme pulizia filtri. Sensore

temperatura ambiente integrato. Memoria di backup per la conservazione delle impostazioni in caso di assenza dell'alimentazione elettrica con durata fino a 3 ore. Marca LG modello PREMTB001 o equivalente

### **5.29. Hydrobox per la produzione di acqua calda sanitaria**

Modulo hydro kit per sistema MULTI VRF a R-410A

Modulo per la produzione di acqua calda ad alta temperatura.

Struttura autoportante in acciaio dotata di pannelli amovibili verniciati.

Compressore Twin Rotary Inverter, refrigerante R134a.

Scambiatore di calore refrigerante R410A / R134a a piastre saldobrasato.

Scambiatore di calore refrigerante R134a / acqua calda a piastre saldobrasato.

Valvola elettronica di espansione regolazione refrigerante R410A controllata a microprocessore.

Valvola elettronica di espansione regolazione refrigerante R134a controllata a microprocessore.

Termistori temperatura dell'acqua e del refrigerante, ingresso ed uscita scambiatore di calore.

Dispositivi di sicurezza: fusibile, flussostato.

Alimentazione: 220\*240 V monofase a 50 Hz.

Portata acqua nominale scambiatore: 36 litri/min.

Perdita di carico nominale scambiatore: 20 kPa.

Connessione tubazioni acqua: PT 1" / PT 1".

Dimensioni (LxAxP): 520x1.080x330 mm.

Potenza elettrica assorbita nominale in riscald. 5,0 kW.

Livello di pressione sonora 43 dB(A).

Capacità nominale di riscaldamento 25,2 kW. Temperatura di mandata acqua: max 80°C.



Marca LG modello ARNH08GK3A4 o equivalente.

### 5.30. Unità monosplit per locali tecnologici

Unità monosplit ad espansione diretta composta da:

#### Unità esterna

con struttura autoportante in acciaio dotata di pannelli amovibili, verniciata con trattamento per esterno atto a proteggerla dall'azione degli agenti atmosferici. Aspirazione dell'aria posta posteriormente e lateralmente all'unità, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione dell'aria di condensazione. N. 1 Compressore rotativo con controllo inverter DC Circuito frigorifero con refrigerante R32, controllo del refrigerante tramite valvola di espansione elettronica. Scambiatore di calore Wide Louver ad elevata superficie corrugata, trattamento anticorrosione Gold Fin. Ventilatore elicoidale ad espulsione orizzontale, motore elettrico DC Inverter direttamente accoppiato. Dispositivi di sicurezza :Fusibili di protezione, meccanismi di protezione termica per i componenti del sistema. Microprocessore per il controllo e la gestione completa dell' autodiagnosi. Metodo di sbrinamento con controllo a microprocessore e sonde di temperatura Livello di pressione sonora unità esterna 47 dB(A) Livello di potenza sonora unità esterna 65 dB(A) Dimensioni (LxAxP) :770x545x288mm Peso netto :31kg

#### Unità interna a parete

- Scambiatore di calore composto da tubazioni in rame ed alette in alluminio.
- Motore di ventilazione BLDC, direttamente accoppiato al ventilatore, a velocità variabile con controllo elettronico.
- Dispositivi di sicurezza: fusibili di protezione, meccanismi di protezione termica per i componenti del sistema.
- Autodiagnosi del sistema con visualizzazione codici guasto.
- Alimentazione Elettrica Monofase 220-240V 50Hz
- Capacità Nominale Raffreddamento 3,5 kW
- Capacità Nominale Riscaldamento 4,0 kW
- Potenza elettrica assorbita (Nominale Raff/Risc.) 0,90/0,98
- S.E.E.R.7,6
- S.C.O.P.4,6
- Classe di efficienza energetica Raff. A++ Risc.A++
- Pressione Sonora Unità Interna (Alta-Media-MinIma-Notturna) 40-35-24-19 dB(A)
- Potenza Sonora Unità Interna 59 dB(A)
- Capacità di ventilazione (Max-Med-Min) 11,0-9,0-5,5 m<sup>3</sup>/min
- Dimensioni (LxAxP) 837x302x189 mm Peso netto 8,5Kg
- Dimensioni tubazioni di collegamento: Lato Liquido 6,35mm - Lato Gas 9,52 mm
- Scarico Condensa 20 mm
- Comando a infrarossi.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

- Timer di spegnimento 24h Autorestart.

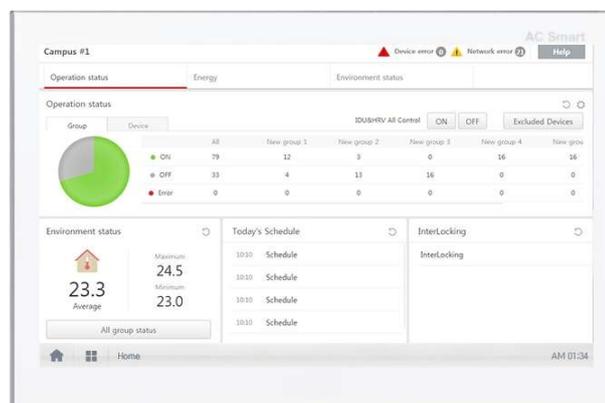


Marca LG modello DC12RQ o equivalente

### 5.31. Controllore centralizzato

Per il sistema VRF di progetto è previsto un sistema di gestione centralizzata e supervisione. per il controllo e il monitoraggio di tutte le unità interne. L'interfaccia grafica utente con Visual Navigation consente l'importazione di immagini o piante di edificio e collocazione di icone rappresentative delle unità interne. L'unità consente la programmazione con impostazione ad eventi: funzione Holiday per esclusione programma in caso di festività; varie possibilità di implementare logiche di funzionamento con contatti esterni o creazione di gruppi virtuali di unità interne; impostazione della temperatura, della velocità del ventilatore, della modalità operativa; impostazione limiti di temperatura e blocchi selettivi; controllo automatico della commutazione stagionale a doppio valore di impostazione e delle temperature limite (protezione gelo e surriscaldamento sistema); salvataggio dello storico del funzionamento impianto e di eventuali codici di errore con possibilità di invio E-mail a destinatari; funzione di invio automatico E-mail in caso di malfunzionamento impianto.

L'utilizzo del comando centralizzato, permette inoltre, di impostare alcune restrizioni relative alle funzionalità di ciascuna unità interna, andando a selezionare, unità per unità le funzioni che si vogliono mantenere attive ad esempio limitare il campo di funzionamento, gestione on/off, modalità di funzionamento, ecc..



