



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Centro Settentrionale

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

Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centro Settentrionale



NUOVO PORTO COMMERCIALE DI FIUMICINO

PROGETTO ESECUTIVO I LOTTO FUNZIONALE I STRALCIO "Darsena Pescherecci e viabilità di accesso al cantiere"

Committente Il presidente AVV. Francesco Maria Di Majo Il responsabile del procedimento Dott. Ing. Maurizio Marini Il coordinatore generale Dott. Ing. Giuseppe Solinas		Progettazione ACQUA TECNO Ing. Renato Marconi Ing. Paolo Turbolente Ing. Barbara Doronzo	Consulenza specialistica impiantistica: ELTEC S.r.l. Elaborazioni tecniche per l'ingegneria
Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI		Elaborato A.2202.12 PE REL IMP.01	Scala ---
Data Ottobre 2020	Preparato	Controllato	Approvato
Revisione	Data		
01	Giugno 2021		
02	Febbraio 2022		

1. PREMESSA	1
2. DISTRETTO DELLA PESCA	2
2.1. Rete di drenaggio acque meteoriche.....	3
2.1.1. Piazzali e viabilità interna	3
2.1.2. Drenaggio delle acque meteoriche retroportuali.....	5
2.2. Rete di convogliamento acque reflue	5
2.2.1. Linea fognaria con recapito in Via della Torre Clementina.	6
2.2.2. Linea fognaria con recapito in Via delle Carpe.	13
2.3. Impianto antincendio	17
2.4. Impianto idrico potabile	19
3. CANTIERI NAVALI	22
3.1. Rete di drenaggio acque meteoriche.....	23
3.1.1. Piazzali e viabilità interna	23
3.1.2. Drenaggio delle acque retroportuali	24
3.2. Rete di convogliamento acque reflue	25
3.3. Impianto antincendio	30
3.4. Impianto idrico potabile	31

1. PREMESSA

Il primo lotto funzionale primo stralcio interessa l'area a nord limitrofa al porto canale esistente ed in particolare porta alla realizzazione di una nuova darsena per l'ormeggio dei pescherecci e delle altre unità navali che attualmente sono attraccate lungo il porto canale.

Oltre alla darsena pescherecci e della relativa area a terra denominata "distretto pesca" è altresì prevista un'area industriale dedicata ai cantieri navali; in questa ultima è previsto uno scalo per il varo e alaggio delle imbarcazioni che sarà fruibile dai vari concessionari dell'area denominata "cantieri navali".

Le due aree pur essendo confinanti e tutt'uno dal punto di vista costruttivo, per gli aspetti impiantistici, si caratterizzano come due diverse entità (distretto della pesca e cantieri navali) che avranno dotazioni impiantistiche diversificate.

Il progetto in parola prevede la realizzazione delle sole opere che interessano direttamente il sottosuolo, ovvero le reti distributive idriche, di scarico, i cavidotti oltre che le opere ad esse strettamente necessarie.

Tali interventi hanno come principale scopo quello di evitare di rimaneggiare in futuro, con demolizioni ed escavazioni, le opere di piazzale e banchinaggio che sono previste in questo lotto.

2. DISTRETTO DELLA PESCA

Il distretto pesca sarà dotato dei seguenti impianti:

- Impianto di drenaggio delle acque meteoriche con recapiti a mare
- Impianto di scarico acque reflue con recapito nella rete fognaria pubblica
- Impianto idrico antincendio (solo rete di distribuzione interrata)
- Impianto idrico potabile (solo rete di distribuzione interrata)
- Impianto di distribuzione della forza motrice (solo predisposizioni: cabine, cavidotti e pozzetti)
- Impianto di illuminazione (solo predisposizioni: cavidotti e pozzetti)
- Predisposizioni (cavidotti) per telefonia, TVcc e fibra ottica

In questa fase progettuale, così come convenuto con il Committente, non sono previsti gli impianti di distribuzione elettrica, di illuminazione e gli impianti speciali quali: impianto di videosorveglianza TVCC; impianto controllo accessi; rete WIFI; impianto telecomunicazioni in fibra ottica. Vengono comunque previste una serie di polifore che nel futuro ne potranno consentire l'installazione.

Nell'area è previsto un lotto dedicato agli impianti tecnologici, esso è posizionato a nord dell'area distretto pesca e confinante con la nuova viabilità perimetrale; ciò consente una facile interconnessione con gli enti erogatori e specificamente con Enel (E-Distribuzione) ed Acea (servizio idrico potabile).

In tale area denominata polo tecnologico trovano ubicazione:

- la vasca di accumulo idropotabile con relativa stazione di pressurizzazione (viene previsto il solo basamento predisposto per l'installazione del futuro manufatto prefabbricato)
- la vasca antincendio con relativa stazione di surpressione (viene previsto il solo basamento predisposto per l'installazione del futuro manufatto prefabbricato)
- la cabina MT/BT per la connessione alla rete elettrica di E-distribuzione
- la cabina di trasformazione MT/BT utente

Tutti i suddetti manufatti, siano essi solo in predisposizione o effettivamente da installare, sono previsti prefabbricati ed emergenti rispetto al piano campagna, in appoggio su basamenti in c.a.

Nell'area è previsto l'insediamento di alcuni edifici di supporto logistico che non sono però oggetto del presente stralcio, ma per i quali sono state progettate le necessarie predisposizioni impiantistiche.

Le tipologie impiantistiche, ed i relativi requisiti funzionali, sono state adottate sia nel rispetto delle normative vigenti sia a seguito della necessità di collocare le componenti d'impianto in modo da rispettare le necessità proprie della destinazione d'uso del complesso marittimo. Inoltre esse sono concepite per garantire la massima funzionalità ed affidabilità.

2.1. Rete di drenaggio acque meteoriche

L'impianto di drenaggio delle acque meteoriche è stato progettato e dimensionato anche per le aree che in questo stralcio funzionale non saranno impermeabilizzate; così che al realizzarsi dei completamenti sia possibile trovare il recapito delle acque meteo senza dover interessare le aree che verranno completate in questo 1°lotto 1° stralcio.

Per le verifiche idrologiche e il dimensionamento idraulico delle condotte di scarico si dovrà fare riferimento alla apposita relazione di calcolo idraulica ed idrologica allegata al progetto esecutivo, "documento n. REL.IMP.02".

Le tubazioni prescelte sono in polipropilene a doppia parete del tipo corrugato liscio con classe di rigidità SN16 con giunzione del tipo expander ovvero adatta agli assestamenti del terreno.

2.1.1. Piazzali e viabilità interna

Tutte le acque meteoriche insistenti sulla viabilità di accesso al porto, così come quelli insistenti sulle viabilità interna e le aree di parcheggio, non sono soggette al trattamento delle acque di prima pioggia così come definito all'art. 24 del "Piano di tutela delle acque della Regione Lazio".

Per l'area denominata "lavorazione e stoccaggio", che in questa fase non sarà completata, dovrà essere previsto un impianto di trattamento delle acque meteoriche che insisteranno su detto piazzale.

Tipicamente l'impianto di trattamento che non è oggetto del presente progetto dovrà essere costituito da una sezione di sedimentazione e grigliatura, da un pozzetto deviatore delle acque di seconda pioggia, da un separatore di fanghi del tipo lamellare e da un separatore oli coalescente. Conseguentemente, in

predisposizione, viene previsto un pozzetto al quale potranno essere recapitate le acque che saranno così trattate.



Schema funzionale impianto di trattamento (non oggetto del presente progetto)

Le reti di scarico delle acque meteoriche saranno quindi costituite:

- dalle diramazioni di scarico che collegheranno i pozzetti a caditoia ai collettori principali;
- dalle griglie perimetrali previste sul bordo delle banchine;
- dai pozzetti di recapito previsti per le aree che non verranno impermeabilizzate in questa fase realizzativa;
- dai collettori principali che convogliano l'acqua meteorica ai manufatti di recapito;
- dal corpo ricettore finale costituito da diversi punti di immissione a mare (n. 18).

La rete di drenaggio è costituita da tubazioni in polipropilene; per il tratto terminale di recapito a mare sarà invece costituita da tubi di calcestruzzo vibrocompresso armato norma UNI EN 1916.

Le griglie dei pozzetti caditoia e i chiusini di ispezione dei pozzetti di confluenza sono previsti in classe E600 secondo la norma EN 124; le griglie perimetrali saranno invece di classe D400. I pozzetti di ispezione sono previsti prefabbricati in cls.

I punti di immissioni a mare sono previsti passanti al di sotto delle strutture di banchina e quindi al di sotto del livello del mare. I pozzetti di raccordo tra collettori fognari di piazzale e tubazione di recapito sono previsti sufficientemente ampi per l'ispezione ed il chiusino sarà grigliato per consentire il libero sfiato dell'aria.

