



ENTE D'AMBITO TERRITORIALE OTTIMALE n°4
via Raiale, 110bis -65128- PESCARA

ABRRIAPQ3-79 PROGETTO DI ADEGUAMENTO DELLA RETE FOGNARIA COMUNALE PER LA NORMALIZZAZIONE DI ALCUNE SITUAZIONI DI CRISI DEL TERRITORIO COMUNALE DI SPOLTORE

VARIANTE DI COMPLETAMENTO DEI LAVORI

OGGETTO:

**RELAZIONE SPECIALISTICA DI
CALCOLO E VERIFICA IDROLOGICA
DEGLI INTERVENTI**

ALLEGATO:

Ri.C

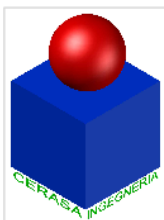
AGGIORNAMENTI: **agosto 2021**

SCALA: **1:2.000**

IMPRESA ESECUTRICE:

ENTE APPALTANTE:

PROGETTO E D.L.:



Ing. VINCENZO CERASA
piazza Garibaldi, 40 - 65127 - Pescara
tel/fax 085694048 - mobile: 3384233092
C.F.: CRS VCN 63023 G482F
p.IVA n. 01373910684
mail: cerasa@ingegneria@gmail.com
PEC: vincenzo.cerasa@ingpec.eu



DATA:

R.P. n° **419/11032020**

FILE: **Rel.Idrologica.doc**

SOFTWARE: Microsoft OFFICE 2003
SERIAL N. 00113-959-629-613
Codice Autorizzazione: S55-00538

**OGGETTO: VARIANTE DI COMPLETAMENTO DEL PROGETTO ABRRIAPQ3-79-
Adeguamento della rete fognante comunale per la normalizzazione di
alcune situazioni di crisi nel territorio comunale di Spoltore (PE)**

**RELAZIONE TECNICA
DI CALCOLO IDROLOGICO DEI TRONCHI FOGNARI**

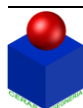
1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE

Il presente intervento in progetto di variante e completamento dei lavori prevede la realizzazione di alcune opere necessarie per la messa in esercizio del tronco fognario di via Ripoli lasciato incompleto dall'Impresa MED s.r.l.. In particolare si prevede, la realizzazione delle seguenti opere all'interno delle somme stanziare nel progetto principale:

- 1) Realizzazione di un impianto di sollevamento nella posizione in cui era ubicato il pozzetto di immissione all'ex impianto di fitodepurazione non più realizzato, costituito da n°2 vasche in c.a. interrate in opera, una per i liquami e le 2 elettropompe sommergibili con dispositivi antintasamento e l'altra per le saracinesche di manovra, con chiusini in ghisa sferoidale e completo di idoneo impianto elettrico, quadro di comando e telecontrollo;
- 2) Realizzazione di una condotta premente interrata in PEAD PN25 DN utile 100 mm. DN esterno 140 mm. della lunghezza di 147,90 ml per il recapito delle acque sollevate all'impianto di sollevamento esistente su via Della Madonnina;
- 3) Realizzazione di una condotta fognaria su via Del Lago per il collegamento della fognatura realizzata dal pozzetto C22 sulla strada pubblica e il nuovo impianto di sollevamento della lunghezza di 92,40 ml, con tubazione interrata in HDPE DN 400 e Int. Min. 355 e n°2 pozzetti (A1 e A2) di ispezione in c.a.v. di dimensioni esterne 120x120 Hi=200 cm con coperchio carrabile e chiusino in ghisa sferoidale;
- 4) Realizzazione di una condotta fognaria su via Ripoli tra il pozzetto C15 e il pozzetto E2 della lunghezza di 76,30 ml, con tubazione interrata in HDPE DN 250 e Int. Min. 209 mm e n°2 pozzetti (E1 e E2) di ispezione in c.a.v. di dimensioni esterne 80x80 Hi=100 cm con coperchio carrabile e chiusino in ghisa sferoidale;

Per tutte le opere di cui sopra sono previsti:

- scavi a sezione obbligata su terreno o eventualmente su sede stradale ed in questo caso, comprensivo di taglio e disfacimento della sovrastruttura stradale esistente;
- fornitura e posa in opera di tubazione fognaria in HDPE con sottostante letto di sabbia;
- fornitura e posa in opera di tubazione premente impianto di sollevamento in PEAD con sottostante letto di sabbia;
- rinterro degli scavi con materiale proveniente dagli scavi nel caso di tracciato sui terreni non pavimentati, mentre in corrispondenza di sedi stradali, tali rinterri avverranno in misto di cava e/o cementato a secondo delle necessità;
- ripristino del manto di asfalto sui tracciati stradali interessati dallo scavo. Tali ripristini saranno comprensivi di eventuali riposizionamento di cordoli o marciapiedi divelti, nonché della segnaletica stradale verticale od orizzontale danneggiata dai lavori in oggetto;
- realizzazione di pozzetti in c.a.v. di ispezione ed allaccio con fornitura e posa in opera di relativi chiusini in ghisa di tipo sferoidale;
- oneri della sicurezza del caso, ai sensi del D. Lg.vo 81/2009.



2. CENNI SUL PROCEDIMENTO ANALITICO DI CALCOLO DELLE CONDOTTE FOGNARIE

– CALCOLO IDRAULICO

Il calcolo idraulico di una fogna nera si articola in due fasi principali:

- a) determinazione della portata degli scarichi reflui urbani raccolti nell'ambito territoriale a cui fa riferimento la fognatura nera;
- b) analisi del movimento degli scarichi reflui urbani all'interno delle condotte.

Per il calcolo della portata delle acque nere esiste una vasta letteratura che affronta questo problema: nella presente relazione si fa esplicito riferimento al **Calcolo Idraulico** definito nel testo dell'ISTITUTO ITALIANO DEI PLASTICI: *"INSTALLAZIONE DELLE FOGNATURE IN PVC"*, Pubblicazione n. 3 – Novembre 1984.

Per l'analisi del movimento dell'acqua, in relazione alla scelta di utilizzare condotte circolari in PVC conformi alla norma UNI EN 1401-1 tipo SN4 - SDR 41 (ex UNI 7447 tipo 303/1), si fa riferimento alla formula di Prandtl-Colebrook che per altro trova sempre maggiore consensi in letteratura.

– CALCOLO DELLA PORTATA DEGLI SCARICHI REFLUI URBANI

Il calcolo della portata degli scarichi reflui urbani presenta meno difficoltà della determinazione delle portate pluviali che deve smaltire una rete di fognatura bianca.

I parametri base di cui bisogna tenere conto sono quattro:

- 1) P = popolazione insediabile nell'ambito territoriale a cui fa riferimento la fognatura nera di progetto;
- 2) d = dotazione idrica giornaliera per abitante (≈ 250 litri/abitante giorno);
- 3) α = coefficiente di riduzione ($\approx 0,80$);
- 4) K = coefficiente di contemporaneità (in genere varia da $1,3 \div 2$).

La determinazione della portata degli scarichi urbani è data dalla formula (1):

$$Q = \frac{P \cdot d \cdot \alpha}{86400} \cdot K \quad (1)$$

– ANALISI DEL MOVIMENTO DEGLI SCARICHI REFLUI URBANI

Per l'analisi del movimento dell'acqua nelle condotte circolari in PVC trova sempre maggiore consenso la formula di Prandtl-Colebrook:

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot Di \cdot J} \cdot \log\left(\frac{K}{3,71 \cdot Di} + \frac{2,51}{2 \cdot g \cdot Di \cdot J}\right) \quad (2)$$

dove:

V = velocità media della corrente (m / sec.); g
= Accelerazione di gravità ($9,81 \text{ m / sec.}^2$);

Di = Diametro interno del tubo (m);

J = Pendenza della tubazione (valore assoluto);

K = Scabrezza assoluta che per le tubazioni in PVC si assume pari a 0,25 mm (valore raccomandato da A.T.V.¹);

ν = Viscosità cinematica che per le tubazioni in PVC si assume pari a $1,31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 / \text{sec.}$ (valore raccomandato da A.T.V.).