Controllo centralizzato LG AC SMART 5 o equivalente, display a colori touch screen 10.2" avente le seguenti caratteristiche:

- Unità per il controllo e il monitoraggio di unità interne per singola unità interna e per gruppi.
- Basato su HTML 5 per la massima flessibilità e rapidità di accesso.
- Supporto IPV4/IPV6.
- Doppia interfaccia BacNet e Modbus di serie per integrazioni con BMS.
- Accesso da remoto tramite qualsiasi dispositivo (PC, tablet, smartphone).
- Predisposizione per 2 contatti di input (DI) e 2 contatti di output (DO).
- Scheda ethernet 10/100Mbs
- Connessioni Micro USB 1 per aggiornamento/esportazione dati.
- Impostazione della temperatura, della velocità del ventilatore, della modalità operativa; impostazione limiti di temperatura e blocchi selettivi (modalità operativa, velocità ventilatore, impostazione temperature).
- Controllo automatico della commutazione stagionale a doppio valore di impostazione e delle temperature limite (protezione gelo e surriscaldamento sistema).
- Salvataggio dello storico del funzionamento impianto e di eventuali codici di errore con possibilità di invio E-mail a destinatari.
- Funzione di invio automatico E-mail in caso di malfunzionamento impianto.
- Impostazione di funzioni avanzate dell'unità esterna (Smart Logic Control, Low Noise, Defrost Mode)

Il controllo centralizzato dovrà essere completo delle seguenti interfacce così da comunicare anche con le altre unità presenti:

*Scheda di interfaccia per unità split*

Scheda di interfaccia per controllo centralizzato, per MULTI V serie I, Single A, Multi M, Multi F, Multi F DX, Therma V. Converte il segnale prodotto dalla scheda dell'unità esterna, in segnale RS485. Marca LG modello PMNFP14A1 o equivalente

*Scheda di interfaccia per recuperatori*

Scheda di interfaccia per controllo centralizzato di ventilatori a recupero di calore ERV. Marca LG modello PHNFP14A0 o equivalente

### **5.32. Unità di contabilizzazione dei consumi energetici**

Nella considerazione che l'attività bar possa essere affidato in concessione ad esterni, il sistema di centralizzazione di cui sopra è stato previsto completo di una unità di contabilizzazione dei consumi; l'unità esamina l'utilizzo delle singole unità interne collegate al sistema e ripartisce su di esse il consumo

totale dell'impianto. In tal modo potranno essere correttamente attribuiti i costi energetici agli esercenti dell'attività commerciale.



Unità di contabilizzazione dei consumi energetici. In abbinamento ad un wattmetro digitale con uscita ad impulsi, l'unità esamina l'utilizzo delle singole unità interne collegate al sistema MULTI V e ripartisce su di esse il consumo totale dell'impianto.

- Modalità lettura potenza assorbita istantanea, modalità lettura potenza assorbita storica, modalità lettura potenza assorbita periodo.
- Possibilità di collegare sino a 2 wattmetri.

Marca LG modello PPWRDB000 o equivalente

### **5.33. Unità di estrazione aria**

Cassonetti di estrazione

- struttura costituita da telaio tubolare in lega di alluminio estruso anticorrosivo, pannellatura sandwich in acciaio zincato plastificato esterno e alluminio interno, guarnizioni di tenuta a taglio termico in neoprene, viteria in acciaio inox;
- ventilatore centrifugo;
- albero in acciaio, su cuscinetti a sfere autolubrificanti;
- gruppi motore-trasmissione completi di supporti antivibranti di base o di aggancio alla coclea;
- motori elettrici serie UNEL-MEC. Isolamento in classe F. Protezione IP 54;
- raccordi o giunti antivibranti in tela neoprene.

### **5.34. Filtro per acqua**

Filtro di sicurezza realizzato in materiale sintetico atossico, per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 µm, al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle tubazioni, al valvolame e alle apparecchiature. Il filtro è equipaggiabile con diversi tipi di cartuccia; con cartuccia in microtessuto lavabile a 90 µm è adatto per acqua potabile e ad uso alimentare.

IQ - Informazioni Qualità: materiali atossici; ghiera di serraggio; sede O'Ring ad alta tenuta.

Cartuccia lavabile filtro DUNA 90 micron elemento filtrante in microtessuto lavabile con capacità filtrante di 90 µm, per trattenere impurezze e corpi solidi in sospensione idonea al trattamento delle acque potabili, ad uso tecnologico e di processo. Materiali conformi al D.M. 174/04.

*DATI TECNICI:*

- Capacità filtrante cartuccia lavabile : 90 µm
- Pressione max. bar: 6
- Temperatura acqua min./max. °C: 5-30
- Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40

**5.35. Addolcitore**

Addolcitore, per montaggio centralizzato a valle del filtro, dimensionato per ottenere una durezza residua di circa 7-10°fr/mc. L’addolcitore è dotato di rigenerazione volumetrica statistica proporzionale in grado di autogestire ad ogni rigenerazione il quantitativo di sale ed acqua riducendone il consumo fino ed oltre il 50% rispetto al sistema tempo-volume tradizionale. L’Impianto è conforme a quanto richiesto dalla Norma UNI-EN 14743

Addolcitore automatico a scambio di basi a basso consumo di rigenerante e acqua di rigenerazione, completo di economizzatore per rigenerazione volumetrico statistica proporzionale per acque potabili, di processo e ad uso tecnologico, gestito da elettronica a microprocessori con programma multifunzione con la possibilità di programmare una rigenerazione spontanea massimo ogni 96 ore, in grado di gestire il sistema di autodisinfezione ad ogni rigenerazione. Compreso serbatoio salamoia non a secco, valvola salamoia e relativa piastra di rapido scioglimento sale, tutti i componenti in contatto con l’acqua potabile sono conformi al D.M. n. 174/04.