2.1.2. Drenaggio delle acque meteoriche retroportuali

Il nuovo complesso marittimo andrà a modificare l'attuale orografia, l'intervento prevede infatti un innalzamento dell'intero sito ad una quota di 2,00 m. Tale condizione costituisce un ostacolo al libero deflusso delle acque così come oggi avviene naturalmente verso l'arenile. Al fine di ovviare al problema e garantire il deflusso delle acque meteoriche insistenti sulle aree retro portuali, viene previsto a ridosso della nuova viabilità perimetrale al complesso marittimo, che peraltro rappresenta il margine della sopraelevazione, un fosso di guardia in terra 50 x 50 (inserito nelle opere stradali) che avrà come unica funzione quella di raccogliere l'acqua della scarpata inerbita. Tra detto limite (fosso) e le opere di raccordo con l'urbanizzazione esistente è previsto un nuovo collettore fognario al quale è affidata il collettamento delle acque meteoriche insistenti sulla viabilità esistente inibite allo scarico per via della nuova strada perimetrale rialzata rispetto al piano di campagna.

Vengono quindi previste delle caditoie di bordo l'ungo l'intero perimetro che trovano recapito nel suddetto collettore in PP Ø 600 mediante tubazioni in PP Ø 172; al seguente collettore verranno altresì recapitate le acque raccolte dal fosso di bordo scarpata della viabilità perimetrale. Tali acque saranno poi recapitate nel porto canale; per il dimensionamento del collettore in parola si dovrà fare riferimento alla relazione idraulica-idrologica "documento n. REL.IMP.02".

2.2. Rete di convogliamento acque reflue

La rete di scarico delle acque reflue è stata prevista a gravità per quanto più possibile; essa è suddivisa in due linee, una con recapito in Via della Torre Clementina, una in Via delle Carpe. Gli edifici che fruiranno di tali reti fognarie non sono stati ancora progettati, ma son stati definiti in dimensione e funzionalità; ciò ci ha consentito di procedere con il dimensionamento delle condotte fognarie e dei sollevamenti, ovviamente il dimensionamento è avvenuto con sufficiente margine di cautela.

L'impianto di scarico acque nere e grigie è stato dimensionato in ottemperanza alla norma UNI EN 12056-2 utilizzando come sistema di scarico il Sistema I che prevede diramazioni di scarico riempite parzialmente e precisamente pari al 50% e configurato con una ventilazione primaria.

Per la progettazione dell'impianto sono state utilizzati il prospetto 2 (art. 6.2.2) per la definizione delle unità di scarico e la formula riportata al punto 6.3.1 per il calcolo delle portate acque reflue utilizzando come coefficiente di frequenza $K=1$, per uso molto frequente "bagni e docce pubbliche".

La rete di scarico, non essendo disponibili recapiti in fognatura pubblica gravitazionali, confluisce in pozzetti di sollevamento dotati di pompe sommergibili, non sono previste vasche imhoff o fosse biologiche.

Le acque reflue, fino alla vasca di sollevamento, avranno percorso sempre intubato con tappi di ispezione; i pozzetti di ispezione saranno quindi asciutti; costruiti in cemento di tipo prefabbricato, completi di chiusino in ghisa.

I calcoli idraulici per il dimensionamento e la verifica delle condotte a gravità è stata effettuata secondo l'equazione di Gauckler-Strickler

$$V = K * R^{2/3} * i^{1/2}$$
$$Q = K * A * R^{2/3} * i^{1/2}$$

dove

Q = portata (m³/s)

V = velocità (m/s)

k = coeffic scabrezza

A = area liquida (m²)

R = raggio idraulico (m)

i = pendenza del fondo (m/m)

Il dimensionamento dei collettori fognari delle acque nere è stato fatto secondo le seguenti scelte:

Materiale tubazioni: PVC

Coefficiente di scabrezza K = 120

Percentuale di riempimento = 50 %

i = pendenza della tubazione assunta al 0,85%

2.2.1. Linea fognaria con recapito in Via della Torre Clementina.

Per gli edifici previsti di futura costruzione nella diga sud (capitaneria di porto, servizi igienici pubblici di banchina), l'acqua reflua proveniente dai servizi igienici confluirà in pozzetti di sollevamento; ovvero i reflui dell'edificio capitaneria di porto saranno sollevati sino al pozzetto di sollevamento dedicata all'edificio servizi igienici di banchina; i reflui così riuniti saranno sollevati sino al margine della strada

“via della Torre Clementina” dove verranno recapitati in un pozzetto di calma ed anti rigurgito; da tale pozzetto avrà origine la tubazione gravitazionale di collegamento al sistema fognario pubblico esistente.

Al fine di ridurre il tempo di permanenza dei reflui nella vasca di raccolta ed evitare la formazione di processi gassosi e depositi solidi, si è optato per rapidi svuotamenti e per velocità in condotta compresa tra 1 m/s e 1,5 m/s, ciò al fine di garantire la pulizia dei condotti. Le condotte prementi saranno realizzate con tubazioni in PeAD PN 16.

Le stazioni di sollevamento saranno costituite da due elettropompe (di cui una normalmente di riserva) del tipo con girante vortex antintasamento motore 380 V - 3f - 50 Hz, 4 poli. Tutte le tubazioni metalliche, dalla pompa sommergibile al collettore di mandata, saranno in acciaio inox AISI 316; ogni pompa sarà intercettabile e provvista di valvola di ritegno a palla. L'avviamento sarà automatico in funzione di tre regolatori livello del tipo a variazione di assetto senza parti in movimento, di massima affidabilità: uno asservito all'arresto pompe (livello min.), uno asservito all'avvio pompe alternato (livello di lavoro) uno asservito ad allarme ed avvio seconda pompa in emergenza.

L'acqua reflua così sollevata sarà recapitata in pozzetto di calma, sifonato ed antirigurgito e immediatamente di seguito in un pozzetto di consegna posizionato ai limiti interni dell'area di intervento dove viene altresì recapitata la condotta gravitazionale proveniente dall'edificio EDb; da tale pozzetto è previsto il convogliamento del refluo, mediante una nuova fognatura a gravità, sino a raggiungere il recapito nella pubblica fognatura di Via della Torre Clementina.

La fognatura gravitazionale con diametro del Ø 200 è prevista realizzata con tubazioni PVC rigido con giunto a bicchiere e guarnizione elastomerica UNI EN 1401 SN 8.

Il dimensionamento dei collettori fognari delle acque nere è stato fatto secondo le seguenti scelte:

Materiale tubazioni: PVC

Coefficiente di scabrezza $K = 120$

Percentuale di riempimento = 50 %

i = pendenza della tubazione assunta al 0,85%

La portata garantita dalla tubazione in PVC del DN 200 è stata calcolata con la seguente espressione:

$$Q = A * K * R^{2/3} * i^{1/2}$$

dove :

Relazione tecnica impianti meccanici

A = area netta interna della tubazione utilizzata

K = coefficiente di scabrezza di Gauckler – Strikler

R = raggio idraulico della tubazione

i = pendenza della tubazione assunta al 0,85%

Per il collettore CP (si veda tavola EG.IMP.04b) del DN 200

MATERIALE CONDOTTE (nuove)	DIAMETRO INTERNO (m)	PENDENZA %	K_S [m ^{1/3} s ⁻¹]	GRADO RIEMPIMENTO %	PORTATA CALCOLATA l/s	PORTATA TRANSITABILE l/s
PVC	0,20	0,85	120	50	7,39	23,60

Q transitabile 23,6 l/s > Q max 7,39 l/s

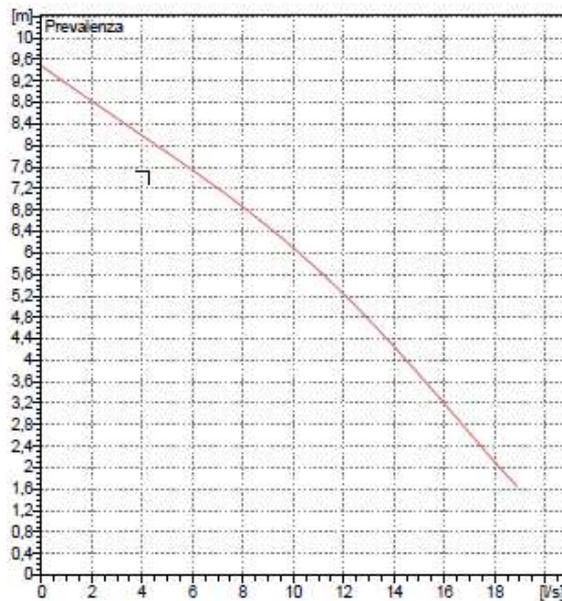
Si ha quindi che con una condotta a gravità del Ø 200 in PVC è garantito il deflusso della portata di progetto.