¹ Associazione Tecnica delle Fognature



Poiché viene considerato in ogni caso un deflusso a sezione piena, è facile risalire alla portata massima applicando la formula:

$$Q = \pi \cdot \frac{D_i^2}{4} \cdot V \quad (3)$$

Quanto sopra precisato si riferisce al flusso a sezione piena e cioè relativo alla massima capacità di portata. Ciò tuttavia non deve avvenire mai in quanto l'assenza di un'adeguata aerazione della canalizzazione innesca dei fenomeni ondosi che possono provocare pericolosi fenomeni di battimento.

Più spesso la sezione di una condotta fognaria è occupata solo in parte dal fluido e pertanto le velocità e le portate variano al variare dell'altezza del fluido nel tubo secondo una specifica relazione abbondantemente riportata in letteratura sia in forma di grafico che di tabella numerica.

In ogni caso è opportuno che il grado di riempimento (h / \varnothing) non superi il valore di 0,5 per le tubazioni di piccolo diametro (≤ 400), mentre possono essere accettati valori dell'ordine di $0,7 \div 0,8$ per diametri maggiori (assicurando comunque un franco libero di almeno 20 cm).

La Circolare n. 11633 del Ministero dei LL.PP. (istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto) indica che per le acque nere la velocità relativa alla portata media non deve essere inferiore a 0,5 m/s, che viene considerata una velocità autosufficiente a garantire l'autopulizia della condotta. Ovviamente la velocità di autopulizia dovrà essere tanto più elevata quanto maggiore è la possibilità di adesione dei sedimenti al fondo ed alle pareti della condotta: da tale punto di vista il PVC offre ottime garanzie, anche per velocità inferiori.

Per quanto concerne l'abrasione delle pareti delle condotte causata dall'azione meccanica esercitata dal materiale solido trascinato in sospensione nei liquami la già citata Circolare n. 11633 indica per le portate nere di punta una velocità massima di 4 m/s da non oltrepassare.

– CALCOLO STATICO

L'unico parametro significativo da verificare nell'ambito del calcolo statico delle condotte interrate in PVC è la **deformazione diametrale**.

Dopo 20 anni di osservazioni e misure effettuate sulle condotte interrate in PVC si è potuto verificare che una deformazione diametrale iniziale ($1 \div 3$ mesi) non superiore al 5% ed una deformazione diametrale finale (2 anni) non superiore al 8% costituiscono una garanzia nei confronti dell'assenza di fenomeni di collasso della tubazione.

La resistenza meccanica dei tubi destinati alle fognature è determinata dai carichi esterni (Q) dati dalla somma di tre elementi:

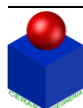
- 1) carico del terreno (q_t);
- 2) carico del traffico o carichi mobili (q_m);
- 3) acqua di falda (q_f).

Carico del terreno (q_t)

Il carico del terreno è dato da:

$$(q_t) = C_{d1} \cdot \gamma \cdot B \quad (4)$$

Dove:



C_{d1}	=	$(1 - e^{-2 \cdot k \cdot \tan \theta \cdot H/B}) / (2 \cdot k \cdot \tan \theta)$	= coefficiente di carico per il riempimento in trincea;
γ	=	peso specifico del terreno (kg/m ³);	
k	=	$\tan^2 (\pi/4 - \phi/2)$	= rapporto tra pressione orizzontale e verticale nel materiale di riempimento;
θ	=	angolo di attrito tra materiale di riempimento e pareti della trincea;	
ϕ	=	angolo di attrito interno del materiale di riempimento;	
H	=	altezza del riempimento misurato a partire dalla generatrice superiore del tubo (m);	
B	=	larghezza della trincea, misurata in corrispondenza della generatrice superiore del tubo (m).	

Carichi mobili (q_m)

Il carico mobile è dato da:

$$q_m = (3/2\pi) \cdot [P/(H+D_e/2)^2] \cdot \phi \quad (5)$$

dove:

P = carico concentrato (kg) rappresentato da una ruota o da una coppia di ruote ($P = 6000$ kg rispecchia la situazione in cui sono previsti solo passaggi di autovetture e autocarri leggeri);

D_e = diametro esterno del tubo;

H = altezza del riempimento misurato a partire dalla generatrice superiore del tubo (m); ϕ = coefficiente correttivo che tiene conto dell'effetto dinamico dei carichi indicati con P , si assume uguale a $1 + 0,3/H$.

Carico per l'acqua di falda (q_f)

Il carico per acqua di falda è dato da:

$$q_f = \gamma_{acqua} (H - H_1 + D_e/2) \quad (6)$$

dove: γ_{acqua} = peso specifico dell'acqua di falda (kg/m³).

H = altezza del riempimento misurata a partire dalla generatrice superiore del tubo (m);

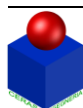
H_1 = altezza del riempimento misurata a partire dal livello della falda d'acqua

(m); D_e = diametro esterno del tubo (m);

3. CALCOLO IDRAULICO DELLE CONDOTTE FOGNARIE

Il calcolo dei tronchi di fognatura in progetto, trattandosi di collettori di acque nere, discende dalla domanda di drenaggio della popolazione gravitante sulle aree di influenza che scaricano sui tronchi fognari suddetti. Quindi viene calcolata una portata nera massima o "di picco" che nelle ore di massimo utilizzo o "di punta" si trova con riferimento alla dotazione idrica procapite che, secondo le più recenti previsioni del P.R.G., si può considerare di 250 litri/abitante/giorno.

Inoltre, anche se non dovrebbero di norma confluire nelle fognature per acque nere, eventuali maggiori afflussi di origine meteorica, esclusivamente per il dimensionamento della vasca, vengono valutati nel moltiplicare di n° 2 (due) volte la portata acque nere ricavata come nel punto precedente.



3.1 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DEI COLLETTORI

3.1.1 CALCOLO DELLA PORTATA ACQUE NERE

Il calcolo della portata relativa alle acque nere, viene effettuato considerando la domanda di drenaggio della popolazione gravitante sulle aree di influenza che scaricano sui tronchi fognari suddetti. Quindi viene calcolata una portata nera massima o “di picco” che nelle ore di massimo utilizzo o “di punta” si trova con riferimento alla dotazione idrica procapite che, secondo le più recenti previsioni del P.R.G., si può considerare di 250 litri/abitante/giorno.

$$Q_n = A_b \times D_i \times c_p \times r_p$$

Ove:

Q_n = portata acque nere (litri/sec);

A_b = popolazione servita (numero di abitanti equivalenti);

D_i = dotazione idrica pro-capite (250 litri/abitante/giorno);

c_p = coefficiente di contemporaneità (K) o maggiorazione per ore di punta (=2,5);

r_p = coefficiente di riduzione per perdite (=0,80).

3.1.2 CALCOLO DEI MAGGIORI AFFLUSSI DOVUTI AD ACQUE METEORICHE

La determinazione della portata relativa agli afflussi meteorici, viene effettuata empiricamente, moltiplicando il valore della portata delle acque nere per 2. La portata trovata permetterà il dimensionamento di collettori fognari più grandi e quindi capaci di garantire l'idoneo deflusso anche in condizioni meteorologiche avverse.

$$Q_b = Q_n \times 2$$

3.1.3 DIMENSIONAMENTO DEI COLLETTORI

Facendo l'ipotesi che il moto all'interno dei collettori è di tipo uniforme, l'equazione di Chezy con coefficiente di scabrezza di Glaucker – Strickler:

$$v = K \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

In cui:

v = velocità di scorrimento dei liquami

K = coefficiente di scabrezza del collettore (secondo tabella di scabrezza di Glaucker – Strickler per tubi in Pe-PVC-PRFV $K=120$);

i = pendenza del collettore.