Caratteristiche tecniche particolari:

- Consumo sale meno 50% circa e 40% in meno circa acqua per la rigenerazione
- Elettronica di comando multifunzionale PCR 3000
- Contatore lancia impulsi compreso nella fornitura
- Economizzatore Cyber incorporato
- Consumo rigeneranti proporzionale al consumo acqua addolcita
- Misuratore di portata allo scarico per la rilevazione in continuo delle portate d'acqua in tutte le diverse fasi della rigenerazione, con registrazione di eventuali anomalie nello storico eventi/allarmi
- Sonda di conducibilità allo scarico per la rilevazione del valore di conducibilità in tutte le diverse fasi della rigenerazione per evitare

- eventuali fughe di acqua salata al termine della rigenerazione
- Serbatoio salamoia non a secco (salamoia sempre pronta)
- Sensore di livello del sale all'interno del serbatoio salamoia con visualizzazione sul display dell'elettronica di comando
- Gestione sistema di disinfezione automatico (opzionale)
- Software multilingua (I,E,D,EN,F)
- Storico eventi/allarmi
- Richiesta assistenza tecnica al raggiungimento del numero di rigenerazioni preimpostate
- Autonomia memoria 30 giorni
- Protezione IP 54
- Tensione alimentazione al trafo 230 V-50-60Hz
- Tensione all'apparecchio 24 Vac di sicurezza, 50 Hz
- Materiali in contatto con l'acqua potabile conformi al D.M. n. 174/04
- Dichiarazione conformità CE.

Sistema di miscelazione di precisione a pressione compensata per consentire l'erogazione di acqua alla durezza desiderata utilizzato normalmente per ottenere la durezza residua prescritta dal D.L. 31/01 sulle acque destinate al consumo umano. Materiali conformi al D.M. Salute 174/04

### **5.36. Pompa dosatrice elettronica multifunzionale di precisione**

Pompa dosatrice elettronica multifunzionale di precisione, per il dosaggio di prodotti chimici per il trattamento dell'acqua, completa di filtro di fondo e tubazione di aspirazione, iniettore in PVDF regolabile e tubazione di mandata.

Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/02012.

Principali caratteristiche tecniche:

- regolazione automatica del dosaggio in funzione della contropressione al punto d'iniezione
- dosaggio sempre proporzionale gestito da contatore ad impulsi, da timer, in manuale o con segnale in corrente milliamperometrico
- costante mantenimento del dosaggio, anche in presenza di variazioni di pressione
- allarme di sovrappressione e bassa pressione
- selezione del prodotto da dosare e dei dosaggi sulla base di un database preimpostato dei prodotti Cillit
- testata con valvola di disareazione (automatica per versione Cillit-MDP TRON DIS)

- tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore regolabile compresi
- display alfanumerico retroilluminato
- dichiarazione di conformità CE

Dati tecnici:

Portata max. l/h: 8,0

Prevalenza max. bar: 8,0

Numero max. impulsi/min.: 300

Tensione Vac/Hz: da 100 a 250 - 50/60 monofase

Potenza assorbita W: 30

Protezione: IP65

Temperatura min./max. ambiente °C: 5-40

Umidità relativa ambiente max.: 70%

### **5.37. Dosatore idrodinamico proporzionale**

Dosatore idrodinamico di precisione per il dosaggio proporzionale di polifosfati per proteggere efficacemente dalle incrostazioni calcaree e dalle corrosioni, nonché per ridurre incrostazioni calcaree e residui di corrosione già esistenti negli impianti d'acqua calda potabile sanitaria, circuiti di raffreddamento con acqua a perdere, completo di gruppo di collegamento Venturi ruotabile di 360°, membrana blocca dosaggio, idro modulatore e due ricariche.

Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

*DATI TECNICI:*

- Raccordi: 1"
- Portata max m<sup>3</sup>/h: 2,4
- Pressione max. bar: 10
- Perdita di carico alla portata max. bar: 0,5
- Temperatura acqua min./max. °C: 5-30
- Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40
- Autonomia m<sup>3</sup> : 150

### **5.38. Strumentazione di misura**

Norme di riferimento

- Norma UNI 1064-1067 "Contatori per acqua, a turbina e volumetrici. Tipo e dimensioni- Quadranti-Contrassegni-Chiusure";
- norme UNI relative a termometri e manometri.

Termometri per acqua

- Diametro nominale 60 mm ;
- cassa in acciaio verniciato, oppure in alluminio o ottone, a perfetta tenuta di polvere e spruzzi;
- guarnizioni di tenuta in gomma sintetica;
- anello anteriore di tenuta in acciaio inossidabile
- schermo in vetro;
- quadrante in metallo, fondo bianco, numeri in nero; dispositivo micrometrico di azzeramento;
- guaina in acciaio inox;
- pozzetto termometrico in acciaio con riempimento liquido dell'intercapedine;
- indicazione in gradi centigradi;
- ampiezza e campi di scala adeguati alla grandezza rilevata (indicativamente: acqua calda 0/120 °C; acqua refrigerata -10±50 °C; acqua di condensazione ±60 °C; acqua fredda di consumo 0±50 °C; acqua calda di consumo 0/100 °C; vapore 0/200 °C);
- Bulbo rigido inclinato o diritto a seconda del luogo d'installazione; nei casi in cui la lettura dei termometri a gambo rigido possa essere difficoltosa, prevedere termometri con bulbo capillare;
- Precisione ± 1% del valore di fondo scala.

Manometri per acqua

- Diametro nominale 60 mm;
- elemento elastico in lega di rame. Tipo Bourdon con molla tubolare o con tubo a spirale in relazione alle pressioni di esercizio;
- cassa in acciaio verniciato, oppure in ottone, protezione IP 32 minimo, con flangia anteriore cromata per esecuzioni all'interno;
- tipo a riempimento di liquido per applicazioni a sistemi vibranti (pompe, compressori, gruppi frigoriferi);
- schermo in vetro;
- quadrante in alluminio verniciato bianco, numeri in nero; dispositivo di azzeramento;
- graduazione e numerazione secondo norme UNI;
- campi di scala in accordo con le pressioni nominali di esercizio;
- valore di fondo scala indicativamente superiore del 50% al valore della pressione massima;
- montaggio sempre con rubinetto a tre vie con flangetta di prova e spirale in rame;
- precisione ±1,6% riferita al valore di fondo scala.

Contatori volumetrici totalizzatori per acqua fredda

- Tipo a mulinello elicoidale tipo "Woltman";

- quadrante asciutto;
- mulinello estraibile. Indicazione con rulli numeratori;
- flange di attacco forate secondo UNI 2223-67 PN 16, complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

### **5.39. Impianto smaltimento acque di scarico - Edifici**

Tutte le tubazioni di scarico saranno conformi alle vigenti norme, alle prescrizioni, ai regolamenti e a tutte le disposizioni emanate dagli Enti preposti alla data dell'appalto.

Il fissaggio delle tubazioni dovrà essere fatto in modo che le stesse non abbiano mai ad accusare eventuali pressioni e sforzi in conseguenza dell'assestamento dell'edificio.