Dimensionamento sollevamento 3 – Servizi igienici Capitaneria di Porto

Perdite di carico:									
Generale									
Fluido pompato									Acque cariche
Sistema di tubazioni									Standard
Modello di calcolo									COLEBROCK
Prevalenza geodetica									2 m
Perdite di carico lato mandata Hv, m1									5,51 m
Prevalenza geodetica totale									2 m
Perdite di carico totali									5,51 m
Prevalenza totale									7,51 m
Segmento									
									Lato mandata
Generale									
Portata									4,27 l/s
Diametro consentito (assoluto)									(30...1000) mm
Diametro consentito									(70...1000) mm
Velocità ammessa									(0,7...2,3) m/s
Diametro consigliato									80 mm
Velocità di flusso									0,849 m/s
Tubazione rettilinea									
Materiale	Standard	DN	PN	di [mm]	v [m/s]	L [m]	k [mm]	Hv [m]	
Acciaio	API 5L STD	DN 65 (2½")	-	62,7	1,38	2	0,05	0,0677	
HDPE		DN 65 (75x5,6)	PN 16	63,8	1,34	170	0,04	5,15	
Perdite di carico									5,21 m
Curve									
Materiale	Standard	DN	PN	di [mm]	R [mm]	d [°]	k [mm]	Q.tà	Hv [m]
HDPE		DN 65 (75x2,2)	PN 8	70,6	65	60	0,04	3	0,0774
Perdite di carico									0,0774 m
Raccordi									
Tipo				di1 [mm]	di2 [mm]	Zeta	Q.tà	Hv [m]	
Flangia con foro calibrato				80	63	1,65	1	0,0609	
Perdite di carico									0,0609 m
Valvole intercettaz., Valvola di non ritorno, Altri accessori									
Nome		Fornitore	DN	PN	Zeta	Q.tà	Hv [m]		
Valvola piatta a saracinesca		-	DN 65	-	0,4	1	0,0338		
Valvola di ritegno a palla		-	DN 65	-	1,5	1	0,127		
Perdite di carico									0,16 m
Perdite di carico totali									5,51 m

Relazione tecnica impianti meccanici

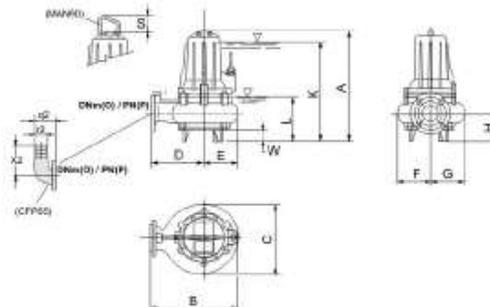
KCW65	
Dati richiesti	
Portata	4,27 l/s
Prevalenza	7,51 m
Fluido	Acque cariche
Tipo installazione	Pompe singole in parallelo
N° di pompe	2
Dati di esercizio pompa	
Portata	4,47 l/s
Prevalenza	8,04 m
Potenza assorbita	0,866 kW
Rendimento	41%
Prevalenza H(Q=0)	9,48 m
Bocca mandata	65 mm
Installazione	Esecuzione immersa trasportabile
Girante	Vortex
Passaggio libero	55 mm
Dati motore elettrico	
Frequenza	50 Hz
Tensione nominale	400 V
Velocità nominale	1450 1/min
Numero di poli	4
Potenza resa P2	1,6 kW
Corrente nominale	3,8 A
Tipo motore	3~
Classe d'isolamento	F
Grado di protezione	IP 68
Limiti operativi	
Avviamenti / h max.	20
Temperatura max. liquido pompato	40 °C
Densità max.	998 kg/m³
Max. viscosità	1 mm²/s
Dati generali	
Peso	52 kg
Materiali	
Corpo Pompa	Ghisa grigia
Girante	Ghisa grigia
Corpo aspirazione	Ghisa grigia
Albero	Acciaio inox
Tenuta mecc. lato pompa	Carburo de silicio/Ceramica
Carcassa motore	Ghisa grigia
Sonde termiche	Disponibile su richiesta
Sonda di conduttività	Disponibile su richiesta
Tenuta mecc. lato motore	Grafite/Ceramica
Viti e dadi	Acciaio inox
Maniglia (su richiesta)	Acciaio inox
Cavo di alimentazione	10m



Caratteristiche di funzionamento ISO 9906 GRADE 2B

Q [l/s]	H [m]	P [kW]	Rend. [%]	NPSH [m]

- Dimensioni mm
- A = 485
 - B = 373
 - C = 296
 - D = 225
 - E = 148
 - F = 148
 - G = 148
 - H = 140
 - K = 395
 - L = 230
 - O = 65
 - P = 15
 - q2 = 135
 - r2 = 75
 - S = 80
 - W = 57
 - x2 = 200

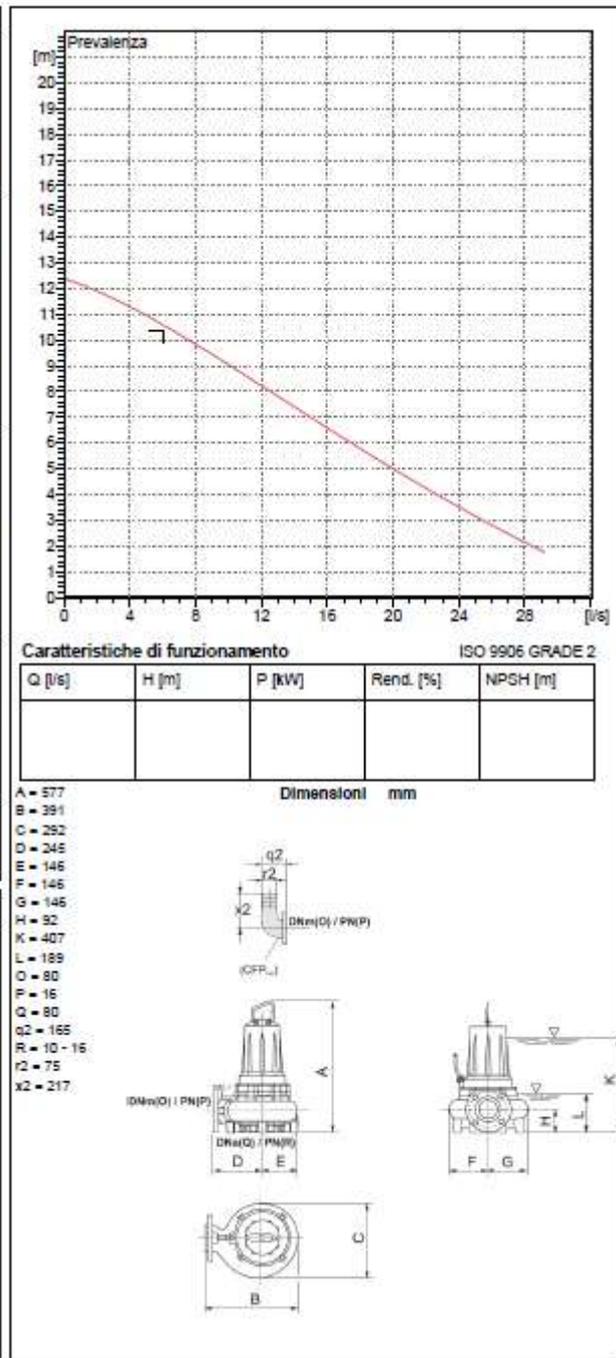


Dimensionamento sollevamento 4 – Servizi igienici Capitaneria di Porto + servizi pubblici

Perdite di carico: Calcolo									
Generale									
Fluido pompato									Acque cariche
Sistema di tubazioni									Standard
Modello di calcolo									COLEBROCK
Prevalenza geodetica									2 m
Perdite di carico lato mandata Hv, m1									8,39 m
Prevalenza geodetica totale									2 m
Perdite di carico totali									8,39 m
Prevalenza totale									10,4 m
Segmento									
Lato mandata									
Generale									
Portata									6,03 l/s
Diametro consentito (assoluto)									(30...1000) mm
Diametro consentito									(70...1000) mm
Velocità ammessa									(0,7...2,3) m/s
Diametro consigliato									100 mm
Velocità di flusso									0,768 m/s
Tubazione rettilinea									
Materiale	Standard	DN	PN	di	v	L	k	Hv	
				[mm]	[m/s]	[m]	[mm]	[m]	
Acciaio	API 5L STD	DN 80 (3")	-	77,9	1,28	2	0,05	0,0437	
HDPE		DN 80 (90x6,7)	PN 16	76,6	1,31	352	0,04	8,18	
Perdite di carico									8,23 m
Curve									
Materiale	Standard	DN	PN	di	R	d	k	Q.tà	Hv
				[mm]	[mm]	[°]	[mm]		[m]
HDPE		DN 80 (90x2,7)	PN 6	84,6	80	60	0,04	3	0,0652
Perdite di carico									0,0652 m
Valvole intercettaz., Valvola di non ritorno, Altri accessori									
Nome		Fornitore		DN	PN	Zeta	Q.tà	Hv	
								[m]	
Valvola piatta a saracinesca				DN 80	-	0,35	1	0,0257	
Valvola di ritegno a palla				DN 80	-	0,9	1	0,066	
Perdite di carico									0,0917 m
Perdite di carico totali									8,39 m