Da cui, per la formula del moto uniforme dei canali circolari:

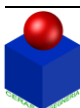
$$Q = v \cdot \sigma$$

In cui:

$Q = Q_t = Q_n + Q_b + Q_a$ = portata totale (somma della portata acque nere + portata acque meteoriche + afflussi a monte);

σ = area bagnata del collettore circolare (empiricamente = al 60% dell'area effettiva);

I collettori utilizzati sono a sezione circolare in HPDE serie pesante (con $K=120$) con grado di riempimento massimo fissato pari al 60% e velocità massima di scorrimento della corrente, in base al materiale, pari a 0,5÷1,0 m/s.



Il calcolo è riportato di seguito in forma tabellare.

Per i nuovi tratti di fognatura per le acque meteoriche, si ritiene utile adottare i diametri interni minimi $\varnothing 209$, $\varnothing 263$, $\varnothing 335$ in considerazione dei problemi che si hanno periodicamente nelle zone circostanti in occasione di eventi pluviometrici intensi, perché essi possono essere più facilmente ripuliti ed ispezionati ed anche perché sono meno soggetti ad occlusioni. Pertanto quando si procederà alla manutenzione straordinaria dei collettori esistenti, essi potranno eventualmente essere sostituiti da collettori di dimensioni maggiori.

Per quanto non meglio evidenziato si fa riferimento agli elaborati progettuali allegati.

TABELLA DI RIEPILOGO CALCOLO IDRAULICO DELLE CONDOTTE

TABELLA DI RIEPILOGO CALCOLO IDRAULICO DELLE CONDOTTE

TRATTO FOGNARIO	ABITANTI SERVITI	PORTATA NERA	PORTATA METEORICA	PORTATA DI AFFLUSSO	PORTATA TOTALE (DI PUNTA)		PENDENZA MEDIA	VELOCITA' LIQUAMI	CONDOTTA FOGNARIA				
	N°	Qn (l/s)	Qb (l/s)	Qa (l/s)	Qt (l/s)	Qt (mc/s)	P (%)	Vmax (m/s)	Dmin (mm)	Dint (mm)	DN (mm)	MATERIALE	VERIFICA
Via Ripoli C1-C9 (GIA' REALIZZATO)	100	0,58	0,58	0,00	1,157	0,00116	2,513	0,50	4,669	299,60	315,00	PVC SN4	OK
Via Ripoli C9-C15 (GIA' REALIZZATO)	50	0,29	0,29	1,16	1,736	0,00174	7,740	0,50	0,738	299,60	315,00	PVC SN4	OK
Via Ripoli E2-C15 (DA REALIZZARE)	50	0,29	0,29	1,74	2,315	0,00231	2,225	0,50	11,913	209,00	250,00	HPDE SN4	OK
Via Ripoli C15-A2 (GIA' REALIZZATO)	50	0,29	0,29	2,31	2,894	0,00289	12,890	0,50	0,444	299,60	315,00	PVC SN4	OK
Via Ripoli A15-A10 (DA NON REALIZZARE)	100	0,58	0,58	0,00	1,157	0,00116	1,900	0,50	8,168	209,00	250,00	HPDE SN4	OK
Via Del Lago A2-A10 (DA NON REALIZZARE)	50	0,29	0,29	1,16	1,736	0,00174	5,179	0,50	1,649	263,00	315,00	HPDE SN4	OK
Via Del Lago IS-A2 (DA REALIZZARE)	50	0,29	0,29	3,47	4,051	0,00405	1,990	0,50	26,062	335,00	400,00	HPDE SN4	OK
Via Fonte Fredda IS-B16 (DA NON REALIZZARE)	50	0,29	0,29	0,00	0,579	0,00058	7,840	0,50	0,240	237,60	250,00	PVC SN4	OK
Imp. sollevamento IS (DA REALIZZARE)	500	2,89	Portata tot. Imp. Soll.to IS		4,630	0,00462963							

4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ACQUE NERE

L'impianto di sollevamento fognario in progetto è costituito da una vasca interrata in c.a., costruita in opera con struttura in calcestruzzo tipo Rck 25/30 Kg/cm² armata con acciaio tipo B450C ad aderenza migliorata controllato in stabilimento.

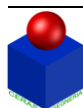
La vasca ha forma parallelepipedica di dimensioni lorde 2,60 x 2,60 metri ed altezza lorda H= 4,75 metri, completamente interrata al disotto del piano stradale di via Del Lago, come riportato negli elaborati grafici, in area di proprietà Comunale.

I muri laterali controterra hanno spessore di cm. 30, la soletta di base ha uno spessore di cm. 30 con la configurazione a superficie concava per facilitare il pescaggio delle pompe.

La copertura è affidata ad una soletta superiore in c.a. carrabile di spessore cm. 30, dotata di chiusini di ispezione e manutenzione in ghisa sferoidale D 400.

A lato della vasca, verrà realizzato un pozzetto di manovra ed alloggiamento delle valvole di ritegno e mandata, anch'esso in calcestruzzo in opera di dimensioni lorde 1,80 x 1,50 metri ed altezza lorda H= 1,60 m., dotato di chiusini in ghisa sferoidale D 400.

La vasca di sollevamento in progetto denominata "IS" è ubicata alla quota planimetrica +98,00 m.s.l.m. (zona denominata Fonte Colle Pare incrocio via Del Lago - via Fonte Fredda) mentre il punto di recapito è costituito dalla vasca di un impianto di sollevamento esistente denominato "Ie" ubicata a quota planimetrica +137,50 m.s.l.m. su via della Madonnina, con un dislivello di $\Delta=39,5$ m.



4.1 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ACQUE NERE

ELETTROPOMPE

Le apparecchiature elettromeccaniche dell'impianto di sollevamento in progetto, saranno costituite da n° 2 elettropompe sommergibili per liquami fognari, corpo in ghisa grigia, girante semiaperta multicanale con trituratore in un unico corpo a spirale per liquidi contenenti corpi solidi e fibre di diametro 222 mm, diametro di mandata 50 mm, motore trifase 400 V, potenza 10,9 kW, 2875 Giri/minuto, numero dei poli 2, Corrente nominale 22 A, variante statore 40, Frequenza 50 Hz, classe di isolamento H, tipo di servizio S360=6 minutes duty/4 minutes rest of 10 minutes cycle time, incapsulate a tenuta stagna, flangia di mandata a norme UNI EN 1092-1, grillo in acciaio inox portata max:1,5 ton, catena in acciaio inox AISI316L portata massima 0,2 ton. lunghezza totale 5 m, tassello in acciaio zincato a caldo, attacco guida superiore in acciaio inox per tubo guida da 3/4", piede di accoppiamento
Caratteristiche idrauliche nel punto di lavoro: $Q = 0,0/50/100$ $H = 0,85/0,60/0,25$ DN = mm 100
Portata 4,63 l/s, Prevalenza 51,1 m, Potenza assorbita 9,37 kW, Rend. Idr. 24,8%, Energia specifica 0,000651 kWh.