In ogni caso tutte le tubazioni dovranno essere posate secondo prontuario e criteri formulati dalla ditta produttrice e saranno previsti opportuni giunti di dilatazione sia sulle reti verticali che orizzontali.

Le colonne saranno sostenute da braccioli in acciaio zincato in due pezzi con bloccaggio a vite in modo da permettere l'eventuale rapida rimozione del tubo con guarnizioni per evitare la trasmissione dei rumori alla struttura. Detti sostegni dovranno essere posti in opera inclinati verso il basso onde non portare acqua verso le murature.

Le tubazioni sub-orizzontali di fognatura dovranno avere diametri come previsto dal progetto. Si dovrà dare la massima pendenza possibile utilizzando uniformemente la differenza di quota tra l'uscita del fabbricato ed i vari scarichi domestici.

Il percorso dovrà essere il più rettilineo possibile, con curve ad ampio raggio e tratti diagonali agli angoli, senza mai pregiudicare la funzionalità della fognatura.

I raccordi tra le tubazioni sub-orizzontali con le colonne di scarico dovranno essere realizzate con braghe semplici e curve aperte (a 135°).

A valle di ogni braga, di ogni curva, nei tratti rettilinei (ogni 10 mt.) ed al piede di ogni colonna dovrà essere collocata un'ispezione munita di tappi e serratappi con guarnizioni di gomma.

Dovranno inoltre essere inseriti tutti i pezzi speciali prescritti dai Regolamenti Comunali , prima dell'immissione nel pubblico collettore.

Le tubazioni sub-orizzontali che attraversano strutture REI devono essere dotate di collari antincendio in modo da garantire le caratteristiche del compartimento.

#### *Manufatti di cemento esterni*

I pozzetti per cambio direzione saranno prefabbricati in cemento, ad anelli semplici misure interne minime 40 x 40 con chiusini in ghisa, carrabile dove necessario.

I pozzetti di ispezione saranno in cemento prefabbricato con sifone incorporato con misure interne minime 60 x 60.

I pozzetti di raccolta acque piovane (caditoie) saranno tutti in elementi prefabbricati di dimensioni interne 50 x 50 muniti di chiusini in cemento o in ghisa carrabile dove necessario.

Reti di smaltimento delle acque usate

Le reti di scarico delle acque usate all'interno degli edifici saranno costituite:

- dalle diramazioni di scarico che collegheranno gli scarichi dei singoli apparecchi igienici con i collettori orizzontali di scarico;
- dai collettori orizzontali interni all'edificio;
- dai collettori esterni all'edificio.

L'intera rete di scarico delle acque usate, interna all'edificio, sarà realizzata con tubazioni in PEAD saldato resistenti a 100°C, tipo Geberit silent con capacità fono assorbente di 13db(A).

La raccolta delle acque nere e delle acque chiare avverrà distintamente ai piani: sarà quindi necessario l'uso di braghe a scagno con diramazione a 60°, possibilmente a diametri diseguali e con boccaglio incorporato per l'attacco delle ventilazioni secondarie.

Il diametro delle diramazioni di scarico non sarà inferiore a quello dei corrispondenti sifoni installati negli apparecchi. Gli impianti interni avranno gli scarichi in polietilene PEAD Silent con curve ed imbocchi dei suddetti in esecuzione afonica.

Al piano interrato, per le tubazioni suborizzontali (pendenza minima 1%) sono richieste ispezioni su ogni innesto di colonna montante, su ogni curva e comunque ad intervalli non superiori a 10 m; le curve dovranno essere raccordate dolcemente.

I collettori di scarico avranno diametro non inferiore a 110 mm. I collettori di scarico saranno prolungati fin oltre la copertura dell'edificio e termineranno con esalatori. La rete di ventilazione, parallela diretta, assicurerà la ventilazione naturale delle colonne di scarico.

Al piede delle colonne di scarico saranno installati dei gomiti di rispetto aventi tratto verticale non inferiore a 2 m; saranno inoltre previsti dei sifoni-ispezione ed i raccordi con i sifoni dovranno essere eseguiti in maniera tale da evitare il rifluire delle acque luride nel condotto di ventilazione. La rete di ventilazione saranno raccordate alle coperture dei fabbricati dove verranno installati torrini ad esalazione statica isolati o in batteria o comignoli in muratura costruiti in opera secondo disegni forniti dalla D.L. Tutto il corpo fognario esterno sarà invece costituito da tubazioni in PVC a norme UNI EN 1401 SN8 completi di tutti gli accessori e raccorderia; non sono ammessi materiali diversi da quelli descritti. La rete fognaria sarà munita di ispezioni, con tappo e serratappo a tenuta ermetica e di tutti gli accessori relativi, entro pozzetti.

I pozzetti saranno in cemento prefabbricato vibrato, ad anelli sovrapposti; dimensioni interne e profondità adeguate al diametro della tubazione; i chiusini saranno in ghisa completi di telaio di tipo carreggiabile o pedonabile secondo disposizioni della D.L.

All'uscita dell'area fondiaria, prima dell'immissione nella fognatura stradale sarà prevista una cameretta di ispezione con i prescritti pezzi speciali regolamentari “sifone-braga-ispezione”, completa di chiusini, gradini alla marinara, intonacatura in cemento lisciato e ogni altro finimento.

#### Pozzetto degrassatore desaponatore

Separatore corrugato in monoblocco di polietilene (PE), di grassi vegetali, schiume e sedimenti pesanti dalle acque reflue grigie delle civili abitazioni (lavandini di bagni e cucine, docce, bidet,...), rispondente al DLgs n. 152/2006 e alla D.G.R. 1053/2003 della regione Emilia Romagna, dotato di tronchetto in PVC con guarnizione a tenuta in entrata con curva a 90° per il rallentamento e la distribuzione del flusso e, in uscita, di tronchetto in PVC con guarnizione a tenuta, con deflettore a T e tubazione sommersa per impedire la fuoriuscita del grasso e schiume accumulate; dotato anche di sfiato per il biogas e di chiusini in PP per le ispezioni e gli interventi di manutenzione e spurgo, posto in opera compreso collegamento alle tubazioni e sottofondo d'appoggio in sabbia altezza 15 cm, con l'esclusione dello scavo e del rinfianco che dovranno essere valutati a parte: a servizio di 12 abitanti con volume utile di 852 litri, con capacità di accumulo grassi e schiume di 89 litri e di accumulo sedimenti pesanti di 224 litri.