Relazione tecnica impianti meccanici

KC080	
Dati richiesti	
Portata	6,03 l/s
Prevalenza	10,4 m
Fluido	Acque cariche
Tipo installazione	Pompa singola
N° di pompe	1
Dati di esercizio pompa	
Portata	6,11 l/s
Prevalenza	10,6 m
Potenza assorbita	1,48 kW
Rendimento	42,9%
Prevalenza H(Q=0)	12,4 m
Bocca mandata	80 mm
Installazione	Dimensioni pompa
Girante	Vortex
Passaggio libero	80 mm
Dati motore elettrico	
Frequenza	50 Hz
Tensione nominale	400 V
Velocità nominale	1450 1/min
Numero di poli	4
Potenza resa P2	2,2 kW
Corrente nominale	5,5 A
Tipo motore	3~
Classe d'isolamento	F
Grado di protezione	IP 68
Limiti operativi	
Avviamenti / h max.	20
Temperatura max. liquido pompato	40 °C
Densità max.	998 kg/m³
Max. viscosità	1 mm²/s
Dati generali	
Peso	72 kg
Materiali	
Corpo Pompa	Ghisa grigia
Girante	Ghisa grigia
Anello sede girante	Acciaio/Gomma
Corpo aspirazione	Ghisa grigia
Tenuta mecc. lato pompa	Carburo de silicio/Ceramica
Scatola olio	Ghisa grigia
Carcassa motore	Ghisa grigia
Albero	Acciaio inox
Sonde termiche	Si
Sonda di conduttività	Si
Tenuta mecc. lato motore	Grafite/Ceramica
Maniglia	Acciaio inox
Cavo di alimentazione	10m
Viti e dadi	Acciaio inox.



2.2.2. Linea fognaria con recapito in Via delle Carpe.

Per gli edifici previsti di futura costruzione nell'area interna dedicata al distretto della pesca, l'acqua reflua proveniente dai servizi igienici potrà confluire in pozzetti predisposti al margine dei lotti di edificazione.

La nuova rete fognaria è prevista a gravità a diametro variabile, ma con diametro minimo del Ø 200.

La rete fognaria sarà realizzata in PVC rigido con giunto a bicchiere e guarnizione elastomerica UNI EN 1401 SN 8.

Il dimensionamento dei collettori fognari delle acque nere è stato fatto secondo le seguenti scelte:

Materiale tubazioni: PVC

Coefficiente di scabrezza KS = 120

Percentuale di riempimento = 50 %

La portata garantita dalla tubazione in PVC del DN 200 è stata calcolata con la seguente espressione:

$$Q = A * K * R^{2/3} * i^{1/2}$$

dove :

A = area netta interna della tubazione utilizzata

K = coefficiente di scabrezza di Gauckler – Strikler

R = raggio idraulico della tubazione

i = pendenza della tubazione assunta al 0,85%

Per il collettore ED (si veda tavola EG.IMP.04b) del DN 200 da edificio mercato del pesce a PN 11

MATERIALE CONDOTTE (nuove)	DIAMETRO INTERNO (m)	PENDENZA %	K_S [m ^{1/3} s ⁻¹]	GRADO RIEMPIMENTO %	PORTATA CALCOLATA l/s	PORTATA TRANSITABILE l/s
PVC	0,20	0,85	120	50	9,54	23,60

Q transitabile 23,6 l/s > Q max al cambio di diametro 9,54 l/s

Si ha quindi che con una condotta a gravità del Ø 200 in PVC è garantito il deflusso della portata di progetto.

La portata garantita dalla tubazione in PVC del DN 250 calcolata come in precedenza:

Per il collettore ED (si veda tavola EG.IMP.04b) del DN 250 da PN 11 a pozzetto di sollevamento n 2

MATERIALE CONDOTTE (nuove)	DIAMETRO INTERNO (m)	PENDENZA %	K_C [m ^{1/3} s ⁻¹]	GRADO RIEMPIMENTO %	PORTATA CALCOLATA l/s	PORTATA TRANSITABILE l/s
PVC	0,25	0,85	120	50	13,49	42,76

Q transitabile 42,7 l/s > Q max al terminale 13,49 l/s

Si ha quindi che con una condotta a gravità del DN 250 in PVC, è garantito il deflusso delle portate di progetto.

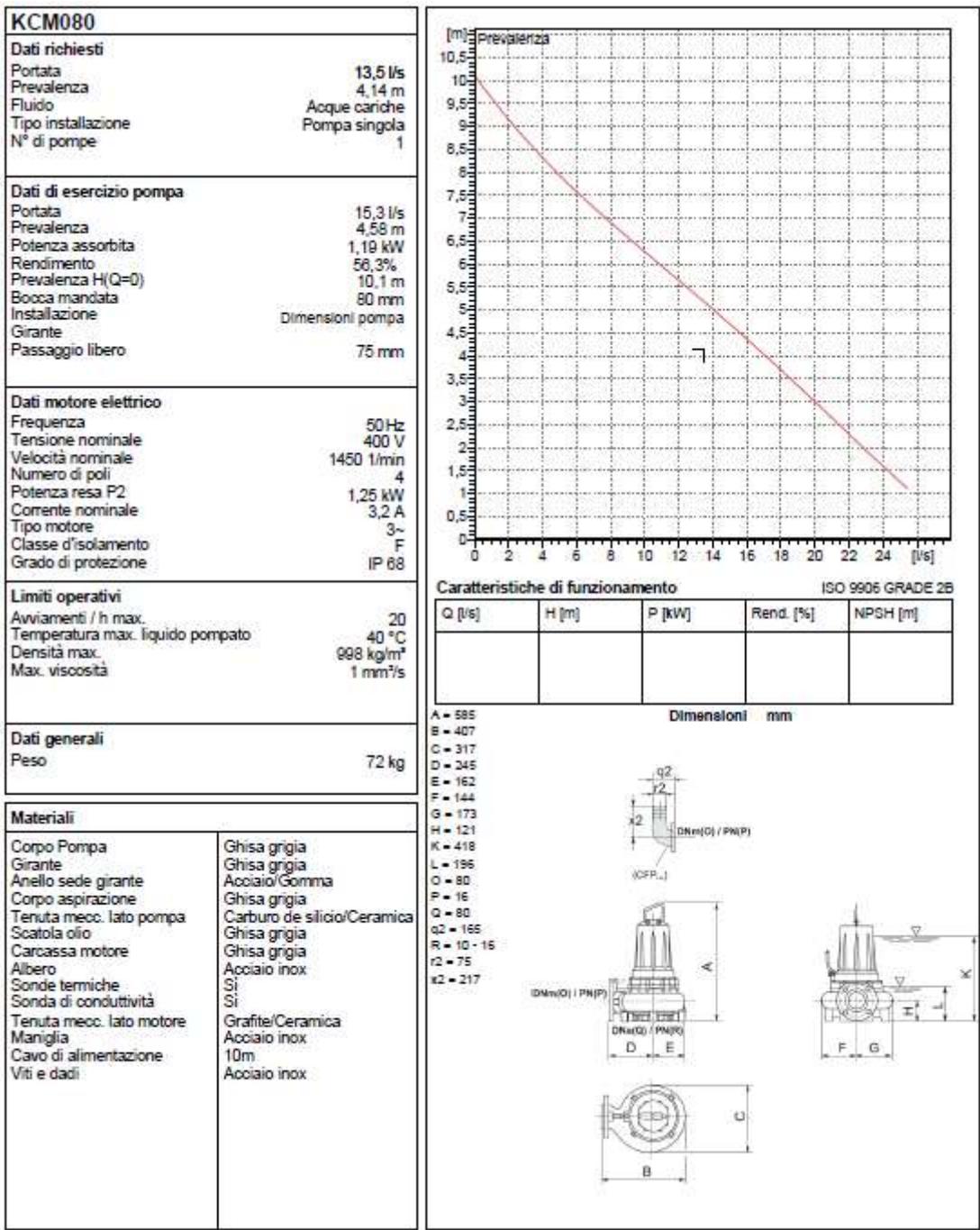
La rete fognaria percorrerà la viabilità interna parallelamente al collettore dell'acqua meteorica rimanendo dal lato urbanizzato sino a raggiungere il pozzetto di sollevamento che rialzerà le acque reflue al fine di ristabilire il conferimento a gravità nella pubblica fognatura previa interposizione di un pozzetto di calma, sifonato ed antirigurgito; il recapito nella pubblica fognatura di Via delle Carpe è raggiunto con una tubazione del DN 250 in PVC.

Ad ogni intersezione e deviazione è previsto un pozzetto di intercettazione dotato di chiusino in ghisa carrabile in classe E600.