QUADRO ELETTRICO

Esternamente alla vasca ed in posizione idonea indicata dalla D.L., verrà ubicato il quadro elettrico di azionamento alternato o contemporaneo di due elettropompe in armadio in poliestere a n°2 vani sovrapposti (uno superiore per quadro comando pompe, uno inferiore per gruppi misura ENEL) a doppia porta cieca IP65, per installazione all'aperto, con serrature e telaio di ancoraggio, di dimensioni circa 750x1250x320 mm (larghezza x altezza x profondità), contenente:

- n°1 sezionatore generale di blocco porta;
- n°1 Quadro elettrico 2x11-Base con controllore My Connect per n° pompe fino a 11 kW, 19 A nominali, avviamento diretto;
- n°1 dispositivo acustico (sirena) e ottico (lampeggiatore) di allarme per fuori servizio impianto, con batterie a secco in tampone;
- n°1 dispositivo elettronico automatico di telecontrollo con collegamento telefonico alla centrale di sorveglianza indicata dall'Amministrazione Appaltante;

CONTROLLO DI LIVELLO

Il Kit di controllo di livello sarà composto da:

- n°1 Sensore di livello tipo LTU601 0-10 mt a pressione idrostatica, cavo da 20 mt., membrana AISI316L, alimentazione 10-30Vcc, uscita 4-20mA passivo;
- n°3 regolatori di livello ENM-10 RED per liquidi con peso specifico 0,95-1,10 con 20 mt di cavo in PVC;

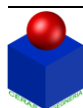
CAVO ELETTRICO DI ALIMENTAZIONE

Cavo elettrico di alimentazione flessibile tipo "H07RN-F" a quattro conduttori, isolamento in gomma E14, guaina in Policloroprene, caratteristiche costruttive a norma CEI 20-19, tensione nominale 450/750 V, marchiato con inchiostro speciale, sigla produttore, marchio IMQ, H07RN-F.

SISTEMA DI ACCOPPIAMENTO

Sistema di accoppiamento rapido per varo ed estrazione pompa in impianti ad installazione sommersa, composto essenzialmente da:

- basamento con staffa di accoppiamento e curva di mandata in ghisa;
- tubi guida in acciaio Inox DN 50 per lunghezze fino a 4 m. con perni di fissaggio;
- catene di estrazione in acciaio Inox per lunghezze fino a 4 m., con morsetti e staffe di ancoraggio.



COLONNA DI MANDATA

Colonna di mandata in tronchetti di tubo Polietilene 125 mm (DN 100) con cartelle all'estremità e flange libere in polipropilene ed anima in ghisa a norma UNI EN 1092-1.

VALVOLE DI RITEGNO A SFERA MOBILE

N°2 valvole di ritegno a sfera mobile, sulle tubazioni di mandata delle pompe, con corpo e coperchio di ispezione in ghisa sferoidale GS 400, sfera in alluminio rivestita in elastomero NR resistente ai liquidi fognari, guarnizione in elastomero NBR, bulloni in acciaio zincato, flangiata e forata a norme UNI EN 1092-1; pressione massima di esercizio 10 bar (1 Mpa), Diametro Nominale 125 mm.

SARACINESCHE A CUNEO GOMMATO

N° 3 saracinesche sulle tubazioni di mandata delle pompe, a cuneo gommato in ghisa sferoidale a corpo piatto e vite interna, corpo e coperchio in ghisa GS 400, cuneo rivestito in elastomero EPDM, albero in acciaio Inox, madrevite in bronzo; flangiata e forata a norma UNI EN 1092-1, pressioni nominali di prova ed esercizio a norma UNI 1284, Diametro Nominale 125 mm.

SUPPORTI PER VALVOLE

Supporti per valvole costituiti da:

- piastra di base, colonna, albero filettato, flangia di fissaggio, in acciaio zincato;
- bussola guidalbero in nylon, campo di regolazione 120 mm.

COLLETTORE DI MANDATA

Collettore di raccordo a tre bracci tra la colonna di mandata e la condotta premente, costituita da tubo in polietilene 125 mm (DN 100), con cartelle all'estremità e flange libere in polipropilene con anima in ghisa a norma UNI EN 1092-1.

CHIUSINI DI ISPEZIONE

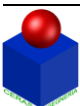
Chiusini di ispezione carrabile per carreggiata stradale in Ghisa sferoidale GS 500 costruiti secondo le norme UNI EN 124 classe D 400 (carico a rottura 40 tonnellate), completi di telaio, chiavi di sicurezza, guarnizioni in neoprene, marchiati a rilievo con: norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (D 400), marchio del fabbricante e sigla dell'Ente di certificazione:

- Accesso ai pozzetti n°2 chiusini: passo circolare luce netta 600 mm, telaio 730 mm;
- Estrazione pompe n°4 chiusini: telaio rettangolare a bordi arrotondati: luce netta 600x600 mm, telaio 750x780 mm;

5 CALCOLI IDRAULICI DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

Per la determinazione del volume utile della vasca di raccolta dell'impianto di sollevamento fognario, delle caratteristiche delle pompe e della tubazione di mandata, si valutano i seguenti elementi:

- 1 la portata massima nell'ora di punta;
- 2 la possibilità dei maggiori afflussi di origine meteorica;
- 3 il dislivello geodetico da superare;
- 4 la lunghezza della tubazione di mandata;
- 5 la velocità di scorrimento nella tubazione di mandata;
- 6 il tempo di sedimentazione del liquame;
- 7 la frequenza degli avviamenti delle pompe;
- 8 la eventualità di brevi interruzioni di energia elettrica;



5.1 PORTATA MASSIMA NELL'ORA DI PUNTA E MAGGIORI AFFLUSSI DI ORIGINE METEORICA

Il calcolo della portata relativa alle acque nere, è stato effettuato considerando la domanda di drenaggio della popolazione gravitante sulle aree di influenza che scaricano sui tronchi fognari suddetti. Quindi viene calcolata una portata nera massima o "di picco" che nelle ore di massimo utilizzo o "di punta" si trova con riferimento alla dotazione idrica procapite che, secondo le più recenti previsioni del P.R.G., si può considerare di 250 litri/abitante/giorno con gli eventuali maggiori afflussi di origine meteorica, esclusivamente per il dimensionamento della vasca, vengono valutati nel moltiplicare di n° 2 (due) volte la portata acque nere ricavata come nel punto precedente. I risultati di tale calcolo relativi ai tronchi fognari che recapitano all'impianto di sollevamento, sono desumibili dalla tabella allegata all'elaborato "calcolo idraulico delle condotte fognarie" che, nel particolare cita:

- **Tronco C-A** (via Ripoli e via del Lago) **Qn = 4,051 litri/secondo**
- **Tronco B** (via Fonte Fredda) **Qn = 0,579 litri/secondo**

Pertanto la portata massima nell'ora di punta risulta **Qmax = 4,630 litri/secondo**

5.2 DISLIVELLO GEODETICO DA SUPERARE

Il dislivello geodetico da superare viene determinato come differenza di quota tra il fondo della vasca di raccolta (o più esattamente tra la parte superiore del corpo delle pompe) e il punto più alto della condotta premente (quota geodetica del piano stradale del pozzetto di scarico della rete fognaria esistente). Tale dislivello risulta pari a 39,50 + 3,00 m. = 42,50 m. *a favore di sicurezza stabiliamo una prevalenza minima di 50,00 m.*

5.3 VELOCITÀ DI SCORRIMENTO NELLA TUBAZIONE DI MANDATA

Il diametro della tubazione di mandata è ovviamente superiore al passaggio libero della pompa. La velocità ottimale del flusso pompato non deve essere inferiore a 0,7-0,8 m/s per evitare depositi e non superiore a 1,5 m/s per evitare cavitazioni. Nel caso si preveda la possibilità che le due pompe funzionino contemporaneamente, in tale situazione la velocità non deve superare i 2 m/s in conformità della norma UNI EN 12056-4.

5.4 TEMPO DI SEDIMENTAZIONE DEL LIQUAME

Il tempo di detenzione nella vasca di accumulo sarà tale da minimizzare la possibilità di sedimentazione e fermentazione (inferiore a 30 minuti).

5.5 FREQUENZA DEGLI AVVIAMENTI DELLE POMPE

Si prevede una durata minima di funzionamento di 5,5 secondi secondo le raccomandazioni di cui alla norma UNI EN 12056-4 per un massimo di n°12 avviamenti/ora.