#### Reti di smaltimento delle acque meteoriche

La raccolta e lo scarico delle acque piovane saranno realizzati mediante una rete distinta dalla precedente. I pluviali saranno realizzati con tubazioni in polietilene saldato Geberit Silent o similare.

I collettori orizzontali, posti ai piani interrati, saranno realizzati con tubazioni degli stessi materiali e modalità indicate per la rete di scarico delle acque usate.

L'acqua meteorica proveniente dai coperti sarà avviata a gravità attraverso collettori esterni, aventi le stesse caratteristiche di quelli delle acque usate, direttamente al recapito nella fognatura pubblica.

I pozzetti di raccolta delle acque piovane saranno in cemento prefabbricato vibrato, ad anelli sovrapposti; dimensioni interne e profondità adeguate al carico d'acqua da smaltire.

I chiusini grigliati saranno in ghisa, completi di telaio, di tipo carreggiabile o pedonabile secondo disposizioni della D.L.

#### **5.40. Elettropompe sommergibili**

Elettropompe sommergibili con girante vortice idonee al pompaggio di acque di scarico con presenza di solidi sospesi, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo pompa, scatola olio e carcassa motore in ghisa;

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

- girante a vortice in ghisa, calettata sull'albero tramite linguetta;
- albero, viteria e tappi olio in acciaio inossidabile;
- bocca premente, completa di guarnizione di tenuta;
- anello tenuta meccanica in carburo di silicio;
- motore: asincrono, trifase, isolamento classe F, protezione IP68, rotore supportato da cuscinetti a sfera lubrificati a grasso.
- protezioni: \*sonde termiche collegate in serie e inserite nell'avvolgimento motore. \*sonda di conduttività inserita nella camera olio per la rilevazione di eventuali trafiletti di liquido pompato.
- verniciatura: smalto epossidico;
- cavo di alimentazione con guaina in neoprene;
- catena di sollevamento in acciaio inox;
- installazione con aggancio automatico sommerso costituito da: piede di accoppiamento in ghisa completo di curva di mandata a 90° e di attacchi per due tubi guida, staffa di aggancio superiore in acciaio inox, due tubi guida in acciaio inox;
- Girante tipo: vortex
- n. poli: 4
- frequenza: 50 Hz
- tensione: 400 V

#### **5.41. Apparecchi sanitari**

##### Lavabi acqua calda e fredda

I lavabi saranno in vitreous-china.

Le dimensioni saranno come da elaborati di progetto senza colonna con mensole tipo nascosto per fissaggio alla parete.

Ogni lavabo sarà corredato di: piletta di scarico e troppo pieno da 1-1/4" con dispositivo di scarico a salterello e comando sulla bocca di erogazione; sifone di scarico a bottiglia da 1-1/4", completo di raccordo a parete con rosone: curvette a squadra da 1/2" per raccordo sotto lavabo alla parete.

##### Vasi con cassetta da incasso

I vasi saranno in vitreous-china conforme le caratteristiche di cui sopra.

Le dimensioni saranno come da elaborati di progetto per fissaggio a pavimento mediante viti e tasselli.

Lo scarico del vaso sarà a parete (in alcuni casi a pavimento) e ogni apparecchio sarà corredato di: cassetta di scarico del tipo da incasso costruita con materiale plastico antiurto adatta per fissaggio ai

regoli metallici della parete o ancoraggio degli intonaci, con portello di ispezione e completa di batteria interna a funzionamento silenzioso, sicurezza di scarico e troppo pieno, piastra per ispezione, doppio comando a pulsante posto in alto della cassetta fuori battente, nonchè rivestimento afonico con lana di vetro, spessore 30 mm atto a ridurre al massimo la rumorosità, sedile in plastica di colore bianco, tipo chiuso, completo di coperchio, viti e galletti di fissaggio, viti e tasselli per fissaggio a pavimento.

L'apparecchiatura dovrà essere ad alta efficienza ed avere caratteristiche di consumo d'acqua per ciclo comunque minori di 6 litri con scarico completo e comunque tali da garantire il conseguimento della riduzione dei consumi idrici di acqua potabile.

### Doccia

Il piatto doccia sarà in fire-clay del tipo da incasso.

Il miscelatore sarà del tipo manuale ad organo unico di manovra.

Il braccio per doccia sarà del tipo con rosone regolabile di fusione in ottone cromato, soffione orientabile su snodo sferico di fusione in ottone cromato dotato di disco forato smontabile per la pulizia dei fori; il diametro della battuta a muro del braccio non dovrà essere inferiore a 50 mm e la distanza tra la battuta a muro e lo snodo del soffione non dovrà essere inferiore a 50 mm.

La piletta sarà del tipo a scarico libero costituita da una piastra in ottone cromato di diametro non inferiore a 65 mm con griglia, foro e piletta in ottone con supporto filettato per il vitone, vitone in ottone cromato, guarnizioni di tenuta ed accessori.

Il sifone di scarico a pavimento sarà in polietilene con tappo di ispezione a vite in ottone cromato. Sotto ogni doccia sarà prevista apposita guaina di impermeabilizzazione.

Per le docce dei servizi pubblici, il gruppo miscelatore dovrà essere di tipo per esterno, completo di tubazione flessibile, diametro 1/2", lunghezza 150 cm, completo di doccetta saliscendi con testina ruotante per regolazione getto, con supporto a parete, di tipo orientabile.

Il piatto doccia sarà installato a filo pavimento o leggermente incassato, ma senza gradini, per consentire la accessibilità diretta con sedia a rotelle. Saranno previsti se necessario apposite bordature in acciaio inox, marmo o altro per finitura dei bordi e raccordo alla piastrellatura.

### **5.42. Antincendio**

La protezione incendio sarà conforme alla normativa vigente, alle prescrizioni dei VVF e verranno installati a tale scopo tutti gli impianti e le attrezzature necessarie.

Il gruppo di pressurizzazione impianto ad idranti sarà a doppia alimentazione (elettropompa + motopompa) atto a fornire le portate e pressioni richieste in accordo alla norma UNI EN 12845.

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

Il gruppo di surpressione dovrà essere provvisto di sistema di regolazione automatica per l'inserzione della motopompa in caso di assenza di energia di rete in grado di azionare le elettropompe.

La linea elettrica delle elettropompe che farà capo al quadro di comando delle pompe sarà ad esclusivo servizio delle stesse, senza altri usi, direttamente derivata dal punto di consegna.