Dimensionamento sollevamento 2 – Servizi igienici futuri edifici

Perdite di carico: Calcolo									
Generale									
Fluido pompato	Acque cariche								
Sistema di tubazioni	Standard								
Modello di calcolo	COLEBROCK								
Prevalenza geodetica	2,6 m								
Perdite di carico lato mandata Hv, m1	1,54 m								
Prevalenza geodetica totale	2,6 m								
Perdite di carico totali	1,54 m								
Prevalenza totale	4,14 m								
Segmento									
Lato mandata									
Generale									
Portata	13,5 l/s								
Diametro consentito (assoluto)	(30...1000) mm								
Diametro consentito	(70...1000) mm								
Velocità ammessa	(0,7...2,3) m/s								
Diametro consigliato	150 mm								
Velocità di flusso	0,763 m/s								
Tubazione rettilinea									
Materiale	Standard	DN	PN	di [mm]	v [m/s]	L [m]	k [mm]	Hv [m]	
Acciaio	API 5L STD	DN 80 (3")	-	77,9	2,83	2,5	0,05	0,263	
HDPE	DN 80 (90x6,7)		PN 16	76,6	2,93	5	0,04	0,534	
Perdite di carico									0,787 m
Curve									
Materiale	Standard	DN	PN	di [mm]	R [mm]	d [°]	k [mm]	Q.tà	Hv [m]
HDPE	DN 80 (90x2,7)		PN 6	84,6	80	80	0,04	3	0,294
Perdite di carico									0,294 m
Valvole intercettaz., Valvola di non ritorno, Altri accessori									
Nome	Fornitore		DN	PN	Zeta	Q.tà	Hv [m]		
Valvola piatta a saracinesca	-		DN 80	-	0,35	1	0,128		
Valvola di ritegno a palla	-		DN 80	-	0,9	1	0,33		
Perdite di carico									0,459 m
Perdite di carico totali									1,54 m

Relazione tecnica impianti meccanici



2.3. Impianto antincendio

Quanto è attualmente previsto in progetto non ricade in nessuna attività antincendio e pertanto, per quanto strettamente previsto in progetto, non vi è necessità di provvedere per la pratica di prevenzione incendi. Per quanto concerne le aree distretto pesca di futuro sviluppo ogni concessionario sarà responsabile dell'attività che potrà porre in essere e conseguentemente dovrà valutare la necessità o meno di assoggettabilità a pratica di prevenzione incendi.

Le opere impiantistiche interne ai lotti ED1, ED2, ED3, ED4, ED5, ED6, ED7, EDb, EDc non sono oggetto del progetto esecutivo in parola e viene quindi previsto un solo pozzetto predisposto per l'allaccio dell'utenza idrica antincendio.

Per l'area in esame è stata condotta un'analisi del rischio di incendio. In funzione del livello di rischio determinato sono state poi definite le adeguate portate, pressioni, contemporaneità e, infine, il periodo minimo di erogazione della rete idrica in esame (appendice B della UNI 10779).

La scelta dell'area di rischio è stata effettuata in conformità con quanto stabilito dalla UNI 10779 facendo riferimento anche alla UNI EN 12845.

A protezione delle attività del distretto pesca è stato quindi previsto un impianto antincendio del tipo ad idranti UNI 70, sia a colonna che sottosuolo, di tipo regolamentare a Norma UNI 10779; gli idranti saranno installati ad una distanza tra loro \leq di 50 m.

Per l'area distretto pesca si individua un rischio di livello 2. Nel caso di rischio di livello 2 la norma UNI 10779 sopra richiamata prevede una protezione antincendio esterna costituita da n.4 idranti UNI 70 con portata di 300 litri/minuto cad. e pressione residua non minore di 0,3 MPa, con un periodo minimo di erogazione di \geq 60 min; la riserva idrica necessaria a garantire la durata di funzionamento è di capacità pari a \geq 72 m³.

A margine di cautela e nella considerazione che non sono note le attività che potranno insediarsi nei futuri sviluppi edili industriali e commerciali, ciò con speciale riferimento al mercato del pesce, si sono sommate le necessità idriche per la predisposizione dell'impianto idrico antincendio interno ai fabbricati. Anche in questo caso si è assunto un livello di rischio 2 che prevede l'utilizzo contemporaneo di n.3 idranti UNI 45 con portata di 120 l/min cad., con un periodo minimo di erogazione \geq di 60 min.; la riserva idrica necessaria a garantire la durata di funzionamento è di capacità pari a \geq 21,6 m³.

Complessivamente la capacità minima della vasca dovrà quindi essere di 93,6 m³.

La portata del gruppo di pressurizzazione così come la rete idrica antincendio, dovrà garantire il funzionamento contemporaneo dei seguenti idranti:

- nr. 4 idranti x 300 litri/m → 72 m³/h
- nr.3 idranti x 120 litri/m → 21,6 m³/h

Viene quindi valutato un gruppo di pressurizzazione a norme UNI 12845 con portata pari a 95 m³/h con prevalenza pari a 70 m; quanto sopra dovrà essere valutato e confermato nelle successive fasi progettuali; il gruppo di pressurizzazione così come la riserva idrica non sono infatti oggetto della presente progettazione.

La rete dovrà garantire quindi la portata di 300 l/min ad una pressione > di 3 bar per ciascuno dei quattro idranti UNI 70 installati nella posizione idraulicamente più sfavorevole.

Per le valutazioni inerenti il dimensionamento del sistema antincendio si rimanda alla specifica relazione di calcolo REL.IMP.3 “Relazione di calcolo impianto antincendio”.

Le vasche, così come il locale tecnologico che ospiterà le pompe di pressurizzazione, dovrebbero essere realizzate con manufatti prefabbricati emergenti dal piano campagna; in questa fase progettuale se ne è prevista la predisposizione e relativo basamento di installazione.

Il gruppo di pressurizzazione ad avvio automatico, comandato dalla caduta di pressione dovrà essere costruito secondo la norma UNI 12845. Il gruppo, dovrà essere con installazione sottobattente e costituito da una elettropompa, una motopompa e da una elettropompa pilota.

Il gruppo di pressurizzazione ed il sistema idraulico antincendio dovranno essere installati in un apposito locale attiguo alla vasca di accumulo; il locale sarà costruito in ottemperanza della norma UNI 11292. Tutte le tubazioni e le apparecchiature della centrale antincendio, per via dell’ambiente circostante, dovranno realizzate in acciaio inox AISI 316 L, adatte quindi per ambienti salini.

Dal collettore di mandata del gruppo di pressurizzazione (non oggetto del presente appalto) avrà origine la rete antincendio dedicata all’area “cantieri navali”.

L’impianto ad idranti UNI 70, previsti del tipo soprassuolo nelle aree di parcheggio e del tipo sottosuolo nelle banchine, saranno completi di armadio corredato di lancia con intercettazione e di due manichette regolamentare della lunghezza di m 20; gli armadi saranno ubicati in adiacenza degli idranti e comunque

in posizione visibile. Gli armadi installati a servizio degli idranti UNI 70 sottosuolo saranno inoltre dotati di chiave di apertura, collo di cigno, ascia e una ulteriore manichetta da 20 m.

La rete dell'impianto antincendio sarà realizzata in configurazione ad anello con tubazioni in polietilene ad alta densità PeAD per fluidi in pressione, PN 16, prodotte secondo UNI-EN 12201 PE 100, con giunzioni a manicotto elettrico oppure con saldatura di testa.

Alcuni idranti, ubicati in posizione di facile accesso ai mezzi antincendio dei VV.F, saranno previsti con attacco per la motopompa dei VV.F. UNI 100, connesso all'impianto in oggetto.

Per gli edifici previsti di futura costruzione nell'area interna dedicata al distretto della pesca è previsto un pozzetto di allacciamento, ubicato sul margine esterno del lotto di edificazione, dotato di saracinesca da 4".

2.4. Impianto idrico potabile

Il progetto prevede un impianto idrico per il servizio di approvvigionamento idrico-potabile.

Il corpo di fabbrica che dovrà ospitare la vasca di accumulo, il gruppo di pressurizzazione, l'impianto di post clorazione non fanno parte delle attività previste nel presente appalto. In questa fase progettuale se ne è prevista la predisposizione e relativo basamento di installazione.

Anche in questo caso le vasche, così come il locale tecnologico che ospiterà le pompe di pressurizzazione, dovranno essere realizzate con manufatti prefabbricati emergenti dal piano campagna.

Tenuto conto delle debite contemporaneità la vasca dovrà essere dimensionata per una capacità di 160 m³. Acea, Ente gestore del pubblico acquedotto, debitamente interpellata ha confermato la possibilità di allacciamento all'attuale rete idrica cittadina con possibilità di erogare una portata continuativa di 5-6 l/s ad una pressione di 2,5 bar.

L'attuale rete idrica cittadina consta di una condotta del DN 150 ubicata in Via Cardinal Lambruschini che si interconnette con la dorsale del DN 150 di Via della Foce Micina, da tale interconnessione ha origine una dorsale secondaria del DN 100 che percorre Via della Pesca.