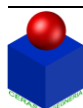
5.6 EVENTUALITÀ DI BREVI INTERRUZIONI DI ENERGIA ELETTRICA

Nel caso di interruzione di energia elettrica, si rimanda all'eventualità di installazione di gruppi di continuità esterni in caso di estrema necessità. Comunque, in caso di riempimento della vasca di accumulo, risulta automatica l'attivazione di tutti gli allarmi del dispositivo di telecontrollo remoto, dotato di batterie a secco in tampone.

6 CALCOLO DEL VOLUME DELLA VASCA DI ACCUMULO

Per il calcolo del volume di accumulo, si individua lo stesso come derivante da 6 - 10 minuti di afflusso:
Vv = Qmaggiorata x 600 s = 8,00 l/s x 600 s = 4.800,00 litri che portiamo a 8,0 metri cubi

realizzando una vasca di dimensioni nette interne m. 2,00 x 2,00 e altezza netta m. 2,00 (misurata tra la parte superiore delle pompe e la quota di massimo riempimento)



7 CALCOLO DELLE ELETTROPOMPE

Avendo stabilito la portata massima nell'ora di punta $Q_n = 4,630 \text{ l/s}$ pari a $16,668 \text{ mc/h}$, viene identificata la pompa da installare tenendo conto della velocità di scorrimento nella tubazione.

La pompa ideale è rappresentata da quella che ha una portata superiore almeno di 1,5 volte quella di afflusso e un rapporto con il serbatoio tale da avere frequenze di avviamento non inferiori ai minimi di cui al punto 5.5.

Quindi, si calcola:

- | | |
|---|---|
| - Portata nell'ora di punta | $Q_n = 4,630 \text{ l/s} \rightarrow 16,668 \text{ mc/h}$ |
| - Portata di calcolo pompa | $Q_n' = Q_n \times 1,5 = 6,945 \text{ l/s} \rightarrow 70,002 \text{ mc/h}$ |
| - Volume vasca | $V_v = 8,00 \text{ mc} \rightarrow 8.000 \text{ litri}$ |
| - Tempo di riempimento a pompe spente | $T_{rv} = 411,42 \text{ secondi} \rightarrow 6 \text{ minuti e } 52 \text{ sec.}$ |
| - Dislivello geodetico | $D = 42,50 \text{ metri}$ |
| - Lunghezza tubazione di mandata | $L_p = 50 \text{ metri}$ |
| - Tubazione premente | PEAD 160x14,6 PN25 De 140mm Di 100,00 mm |
| - Prevalenza monometrica | 50 metri |
| - Giri motore | 2875 giri/minuto |
| - Potenza Motore | 10,9 KW |
| - Tensione di alimentazione | 380-415 V |
| - Peso | 45 Kg |
| - Tempo di svuotamento vasca piena | $T_{sv} = 400 \text{ secondi} \rightarrow 6 \text{ minuti e } 30 \text{ sec.}$ |
| - Caratteristiche idrauliche di ogni singola pompa nel punto di lavoro: | |
| • portata 20,0 l/sec | |
| • prevalenza 50,00 m | |
| - Intervallo tra gli avviamenti nell'ora di punta: | |
| riempimento 400 sec + svuotamento 400 sec = 800 sec = 13,33 minuti | |

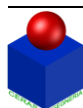
8 Calcolo della tubazione di mandata dell'impianto:

Dislivello geodetico: 42,50 m

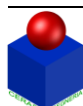
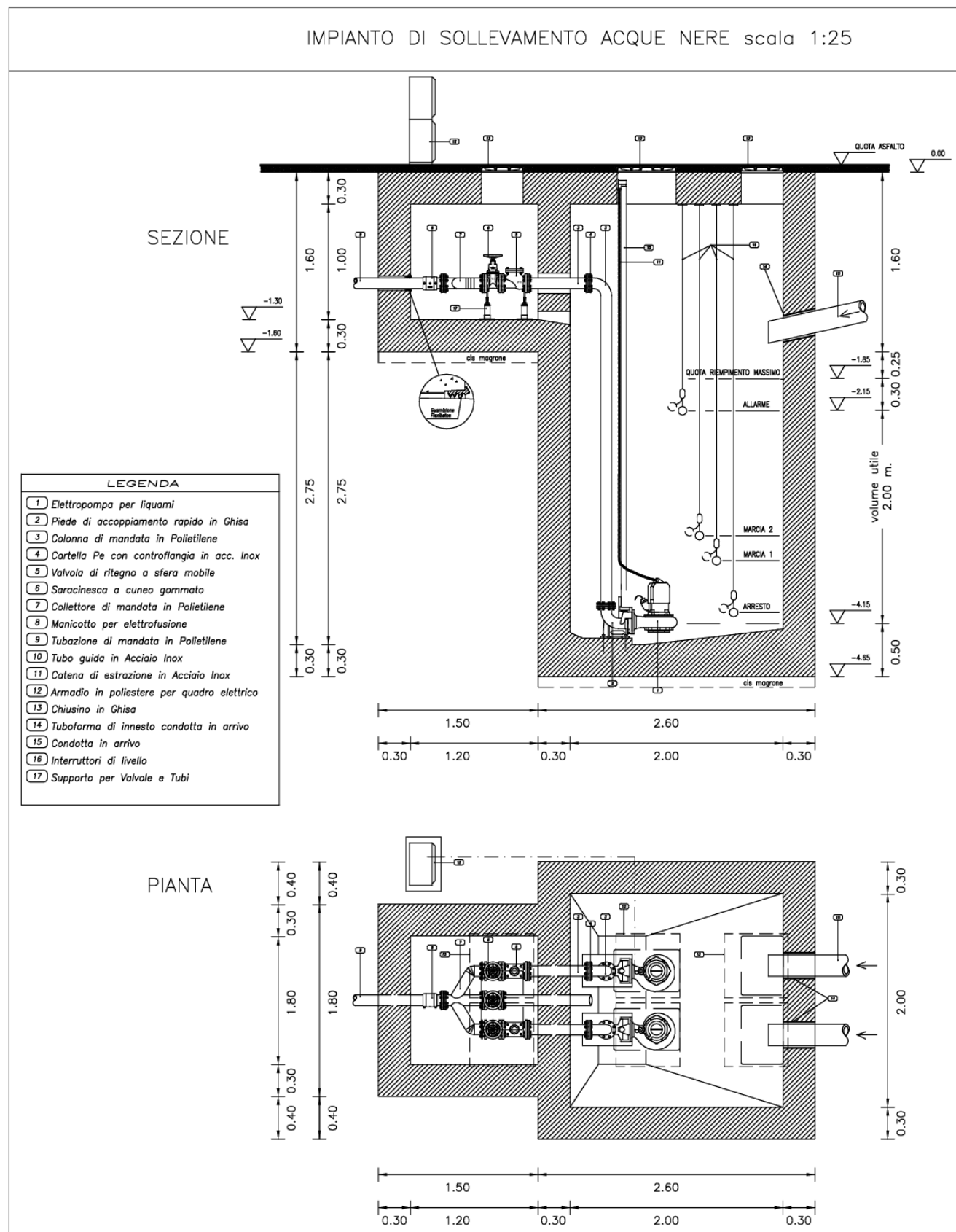
Lunghezza tubazione di mandata: 147,90 m

- tubazione: polietilene PEAD 140 PN 25 SDR11, De 140 mm (\varnothing int. 100,0 mm)
- portata di progetto della pompa: 20,0 l/sec
- velocità del flusso nella condotta: 1,02 m/sec
- perdita di carico
 - o della tubazione: 1,50 m (nota 2)
 - o di raccordi e valvole: 1,20 m
- prevalenza totale: $42,50 \text{ m} + 1,50 \text{ m} + 1,20 \text{ m} = 45,20 \text{ m}$
- **Annotazioni:**
 - E' opportuno prevedere la installazione di due pompe che operino alternativamente in regime normale e contemporaneamente in caso di eccezionale afflusso;
 - E' previsto di utilizzare pompe con giranti semiaperte multicanale con tritratore in un unico corpo a spirale per liquidi contenenti corpi solidi e fibre al fine di poter eliminare corpi solidi grossolani che si potrebbero depositare in modo definitivo sul fondo del pozzetto o creare intasamento della pompa o bloccaggio della girante.
 - La norma UNI EN 12056-4 prescrive:
"i condotti di scarico devono essere in grado di resistere ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione massima di funzionamento dell'impianto."