Il quadro elettrico pompe avrà grado di protezione IP 55. Tutti i cavidotti elettrici saranno con grado di protezione IP 55 e saranno dotati di cavi resistenti al fuoco CEI 20-36 e non propaganti fiamma CEI 20 22.

Il quadro sarà dotato di sistema di messa in funzione delle pompe a cicli programmati periodici, per controllare l'efficienza delle pompe ed impedire che la fermata prolungata dia origine al loro blocco.

L'avviamento delle pompe sarà in automatico. I selettori di comando pompe saranno però dotati della posizione "manuale" per consentire in caso di necessità il loro avviamento indipendentemente dai consensi.

*DATI TECNICI:*

- Costituito da: 1 elettropompe di servizio, 1 motopompa, 1 pompa di pressurizzazione
- Prevalenza metri = 40 Portata = 55 m<sup>3</sup>/h cad. pompa
- Alimentazione sotto battente
- N 1 Elettropompa di servizio, ad asse orizzontale base-giunto; motore asincrono trifase da 11,0 Kw 400/690V – 50Hz – 2900 1/min; La pompa è accoppiata al motore elettrico per mezzo di un giunto elastico;
- N 1 Motopompa, ad asse orizzontale accoppiata a motore diesel per mezzo di giunto distanziale a presa diretta; Motore diesel di potenza adeguata per coprire ogni punto di funzionamento lungo tutta la curva caratteristica della pompa;
- N 2 batterie da 12V; N 1 serbatoio carburante per il funzionamento di 6 ore;
- N 1 Elettropompa Jockey, ad asse verticale con motore da 1,1 kW;
- Quadro elettrico di comando per ogni pompa.
- Componentistica di serie
- Collettore di mandata;
- Valvole a farfalla e valvole di non ritorno (in mandata);
- Collettore con misuratore di portata;
- Manometro con rubinetto di prova su mandata pompe servizio;
- Attacco circuito di adescamento;
- Attacco circuito di ricircolo;
- Manovuotometro;
- 2 serbatoio autoclave 20Lt/16bar

*Idranti a cassetta*

Gli idranti a cassetta completi in ogni loro parte dovranno essere conformi alle specifiche di seguito riportate.

Tutte le apparecchiature saranno totalmente conformi a quanto riportato nella norma UNI EN 671-2.

La cassetta dovrà essere realizzata in lamiera di acciaio di spessore non inferiore a 8/10 verniciata a fuoco con vernice di colore rosso RAL 3000 previa decappatura della lamiera stessa e successiva stesura di una mano di antiruggine, con bordi rinforzati; il trattamento anticorrosivo dovrà comunque essere conforme al punto 9.1 della UNI sopraccitata.

Le dimensioni frontali non saranno inferiori a mm. 650 x 450, mentre la profondità sarà tale da consentire di tenere a sportello chiuso la manichetta e la lancia permanentemente collegate; la cassetta potrà essere posizionata ad incasso a parete, o a fissaggio a parete, o su colonna.

La cassetta dovrà essere munita di sella reggi tubo e sportello con telaio in alluminio anodizzato completo di chiavetta quadra metallica e lastra di vetro frangibile trasparente o materiale plastico trasparente con incisioni trasversali e longitudinali che permettono la prerottura in funzione antinfortunistica; dovrà inoltre essere provvista di foro sul fondo per il drenaggio acqua.

Il rubinetto idrante sarà in bronzo con uscita a 45° e con intercettazione a volantino avvitabile e completo di attacco filettato femmina UNI 810 di grandezza UNI 45 o UNI 70, con indicazione del senso di apertura; la distanza tra il diametro esterno del volantino e la cassetta non dovrà mai essere inferiore a 35 mm indipendentemente dalla posizione di apertura o chiusura del rubinetto.

La tubazione flessibile antincendio, DN 45 o DN 70, sarà idonea per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa, realizzata da spezzone di tubo di lunghezza non inferiore a 20 metri ed a richiesta superiore, da collegare, secondo la norma UNI 7422 alla relativa coppia di raccordi UNI 805.

La tubazione flessibile dovrà essere costituita due strati di cui uno interno impermeabilizzante e l'altro esterno formato da una calza tessile di tessuto tubolare composto da ordito e trama in spirale continua e uniforme in tessuti formando un'armatura compatta e regolare lungo tutto il perimetro della tubazione. Ogni tubazione flessibile dovrà riportare in modo stabile ed indelebile i seguenti dati di identificazione: riferimento normativo; norme del costruttore; diametro nominale; lunghezza; anno di costruzione.

La tubazione flessibile dovrà essere realizzata in conformità alla norma UNI-VV.F 9487 e di lunghezza tale da poter raggiungere col getto ogni punto dell'area da proteggere.

Il bocchello dovrà essere di tipo svitabile e dovrà presentare un diametro interno sull'efflusso tale da consentire una portata di almeno 120 litri/minuto ad una pressione di 2 bar e comunque alla pressione effettivamente presente sull'impianto su cui sarà installato.

La lancia erogatrice dovrà essere conforme alla UNI EN 671-2 per getto frazionato e tale da permettere la chiusura del getto stesso in modo da consentire l'utilizzo dell'idrante da parte di un solo operatore.

Le lance con dispositivo di regolazione a rotazione dovranno riportare il senso di apertura e di chiusura; quelle con dispositivo a leva dovranno riportare l'indicazione delle posizioni "chiuso" e "getto frazionato".

#### Idranti soprasuolo

Gli idranti a colonna fuori terra saranno del tipo incongelabile con scarico automatico e saranno costituiti da: colonna esterna cappello colonna sottosuolo scatola in ghisa tubo ascendente in ferro due sbocchi UNI 70. L'albero, la sede e gli attacchi saranno in bronzo.

## **6. PROVE, VERIFICHE E COLLAUDI**

### **6.1. Qualità e caratteristiche dei materiali**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti impiegati nei lavori oggetto dell'appalto, dovranno possedere caratteristiche adeguate al loro impiego, essere idonei al luogo di installazione e fornire le più ampie garanzie di durata e funzionalità; essi, dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni contrattuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI ecc.), anche se non esplicitamente menzionate. Inoltre, i materiali, i prodotti ed i componenti impiegati, dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati.