La nuova derivazione verso il porto sarebbe quindi un proseguimento della dorsale del DN 150 sino all'ingresso della nuova area cantieri navali.

Il progetto prevede un impianto di distribuzione idrico-potabile che alimenta:

- gli attacchi rapidi per l'approvvigionamento dei pescherecci e delle imbarcazioni di servizio;
- la rete di distribuzione per gli edifici di futura costruzione.

La rete è dimensionata per erogare 20 l/s, ad una pressione di 7,0-7,5 bar; tale pressione garantirà una pressione residua ad ogni bocca di erogazione non inferiore 4 bar.

La rete di distribuzione dell'acqua potabile sarà realizzata in polietilene ad alta densità PeAD per fluidi in pressione, PN 16, prodotte secondo UNI-EN 12201-2 PE 100, rispondenti alle prescrizioni della Circolare n.102 del 02/12/78 del Ministero della Sanità; con giunzioni a manicotto elettrico oppure con saldatura di testa; appositi giunti provvederanno ad assorbire le dilatazioni dovute alle condizioni atmosferiche.

La rete idrica che perimetra le banchine alimenterà gli attacchi rapidi UNI 45 (\varnothing 1"½) per l'approvvigionamento idrico potabile alle imbarcazioni; essi sono disposti a passo costante (circa 20 m), alloggiati in pozzetti ispezionabili con chiusini in ghisa sferoidale apribili a settori; gli attacchi rapidi saranno intercettabili con saracinesca e saranno dotati di contatori volumetrici; la valvola di intercettazione \varnothing 1"½ a monte dell'attacco rapido consentirà di rimuovere l'apparecchiatura di misura senza porre fuori servizio la rete di adduzione principale.

Per le valutazioni inerenti il dimensionamento del sistema idrico potabile si rimanda alla specifica relazione di calcolo "Relazione di calcolo impianto idrico potabile".

Per gli edifici previsti di futura costruzione nell'area interna dedicata al distretto della pesca è previsto un pozzetto di allacciamento, previsto sul margine esterno del lotto di edificazione, dotato di saracinesca da 2" o 3" e contatore volumetrico.

Infine, di seguito si descrivono le caratteristiche del manufatto centrale idrica che pur non essendo oggetto dell'appalto è opportuno conoscere.

Tenuto conto delle debite contemporaneità e delle indicazioni di ACEA, la vasca a servizio del distretto della pesca è necessario prevederla per una capacità minima di 160 m³; nella ipotesi di ottenere un allaccio idrico da acquedotto pubblico ad una portata costante, nelle 24 ore, di 5-6 l/s così da poter garantire le punte di prelievo stimabili in 40-70 m³/h per una durata media giornaliera di 3-4 ore; l'ottimizzazione del sistema sarà ottenuto quando l'acquedotto pubblico potrà garantire una portata

oraria tale da garantire il riempimento del serbatoio in 24 ore, ovvero $6-7 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow 1,85 - 2 \text{ l/s}$, e nel contempo garantire l'erogazione diretta alle varie utenze dell'area cantieri navali.

L'edificio centrale idrica potabile, ad uso esclusivo del distretto della pesca, non oggetto di appalto, è previsto a pianta rettangolare e prevede un vano tecnologico atto ad ospitare tutte le apparecchiature necessarie. La configurazione con più vasche consentirà di poter effettuare le manutenzioni senza ricorrere a fuori servizio e di poter decidere, in funzione della stagionalità, se utilizzare la capacità complessiva o quella ridotta (25% - 50%) riducendo così al minimo lo stazionamento in vasca. Le vasche dovranno essere previste di carpenterie metalliche e scale in acciaio inox atte ad agevolare l'accesso alle stesse per le verifiche ispettive e per le manutenzioni periodiche. Le pareti delle vasche, così come l'intradosso della copertura, dovranno essere impermeabilizzate con resine epossidiche adatte per contenitori alimentari.

Il controllo del livello delle vasche dovrà essere effettuato per mezzo di valvola a membrana a funzionamento elettrico con elettrovalvole di comando a bassa tensione; il comando di apertura e chiusura sarà affidato ad indicatori di livello del tipo RADAR; un ulteriore indicatore di livello, ubicato alla base della vasca sulla condotta di scarico di fondo, consentirà di individuare con facilità il livello effettivo della vasca. La possibilità di avere molteplici set point di regolazione consentirà di generare allarmi di troppo pieno e di livello minimo (stop elettropompe).

Un gruppo di pressurizzazione a comando elettronico, dovrà essere costituito da tre elettropompe centrifughe ad asse verticale, con aspirazione diretta dalla vasca provvederà al mantenimento della pressione (max 8 bar), a un valore predefinito, della rete idrico potabile interna al porto, anche al variare della portata.

Il convertitore di frequenza aumenterà e diminuirà la velocità della pompa base in funzione del segnale in 4-20 mA proveniente da un trasduttore di pressione; la progressione lenta delle manovre minimizzerà i colpi d'ariete generati dall'avviamento e spegnimento delle pompe.

Il sistema di erogazione idrico potabile sarà infine completato da una post sterilizzazione con ipoclorito, che garantirà la sterilizzazione dell'acqua anche qualora fosse decaduta, per via della permanenza dell'acqua all'interno delle vasche, la protezione chimica (clorazione) assicurata dall'Ente gestore dell'acquedotto.

La portata sia in entrata che in uscita sarà controllata da misuratori di portata magnetici in grado di visualizzare le portate istantanee in ingresso ed uscita e di contabilizzare i consumi.

Il gruppo di pressurizzazione idrica avrà alimentazione da fonte di emergenza di al fine di garantire la continuità di esercizio anche in mancanza della tensione di rete.

Le tubazioni di centrale, al fine di evitare i fenomeni di corrosione, dovranno essere previste in acciaio inox AISI 316 L; le saracinesche saranno del tipo a corpo piatto con tampone gommato PN 16. Al fine di facilitare le operazioni manutentive e di smontaggio delle apparecchiature idrauliche dovranno essere previsti dei giunti di smontaggio a soffietto idraulico in acciaio inox.

3. CANTIERI NAVALI

L'area industriale denominata "cantieri navali" sarà dotata dei seguenti impianti:

- Impianto di drenaggio delle acque meteoriche con recapiti a mare
- Impianto di scarico acque reflue con recapito nella rete fognaria pubblica
- Impianto idrico antincendio – rete di distribuzione
- Impianto idrico potabile – rete di distribuzione
- Impianto di distribuzione della forza motrice – solo predisposizione di cavidotti
- Impianto di illuminazione – solo predisposizione di cavidotti
- Predisposizioni (cavidotti) per telefonia, TVcc e fibra ottica

In questa fase progettuale, così come convenuto con il Committente, non sono previsti gli impianti di distribuzione della forza motrice, di illuminazione e gli impianti speciali quali: impianto di videosorveglianza TVCC; impianto controllo accessi; rete WIFI; impianto telecomunicazioni in fibra ottica. Vengono comunque previste una serie di polifore che nel futuro ne potranno consentire l'installazione.

Nell'area sono previsti 6 lotti industriali che saranno affidati in concessione per ricollocazione di concessioni esistenti ad imprese operanti nell'ambito della cantieristica navale.

L'area è posizionata a nord dell'area distretto della pesca e confinante con la nuova viabilità perimetrale; ciò consente una facile interconnessione con gli enti erogatori e specificamente con Enel (E-Distribuzione) ed Acea (servizio idrico potabile).

Per l'area denominata cantieri navali, in via generale, è prevista una sola urbanizzazione della viabilità interna; le dotazioni impiantistiche necessarie ad ogni attività rimarranno quindi in carico dei concessionari. In pratica sul margine esterno dei lotti sono previsti dei pozzetti di allaccio per le varie utenze previste in urbanizzazione: idrico potabile, antincendio, acque reflue, acque meteoriche; forza motrice con cavidotti sia per bassa tensione che per media tensione; telefonia e dati.

Le tipologie impiantistiche, ed i relativi requisiti funzionali, sono state adottate sia nel rispetto delle normative vigenti sia a seguito della necessità di collocare le componenti d'impianto in modo da rispettare le necessità proprie della destinazione d'uso del complesso marittimo. Inoltre esse sono concepite per garantire la massima funzionalità ed affidabilità.

3.1. Rete di drenaggio acque meteoriche

L'impianto di drenaggio delle acque meteoriche è stato progettato e dimensionato anche per le aree che in questo stralcio funzionale non saranno impermeabilizzate; così che al realizzarsi dei completamenti sia possibile trovare il recapito delle acque meteo senza dover interessare (escavazioni) le aree che verranno completate in questo lotto.

Per le verifiche idrologiche e il dimensionamento idraulico delle condotte di scarico si dovrà fare riferimento alla apposita relazione di calcolo idraulica ed idrologica allegata al progetto esecutivo, "documento n. REL.IMP.02".