(nota 2) Nel calcolare le perdite di carico occorre considerare che la densità dei liquami fognari potrebbe essere 1,10-1,15 volte quella dell'acqua.



9 Schema impianto di sollevamento:



10 Specifica tecnica delle elettropompe:

MP 3127 HT 3~ 255

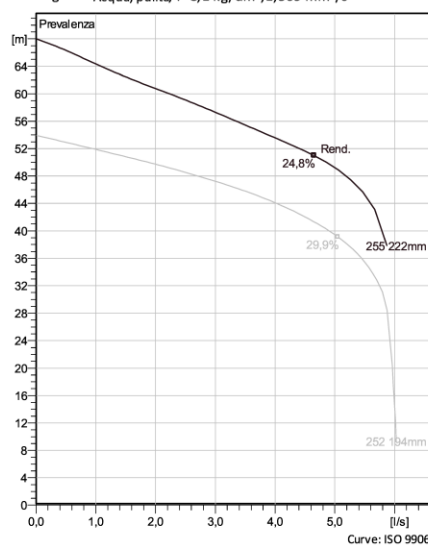
Giranti semiaperte multicanale con trituratore in unico corpo a spirale per liquidi contenenti corpi solidi e fibre.



Technical specification



Curves according to: Acqua, pulita, 4 °C, 1 kg/dm³, 1,569 mm²/s



Configurazione

Motor number M3127.170 21-11-2AL-W 10.9KW	Installazione P - Installazione semipermanete sommersa
Diametro girante 222 mm	Diametro mandata 50 mm

Informazioni pompa

Diametro girante 222 mm
Diametro mandata 50 mm
Inlet diameter 50 mm
Maximum operating speed 2875 1/min
Number of blades 6

Materials

Girante Ghisa grigia
Stator housing material Ghisa grigia

Max. temperatura fluido
40 °C

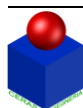
Offerta
Blocco

Creto da VALERIA SANDOLI
Creto il 6/23/2021 **Ultimo aggiornamento** 6/23/2021

Versione programma
59.0 - 21/06/2021 (Build 118)

Versione dati
16/06/2021 15:42

User group(s)
Xylem Italy - INT



Ing. VINCENZO CERASA

Piazza Garibaldi n°40 65127- PESCARA -
tel./fax 085694048 – mobile: 3384233092 e-mail: cerasaingegneria@gmail.com PEC: vincenzo.cerasa@ingpec.eu
Cod.Fisc. CRS VCN 63D23 G482F - Part.IVA 01373910684

MP 3127 HT 3~ 255

Technical specification



Motor - General

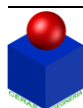
Motor number M3127.170 21-11-2AL-W 10.9KW	Fasi 3~	Velocità nominale 2875 1/min	Potenza nominale 10,9 kW
Approvato ATEX No	Numero di poli 2	Corrente nominale 22 A	Variante statore 40
Frequenza 50 Hz	Tensione nominale 400 V	Classe di isolamento H	Tipo di servizio S3 60 = 6 minutes duty/4 minutes rest of 10 minutes cycle time.
Version code 170			

Motor - Technical

Fattore di potenza - 1/1 Load 0,84	Rendimento motore - 1/1 Load 85,3 %	Total moment of inertia 0,013 kg m²	Avviamenti/h max. 30
Fattore di potenza - 3/4 Load 0,80	Rendimento motore - 3/4 Load 86,8 %	Corrente di spunto , diretta avviante 146 A	
Fattore di potenza - 1/2 Load 0,70	Rendimento motore - 1/2 Load 86,8 %	Corrente di spunto, stella-triangolo 48,7 A	

Offerta
Blocco

Creata da VALERIA SANDOLI
Creato il 6/23/2021 Ultimo aggiornamento 6/23/2021



11 Curve prestazionali delle elettropompe:

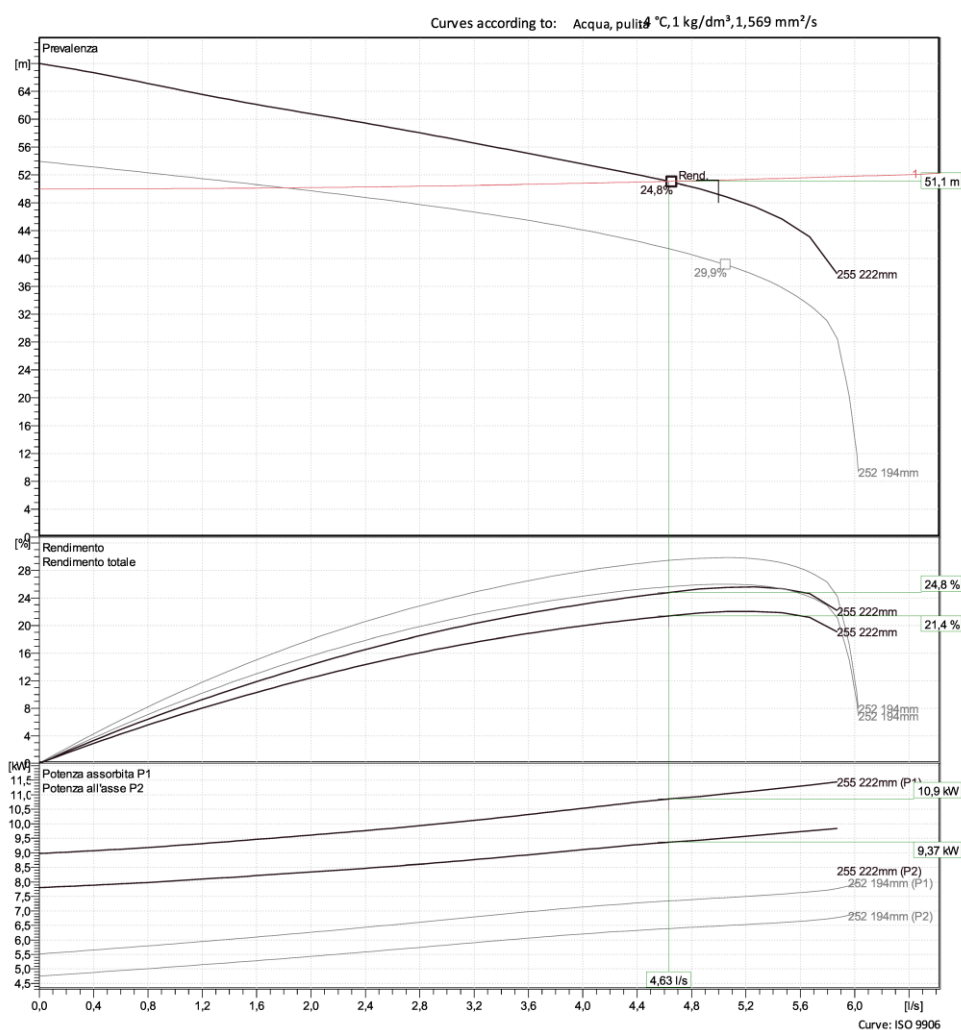
MP 3127 HT 3~255

Performance curve

Punto di lavoro:

Portata
4,63 l/s

Prevalenza
51,1 m



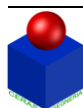
Offerta
Blocco

Creto da VALERIA SANDOLI
Creto il 6/23/2021 Ultimo aggiornamento 6/23/2021

Versione programma
59.0 - 21/06/2021 (Build 118)