Tutti i materiali, muniti della necessaria documentazione tecnica, dovranno essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame del Direttore dei Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili. L'accettazione dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti è vincolata dall'esito positivo di tutte le verifiche prescritte dalle norme o richieste dal Direttore dei Lavori, che potrà effettuare in qualsiasi momento (preliminarmente o anche ad impiego già avvenuto) gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi e controlli. I componenti di nuova installazione dovranno riportare la marcatura CE, quando previsto dalle norme vigenti. In particolare, quello elettrico, dovrà essere conforme al D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i, nonché essere certificato e marcato secondo quanto stabilito nelle norme CEI di riferimento. Tutti i materiali per i quali è prevista l'omologazione, o certificazione similare, da parte dell'I.N.A.I.L., V.V.F., A.S.L. o altro Ente preposto saranno accompagnati dal documento attestante detta omologazione.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate e le modalità del loro montaggio dovranno essere tali da:

- garantire l'assoluta compatibilità con la funzione cui sono preposti;
- armonizzarsi a quanto già esistente nell'ambiente oggetto di intervento.

## **6.2. Verifiche e prove preliminari degli impianti**

Le verifiche e le prove preliminari, da eseguirsi sia durante l'esecuzione dei lavori che al termine degli stessi, sono di seguito elencate:

- 1) La verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti, qualitativamente, corrisponde alle prescrizioni contrattuali.
- 2) Una prova idraulica a freddo di tutte le condutture, ad impianto ultimato, prima della chiusura delle tracce e, possibilmente, prima della esecuzione dei pavimenti e dei rivestimenti delle pareti, ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio e comunque non inferiore a 10 bar, mantenendo detta pressione per un periodo di 24 ore.

Si ritiene positivo l'esito della prova, quando non si verificano perdite o deformazioni permanenti, ovvero, quando sul manometro indicante la pressione di prova, installato a valle della presa idraulica separato da questa da un rubinetto di intercettazione, non si apprezzino perdite di pressione sulla linea in prova, nell'arco di tempo menzionato.

- 3) Una prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione per controllare gli effetti della dilatazione delle condutture dell'impianto.

Si ritiene positiva la prova quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a perdite o deformazioni permanenti, ovvero si sia riscontrata la libera dilatazione delle tubazioni, senza vibrazioni, improvvise distensioni e senza che le deformazioni delle tubazioni vadano a sollecitare gli apparecchi costituenti l'impianto.

- 4) Per gli impianti di condizionamento di aria invernale, dopo effettuate le prove di cui al precedente punto 3) si procederà anche ad una prova preliminare della circolazione dell'aria calda portando la temperatura del fluido caldo circolante nelle batterie ai valori massimi previsti;
- 5) Per gli impianti di ventilazione, una volta avviate le unità ventilanti, si procederà al bilanciamento dei circuiti aeraulici, partendo con serrande in posizione aperta; in primo luogo si misureranno le portate dei ventilatori di mandata e ripresa, verificandone gli eventuali scostamenti dai valori di progetto.
- 6) Prova idraulica delle condutture degli impianti antincendio, prima dell'applicazione degli apparecchi, della chiusura delle tracce, della costruzione dei pavimenti e dei rivestimenti delle pareti, ad una pressione di 1,5 volte quella massima di esercizio e mantenendola per 24 ore con manometro a orologio registratore.
- 7) Prove e collaudi delle reti acque nere e meteoriche secondo le modalità specifiche contenute nella norma UNI EN 12056.
- 8) Una verifica funzionale dell'impianto di regolazione automatica. Si ritiene positiva la prova quando ogni elemento in campo sia visibile, programmabile, gestibile.

### **6.3. Collaudi tecnici funzionali**

I collaudi tecnici funzionali avranno lo scopo di esaminare accuratamente gli impianti al fine di verificarne la perfetta rispondenza alle prescrizioni tecniche contenute nel presente disciplinare tecnico e negli elaborati di progetto.

#### *a) Operazioni preliminari di collaudo*

Si intendono operazioni preliminari di collaudo tutte quelle operazioni atte a verificare se l'impianto è perfettamente funzionante, in particolare:

- Saranno provati tutti gli asservimenti, interblocchi, ecc. fra i quadri e le utenze elettriche.
- Sarà verificato il senso di marcia di tutti i motori.
- Sarà effettuata la taratura dell'impianto di regolazione.
- Sarà verificata la corretta esecuzione e posizione delle apparecchiature, tubazioni e dei relativi isolamenti e/o rivestimenti protettivi.

Le tubazioni saranno provate alle condizioni previste di esercizio onde constatare le condizioni di portata nei vari circuiti ed alle prese di utilizzazione.

#### *b) Collaudo tecnico*

Una volta eseguite le operazioni preliminari, si procederà al collaudo tecnico, che avrà lo scopo di accertare il perfetto funzionamento dell'impianto e la rispondenza alle norme vigenti.

Le date di esecuzione del collaudo dovranno essere concordate con la Direzione dei Lavori.

Per le modalità di collaudo si farà riferimento alla seguente normativa:

- Norme UNI 3824 per le tubazioni senza saldatura.
- Norme UNI 5104 per il collaudo degli impianti di condizionamento.
- Norme UNI 5364 per il collaudo degli impianti di riscaldamento.
- Norme UNI 10339 per il collaudo degli impianti aeraulici.
- Norme UNI 9182 per il collaudo degli impianti distribuzione d'acqua fredda e calda

### **IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO INVERNALE**

Il collaudo degli impianti di riscaldamento o condizionamento invernale si dovrà effettuare durante la prima stagione invernale successiva all'ultimazione dei lavori, in ottemperanza alle norme UNI 10339 e UNI 5364; in particolare, sui valori di temperatura prescritti sarà ammessa una tolleranza di  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Fermo restando le prove e le verifiche preliminari di cui all'art. precedente, agli effetti del collaudo e dell'esercizio dell'impianto valgono le seguenti:

- quale valore della temperatura esterna si deve assumere quello rilevato alle ore sei (6) del mattino del giorno o dei singoli giorni del collaudo (le temperature ritenute valide per il collaudo dovranno essere da  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ ), a mezzo di termometro posto ad opportuna distanza dall'edificio, esposizione Nord, schermato in modo da non ricevere irraggiamento dall'edificio stesso e dagli edifici circostanti;