Le tubazioni prescelte sono in polipropilene a doppia parete del tipo corrugato liscio con classe di rigidità SN16 con giunzione del tipo expander ovvero adatta agli assestamenti del terreno.

3.1.1. Piazzali e viabilità interna

Tutte le acque meteoriche insistenti sulla viabilità di accesso al porto, così come quelli insistenti sulle viabilità interna e le aree di parcheggio, non sono soggette al trattamento delle acque di prima pioggia così come definito all'art. 24 del "Piano di tutela delle acque della Regione Lazio".

Per i lotti industriali, fatta eccezione per il lotto CN3 (le cui superfici saranno rese impermeabili), non viene prevista alcuna rete di drenaggio conseguentemente viene previsto un pozzetto di confluenza al quale potranno essere recapitate le meteoriche. Si precisa che eventuali impianti di trattamento delle

acque meteoriche, insistenti sui piazzali ricompresi nei lotti industriali, saranno a carico dei concessionari non essendo l'amministrazione appaltante a conoscenza delle attività che in detti lotti potranno risiedere. Si precisa infatti che eventuali impianti di trattamento delle acque meteoriche, insistenti sui piazzali ricompresi nei lotti industriali, incluso il lotto CN3, saranno a carico dei concessionari così come le eventuali autorizzazioni allo scarico. Le concessioni che saranno affidate prevedranno che, per le aree espressamente dedicate ai cantieri navali, dovrà essere il concessionario, in quanto produttore dello scarico, a provvedere per gli apprestamenti necessari ad evitare eventuali inquinamenti, siano essi semplici trattamenti di prima pioggia piuttosto che di impianti di trattamento chimico fisico.

Le reti di scarico delle acque meteoriche saranno quindi costituite:

- dalle diramazioni di scarico che collegheranno i pozzetti a caditoia ai collettori principali;
- dai pozzetti di recapito previsti per i lotti industriali;
- dai collettori principali che convoglieranno l'acqua meteorica ai manufatti di recapito;
- dal corpo ricevente finale costituito da due punti di immissione a mare.

La rete di drenaggio è costituita da tubazioni in polipropilene; per il tratto terminale di recapito a mare sarà invece costituita da tubi di calcestruzzo vibrocompresso armato norma UNI EN 1916.

Le griglie dei pozzetti caditoia e i chiusini di ispezione dei pozzetti di confluenza sono previsti in classe E600 secondo la norma EN 124.

I punti di immissioni a mare sono previsti passanti al di sotto delle strutture di banchina e quindi al di sotto del livello del mare. I pozzetti di raccordo tra collettori fognari di piazzale e tubazione di recapito sono previsti sufficientemente ampi per l'ispezione ed il chiusino sarà grigliato per consentire il libero sfiato dell'aria.

3.1.2. Drenaggio delle acque retroportuali

Il nuovo complesso marittimo andrà a modificare l'attuale orografia, l'intervento prevede infatti un innalzamento dell'intero sito ad una quota di 2,00 m. Tale condizione costituisce un ostacolo al libero deflusso delle acque così come oggi avviene naturalmente verso l'arenile. Al fine di ovviare al problema

e garantire il deflusso delle acque meteoriche insistenti sulle aree retro portuali, viene previsto a ridosso della nuova viabilità perimetrale al complesso marittimo, che peraltro rappresenta il margine della sopraelevazione, un fosso di guardia in terra 50 x 50 (inserito nelle opere stradali) che avrà come unica funzione quella di raccogliere l'acqua della scarpata inerbita. Tra detto limite (fosso) e le opere di raccordo con l'urbanizzazione esistente è previsto un nuovo collettore fognario al quale è affidata il collettamento delle acque meteoriche insistenti sulla viabilità esistente inibite allo scarico per via della nuova strada perimetrale rialzata rispetto al piano di campagna.

Vengono quindi previste delle caditoie di bordo l'ungo l'intero perimetro che trovano recapito nel suddetto collettore in PP Ø 600 mediante tubazioni in PP Ø 172; al seguente collettore verranno altresì recapitate le acque raccolte dal fosso di bordo scarpata della viabilità perimetrale. Tali acque saranno poi recapitate nel porto canale; per il dimensionamento del collettore in parola si dovrà fare riferimento alla relazione idraulica-idrologica "documento n. REL.IMP.02".

3.2. Rete di convogliamento acque reflue

La rete di scarico, non essendo disponibili recapiti in fognatura pubblica gravitazionali, confluisce in pozzetti di sollevamento dotati di pompe sommergibili, non sono previste vasche imhoff o fosse biologiche.

Le acque reflue, fino alla vasca di sollevamento, avranno percorso sempre intubato con tappi di ispezione; i pozzetti di ispezione saranno quindi asciutti; costruiti in cemento di tipo prefabbricato, completi di chiusino in ghisa.

I calcoli idraulici per il dimensionamento e la verifica delle condotte a gravità è stata effettuata secondo l'equazione di Gauckler-Strickler

$$V = K * R^{2/3} * i^{1/2}$$

$$Q = K * A * R^{2/3} * i^{1/2}$$

dove

Q = portata (m³/s)

V = velocità (m/s)

k = coeffic scabrezza

A = area liquida (m²)

R = raggio idraulico (m)

i = pendenza del fondo (m/m)

Il dimensionamento dei collettori fognari delle acque nere è stato fatto secondo le seguenti scelte:

Materiale tubazioni: PVC

Coefficiente di scabrezza K = 120

Percentuale di riempimento = 50 %

i = pendenza della tubazione assunta al 0,85%

Per gli edifici industriali di futura costruzione nell'area interna dedicata ai cantieri navali, l'acqua reflua proveniente dai servizi igienici potrà confluire in pozzetti predisposti al margine dei lotti di edificazione. La nuova rete fognaria è prevista a gravità a diametro variabile, ma con diametro minimo del Ø 200.

La portata garantita dalla tubazione in PVC del DN 200 è stata calcolata con la seguente espressione:

$$Q = A * K * R^{2/3} * i^{1/2}$$

dove :

A = area netta interna della tubazione utilizzata

K = coefficiente di scabrezza di Gauckler – Strikler

R = raggio idraulico della tubazione

i = pendenza della tubazione assunta al 0,85%

Per il collettore CN (si veda tavola EG.IMP.04b) del DN 200 da edificio CN3 a PN 5

MATERIALE CONDOTTE (nuove)	DIAMETRO INTERNO (m)	PENDENZA %	K_s [m ^{1/3} s ⁻¹]	GRADO RIEMPIMENTO %	PORTATA CALCOLATA l/s	PORTATA TRANSITABILE l/s
PVC	0,20	0,85	120	50	7,39	23,60

Q transitabile 23,6 l/s > Q max al cambio di diametro 7,39 l/s

Si ha quindi che con una condotta a gravità del Ø 200 in PVC è garantito il deflusso della portata di progetto.

La portata garantita dalla tubazione in PVC del DN 250 calcolata come in precedenza:

Per il collettore CN (si veda tavola EG.IMP.04b) del DN 250 da PN 5 a pozzetto di sollevamento n 1

MATERIALE CONDOTTE (nuove)	DIAMETRO INTERNO (m)	PENDENZA %	K_S [m ^{1/3} s ⁻¹]	GRADO RIEMPIMENTO %	PORTATA CALCOLATA l/s	PORTATA TRANSITABILE l/s
PVC	0,25	0,85	120	50	9,54	42,76

Q transitabile 42,7 l/s > Q max al terminale 9,54 l/s

Si ha quindi che con una condotta a gravità del DN 250 in PVC, è garantito il deflusso delle portate di progetto.