Versione dati
16/06/2021 15:42

User group(s)
Xylem Italy - INT



Ing. VINCENZO CERASA

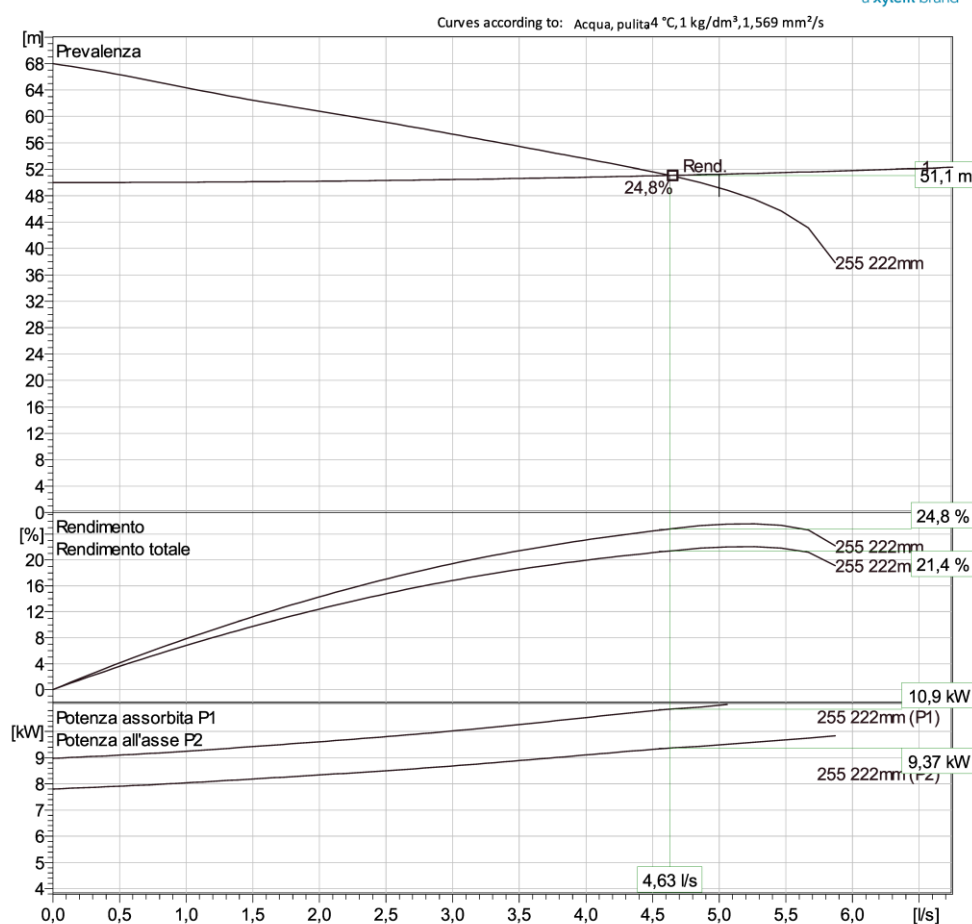
Piazza Garibaldi n°40 65127- PESCARA -

tel./fax 085694048 - mobile: 3384233092 e-mail: cerasaingegneria@gmail.com PEC: vincenzo.cerasa@ingpec.eu
Cod.Fisc. CRS VCN 63D23 G482F - Part.IVA 01373910684

12 Curve di analisi del punto di lavoro delle elettropompe

MP 3127 HT 3~ 255

Analisi punto di lavoro

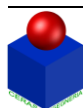


Operating characteristics

Pumps / Systems	Portata	Prevalenza	Potenza assorbita	Portata	Prevalenza	Potenza assorbita	Rend. idr.	Energia specifica	NPSHre
1	4,63 l/s	51,1 m	9,37 kW	4,63 l/s	51,1 m	9,37 kW	24,8 %	0,000651 kWh	

Offerta
Blocco

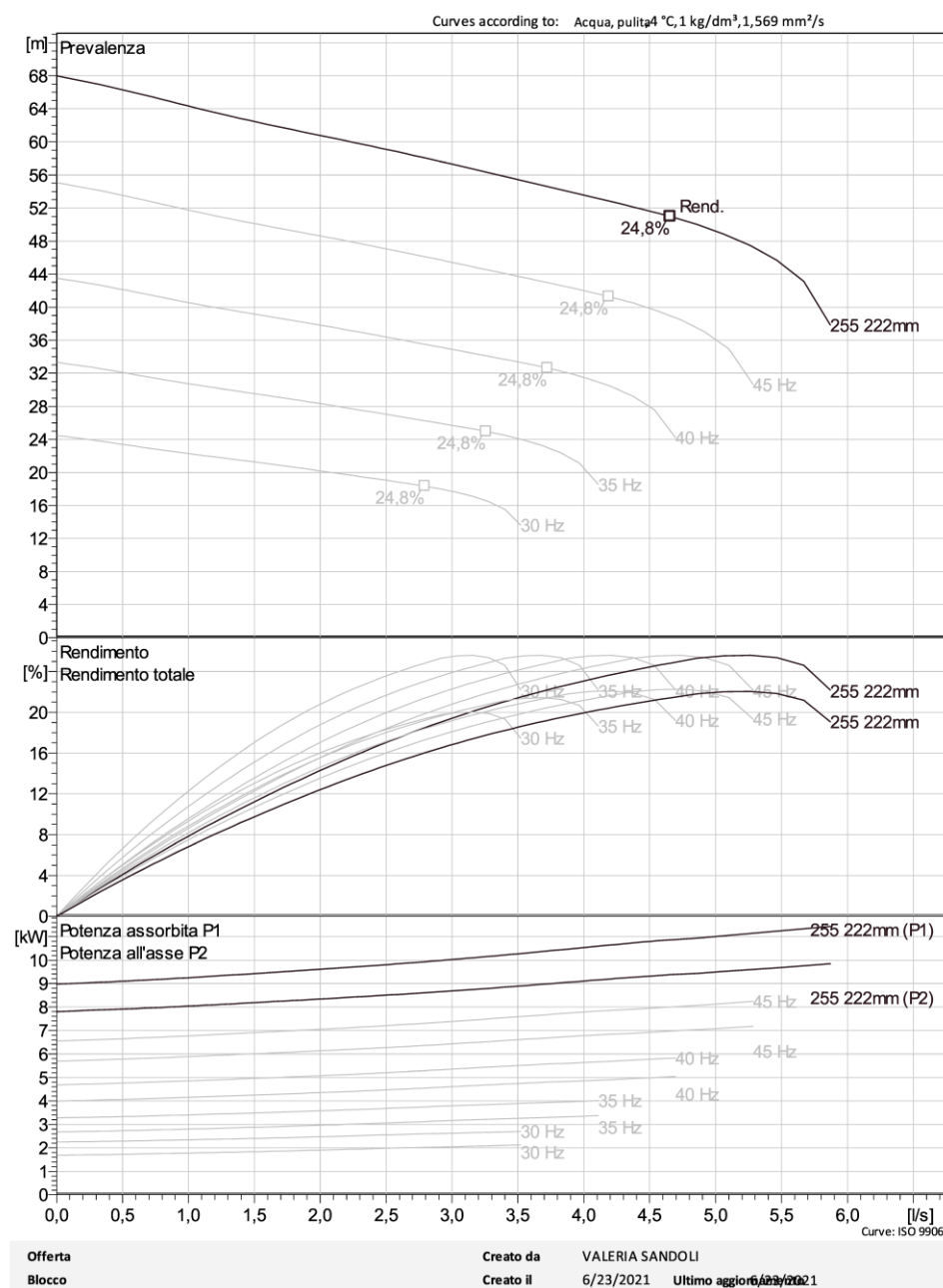
Creto da VALERIA SANDOLI
Creto il 6/23/2021 Ultimo aggiornamento 6/23/2021