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

- quale valore della temperatura interna dei locali si deve assumere quella rilevata al centro degli stessi a metri 1,50 di altezza dal pavimento, con strumento dotato di elemento sensibile schermato dall'influenza di eventuali effetti radianti per mezzo di una custodia a superficie speculare ma con opportuni fori tali che consentano la libera circolazione dell'aria; si intende che le condizioni termiche interne dovranno essere ottenute senza tener conto dell'apporto di irradiazione solare o di altri apporti o sottrazioni di calore, in presenza dei quali potranno ammettersi tolleranze maggiori.
- nei locali di grandi dimensioni, si effettueranno le misure in più punti ed il valore rappresentativo sarà dato dalla media aritmetica dei valori ottenuti;
- tutte le fasi di collaudo dell'impianto di riscaldamento si deve eseguire dopo un funzionamento, nelle condizioni normali di regime, della durata di giorni 7 (sette). Dopo il predetto periodo l'impianto a funzionamento intermittente deve, ogni giorno, raggiungere le condizioni normali di regime nel periodo di preriscaldamento della durata di ore 3.
- le condizioni normali di regime dell'impianto di condizionamento di aria invernale, si intendono raggiunte quando la temperatura degli ambienti con i prescritti ricambi di aria, risulti quella posta a base del calcolo con le tolleranze di legge. In corrispondenza di diverse temperature ed umidità dell'aria esterna, diverse da quelle prese a base del calcolo dell'impianto, i valori della temperatura dell'aria alle bocchette, dell'aria ambiente e della sua umidità, dovranno variare in relazione alla variazione di potenza risultante.

#### IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

Il collaudo degli impianti di climatizzazione estivi dovrà essere effettuato entro il 31 agosto della prima stagione utile dalla data di consegna dei lavori, una volta effettuate le prove e le verifiche preliminari, e dovrà essere eseguito secondo le seguenti prescrizioni:

- quale valore della temperatura esterna si deve assumere quello rilevato nelle ore di maggior soleggiamento, dalle ore 12 alle ore 16 e possibilmente con cielo non annuvolato, una volta che l'impianto abbia raggiunto le condizioni di regime; per le misure dovrà essere utilizzato un termometro posto alla bocca di presa dell'aria esterna delle unità di trattamento aria. Il rilievo dell'umidità relativa esterna dovrà essere effettuato nella stessa posizione di misura della temperatura e contemporaneamente al rilievo della temperatura e dell'umidità interna. Qualora nel giorno del collaudo si presentassero notevoli scarti della temperatura o dell'umidità relativa esterna rispetto alla medie registrata nel giorno precedente, si dovranno ripetere le prove nei giorni successivi.
- la misura dell'umidità relativa interna ed esterna dovrà essere misurata con uno psicrometro ventilato i cui due termometri dovranno avere le caratteristiche dello strumento di cui al p.to precedente;

**REALIZZAZIONE DI UN APPRODO TURISTICO ALL'INTERNO DEL PORTO DI CIVITAVECCHIA**  
**Progetto Definitivo – Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti fluidomeccanici**

- quale valore della temperatura interna dei locali si deve assumere quella rilevata al centro degli stessi a metri 1,50 di altezza dal pavimento, con strumento dotato di elemento sensibile schermato dall'influenza
- di eventuali effetti radianti per mezzo di una custodia a superficie speculare ma con opportuni fori tali che consentano la libera circolazione dell'aria; si intende che le condizioni termiche interne dovranno essere ottenute senza tener conto dell'apporto di irradiazione solare o di altri apporti o sottrazioni di calore, in presenza dei quali potranno ammettersi tolleranze maggiori.
- nei locali di grandi dimensioni, si effettueranno le misure in più punti ed il valore rappresentativo sarà dato dalla media aritmetica dei valori ottenuti;
- sarà ammessa una tolleranza sui valori di temperatura ed umidità relativa interna progettuali rispettivamente di  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  e di  $\pm 10\%$
- le misure della portata di aria esterna e della portata immessa, effettuate negli ambienti più significativi, dovranno essere effettuate tramite anemometri a filo caldo o a mulinello con tolleranze di  $\pm 10\%$  sui valori prescritti.

#### IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Il collaudo dell'impianto idrico sanitario dovrà essere effettuato in ottemperanza a quanto contenuto nella norma UNI 9182; in particolare, una volta effettuate le prove e le verifiche preliminari di cui all'Art. 10, si dovrà procedere come di seguito riportato:

- verifica della corretta installazione degli apparecchi sanitari e delle relative rubinetterie e del loro perfetto funzionamento;
- prova di erogazione acqua fredda, da effettuarsi per una durata minima di 30 minuti consecutivi aprendo contemporaneamente tutte le bocche di erogazione previste nel calcolo; la prova si riterrà superata se, in tale periodo, il flusso dell'acqua da ogni bocca rimane nei valori di calcolo con una tolleranza del 10%.
- prova di erogazione acqua calda, da effettuarsi per una durata minima di 60 minuti facendo funzionare tutte le bocche di erogazione previste nel calcolo meno una; la prova si riterrà superata se, in tale periodo, dalle altre bocche fatte funzionare in successione una per volta, l'acqua calda viene erogata nella portata prevista con una tolleranza del 0% ed alla temperatura prevista dopo i primi 1,5 litri con una tolleranza di  $1^{\circ}\text{C}$ .

#### IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni contenute nella norma UNI 10779: "Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio" e nella norma UNI 12845: "Apparecchiature per estinzione incendi – Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio".

## IMPIANTO DI SCARICO ACQUE REFLUE

Preliminarmente dovranno essere effettuate tutte le prove e verifiche atte a verificare la rispondenza dei materiali e delle modalità di esecuzione alle prescrizioni progettuali, con particolare riferimento alle porzioni di rete non più accessibili a lavori ultimati. Il collaudo prevede l'effettuazione delle seguenti prove:

- prova di tenuta all'acqua, da effettuarsi isolando un tronco per volta, riempiendolo d'acqua e sottoponendolo alla pressione di 20 kPa per la durata di un'ora; durante il periodo di prova non dovranno verificarsi trasudi o perdite di sorta.
- prova di evacuazione, da effettuarsi ad impianto ultimato facendo scaricare allo stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea di acqua; durante la prova l'acqua dovrà essere smaltita con regolarità e senza rigurgiti e variazioni di regime, dovendosi anche verificare la rimozione di oggetti leggeri (quali mozziconi di sigaretta, carta appallottolata, tappi di sughero, ecc.);
- prova di tenuta agli odori, da effettuarsi una volta installati gli apparecchi sanitari e dopo aver riempito i sifoni, utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa, senza che nessun odore di
- fumo penetri all'interno degli ambienti;
- prova di efficienza delle colonne e/o reti di ventilazione, controllando la tenuta dei sifoni contestualmente allo scarico del numero di apparecchi.
- Dovranno comunque essere rispettate tutte le prescrizioni contenute nelle norme UNI EN 12056.