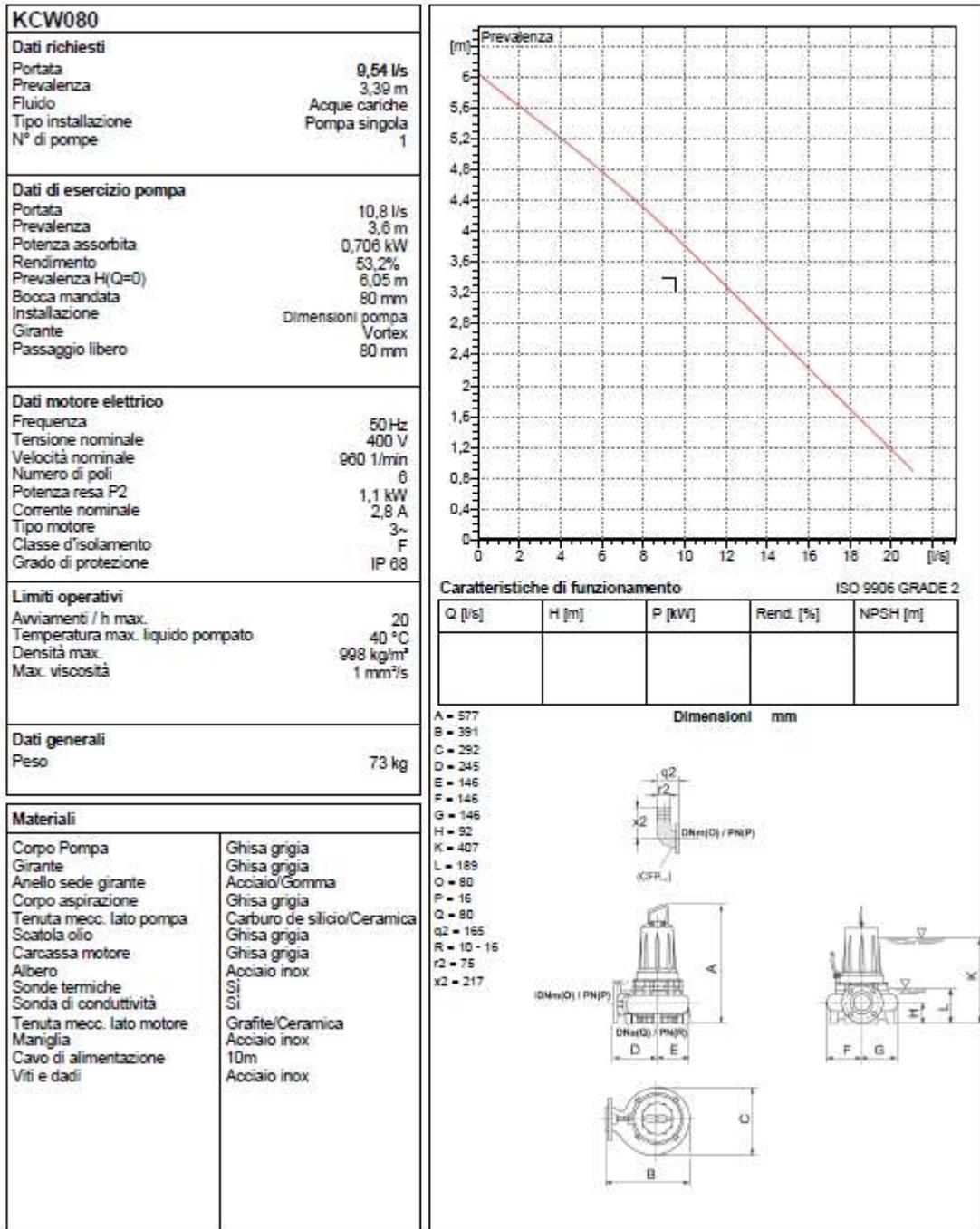
La rete fognaria percorrerà la viabilità interna parallelamente al collettore dell'acqua meteorica rimanendo dal lato urbanizzato sino a raggiungere il pozzetto di sollevamento che rialzerà le acque reflue al fine di ristabilire il conferimento a gravità nella pubblica fognatura previa interposizione di un pozzetto di calma, sifonato ed antirigurgito; il recapito nella pubblica fognatura di Via della Foce Micina è raggiunto con una tubazione del DN 250 in PVC.

Ad ogni intersezione e deviazione è previsto un pozzetto di intercettazione dotato di chiusino in ghisa carrabile in classe E600.

Dimensionamento sollevamento 1 – Servizi igienici futuri edifici industriali

Per gli edifici industriali previsti di futura costruzione, l'acqua reflua, proveniente dai servizi igienici, potrà confluire in pozzetti predisposti al margine dei lotti industriali.

Perdite di carico: Calcolo									
Generale									
Fluido pompato									Acque cariche
Sistema di tubazioni									Standard
Modello di calcolo									COLEBROCK
Prevalenza geodetica									2,8 m
Perdite di carico lato mandata Hv, m1									0,789 m
Prevalenza geodetica totale									2,8 m
Perdite di carico totali									0,789 m
Prevalenza totale									3,39 m
Segmento									
Lato mandata									
Generale									
Portata									9,54 l/s
Diametro consentito (assoluto)									(30...1000) mm
Diametro consentito									(70...1000) mm
Velocità ammessa									(0,7...2,3) m/s
Diametro consigliato									125 mm
Velocità di flusso									0,777 m/s
Tubazione rettilinea									
Materiale	Standard	DN	PN	di [mm]	v [m/s]	L [m]	k [mm]	Hv [m]	
Acciaio	API 5L STD	DN 80 (3")	-	77,9	2	2,5	0,05	0,13	
HDPE	DN 80 (90x6,7)	DN 80 (90x6,7)	PN 16	76,6	2,07	5	0,04	0,276	
Perdite di carico									0,406 m
Curve									
Materiale	Standard	DN	PN	di [mm]	R [mm]	d [°]	k [mm]	Q.tà	Hv [m]
HDPE	DN 80 (90x2,7)	DN 80 (90x2,7)	PN 6	84,6	80	60	0,04	3	0,153
Perdite di carico									0,153 m
Valvole intercettaz., Valvola di non ritorno, Altri accessori									
Nome	Fornitore		DN	PN	Zeta	Q.tà	Hv [m]		
Valvola piatta a saracinesca	-		DN 80	-	0,35	1	0,0643		
Valvola di ritegno a palla	-		DN 80	-	0,9	1	0,165		
Perdite di carico									0,229 m
Perdite di carico totali									0,789 m



3.3. Impianto antincendio

Per le attività presenti nell'area cantieri navali è stata condotta un'analisi del rischio di incendio. In funzione del livello di rischio determinato sono state poi definite le adeguate portate, pressioni, contemporaneità e, infine, il periodo minimo di erogazione della rete idrica in esame (appendice B della UNI 10779).

La scelta dell'area di rischio è stata effettuata in conformità con quanto stabilito dalla UNI 10779 facendo riferimento anche alla UNI EN 12845.

A protezione dei piazzali dei lotti CN1, CN2, CN3, CN4, CN5 e delle banchine alaggio e varo, definite aree di livello 2, è stato quindi previsto un impianto antincendio del tipo ad idranti UNI 70, sia a colonna che sottosuolo, di tipo regolamentare a Norma UNI 10779; gli idranti saranno installati ad una distanza tra loro \leq di 50 m.

Il collettore di mandata antincendio del De 160 PN 16 ha origine dal gruppo di pressurizzazione collocato nel polo tecnologico del distretto della pesca. Detta centrale antincendio dovrà infatti alle necessità dell'intero intervento marittimo.

L'impianto ad idranti UNI 70, previsti del tipo soprassuolo sulle linee di confine lotti e del tipo sottosuolo nella banchina, saranno completi di armadio corredato di lancia con intercettazione e di due manichette regolamentare della lunghezza di m 20; gli armadi saranno ubicati in adiacenza degli idranti e comunque in posizione visibile. Gli armadi installati a servizio degli idranti UNI 70 sottosuolo saranno inoltre dotati di chiave di apertura, collo di cigno, ascia e una ulteriore manichetta da 20 m.

La rete dell'impianto antincendio sarà realizzata in configurazione ad anello con tubazioni in polietilene ad alta densità PeAD per fluidi in pressione, PN 16, prodotte secondo UNI-EN 12201 PE 100, con giunzioni a manicotto elettrico oppure con saldatura di testa.

La rete dovrà garantire quindi la portata di 300 l/min ad una pressione $>$ di 3 bar per ciascuno dei quattro idranti UNI 70 installati nella posizione idraulicamente più sfavorevole.

Per le valutazioni inerenti il dimensionamento del sistema antincendio si rimanda alla specifica relazione di calcolo REL.IMP.3 “Relazione di calcolo impianto antincendio”.

Alcuni idranti, ubicati in posizione di facile accesso ai mezzi antincendio dei VV.F, saranno previsti con attacco per la motopompa dei VV.F. UNI 100, connesso all’impianto in oggetto.

Per ogni lotto industriale è previsto un pozzetto di allacciamento, ubicato sul margine esterno del lotto di edificazione, dotato di saracinesca da 4”.

3.4. Impianto idrico potabile

Il progetto prevede un impianto idrico per il servizio di approvvigionamento idrico-potabile con derivazione diretta dall’acquedotto pubblico. Le attività previste nell’area cantieri, per informazioni ricevute dai concessionari, non necessitano di particolari necessità idriche.

La rete di distribuzione dell’acqua potabile sarà realizzata in polietilene ad alta densità PeAD per fluidi in pressione, PN 16 prodotte secondo UNI-EN 12201-2 PE 100, rispondenti alle prescrizioni della Circolare n.102 del 02/12/78 del Ministero della Sanità; con giunzioni a manicotto elettrico oppure con saldatura di testa; appositi giunti provvederanno ad assorbire le dilatazioni dovute alle condizioni atmosferiche.

Per ogni lotto industriale è previsto un pozzetto di allacciamento, ubicato sul margine esterno del lotto industriale, dotato di saracinesca 4” e contatore volumetrico.