13 Curve FVD delle elettropompe

MP 3127 HT 3~255

Curva VFD



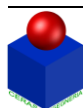
Offerta
Blocco

Creto da VALERIA SANDOLI
Creto il 6/23/2021 Ultimo aggiornamento 6/23/2021

Versione programma
59.0 - 21/06/2021 (Build 118)

Versione dati
16/06/2021 15:42

User group(s)
Xylem Italy - NT

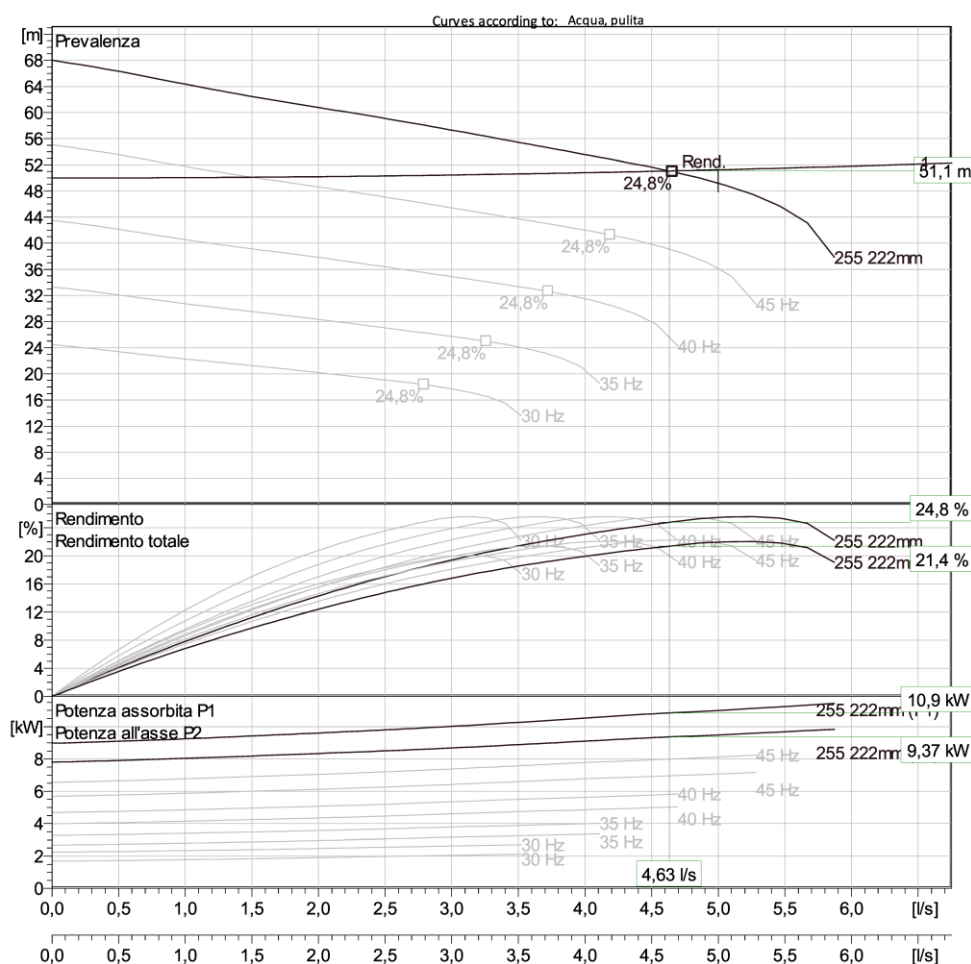


Ing. VINCENZO CERASA

Piazza Garibaldi n°40 65127- PESCARA -

tel./fax 085694048 - mobile: 3384233092 e-mail: cerasaingegneria@gmail.com PEC: vincenzo.cerasa@ingpec.eu
Cod.Fisc. CRS VCN 63D23 G482F - Part.IVA 01373910684

VFD Analysis



Operating characteristics

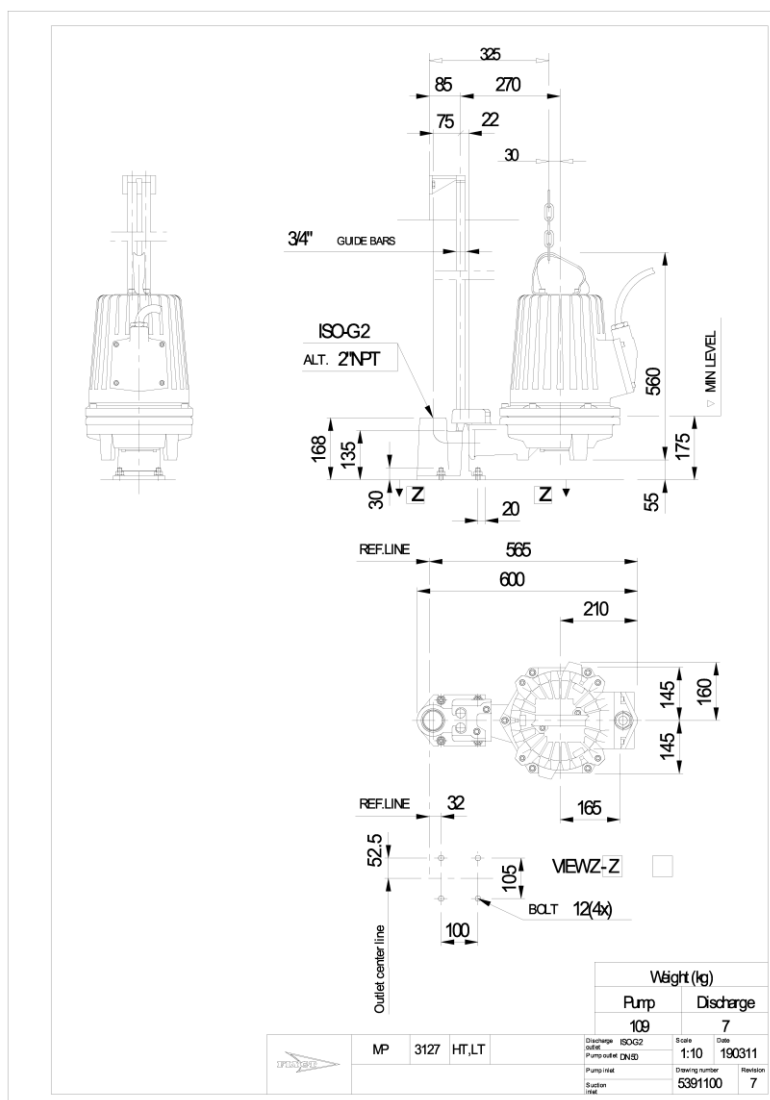
[illegible]

Offerta	Creato da	VALERIA SANDOLI	
Blocco	Creato il	6/23/2021	Ultimo aggiornato il 6/23/2021

14 Disegno dimensionale delle elettropompe:

MP 3127 HT 3~ 255

Dimensional drawing



Offerta
Blocco

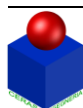
Creto da VALERIA SANDOLI
Creto il 6/23/2021 Ultimo aggiornamento 6/23/2021

Versione programma
59.0 - 21/06/2021 (Build 118)

Versione dati
16/06/2021 15:42

User group(s)
Xylem Italy - INT

Per quanto non meglio evidenziato si fa riferimento agli elaborati progettuali allegati.



Ing. VINCENZO CERASA

Piazza Garibaldi n°40 65127- PESCARA -

tel./fax 085694048 - mobile: 3384233092 e-mail: cerasaingegneria@gmail.com PEC: vincenzo.cerasa@ingpec.eu
Cod.Fisc. CRS VCN 63D23 G482F - Part.IVA 01373910684