

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

PROGETTO DEFINITIVO

NODO DI NOVARA

1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO

RELAZIONE TECNICA

Impianti di sollevamento acque meteoriche

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

N M 0 Y 0 0 D 1 7 R O I T 0 0 0 2 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	A. Ripà <i>A. Ripà</i>	Maggio 2021	D. Lupini <i>D. Lupini</i>	Maggio 2021	F. Perrone <i>F. Perrone</i>	Maggio 2021	A. Falaschi Maggio 2021 <i>A. Falaschi</i>

File: NM0Y00D17ROIT0002001A.doc

n. Elab.: X

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	NM0Y	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	2 di 12

SOMMARIO

1	GENERALITA'	3
1.1	Premessa	3
1.2	Oggetto dell'intervento	3
1.3	Criteri generali di progettazione	3
2	NORME DI RIFERIMENTO	5
2.1	Impianto sollevamento acque meteoriche	5
3	Descrizione generale impianti	5
3.1	Criteri di dimensionamento	8
4	Dimensionamento impianto 1 : vasche prima pioggia area Hupack	9
5	Dimensionamento impianto 2: vasca Laminazione NV01	10
6	Dimensionamento impianto 3 : vasche Laminazione NV02	11
6.1	Vasca di laminazione alla progressiva pk-568.515.....	11
6.2	Vasca di laminazione alla progressiva pk-137.544.....	12

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO PROGETTO DEFINITIVO Impianti di sollevamento acque meteoriche					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. NM0Y	LOTTO 00	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0002 001	REV. A

1 GENERALITA'

1.1 Premessa

Questa relazione descrive gli Impianti di sollevamento acque meteoriche che saranno installati a servizio di piazzali e viabilità previsti nell'intervento di adeguamento dello scalo di Novara Boschetto.

Le apparecchiature ed i materiali oggetto di questa relazione saranno conformi alle specifiche tecniche che costituiscono il "DISCIPLINARE TECNICO".

Parte integrante di questo documento sono gli elaborati di progetto costituiti da schemi funzionali e planimetrie.

1.2 Oggetto dell'intervento

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti di sollevamento a servizio:

- Delle 3 vasche di prima pioggia previste nel piazzale Hupack;
- Della vasca di laminazione della viabilità NV01 (Viabilità sostitutiva del passaggio a livello di Via delle Rosette);
- Delle 2 vasche di laminazione della viabilità NV02 idrico sanitario (Viabilità sostitutiva dei passaggi al livello di Vignale);

1.3 Criteri generali di progettazione

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità e dalla economicità di gestione.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;



NODO DI NOVARA
1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO

PROGETTO DEFINITIVO
Impianti di sollevamento acque meteoriche

RELAZIONE TECNICA

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
NM0Y	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	4 di 12

- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture del complesso, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO PROGETTO DEFINITIVO Impianti di sollevamento acque meteoriche					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. NM0Y	LOTTO 00	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0002 001	REV. A

2 NORME DI RIFERIMENTO

2.1 Impianto sollevamento acque meteoriche

- UNI EN 12050-2 Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri – Principi per costruzione e prove – Impianti di sollevamento per acque reflue prive di materiale fecale;
- UNI EN 12050-4 Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri – Principi per costruzione e prove – Valvole di non ritorno per acque reflue prive di materiale fecale e per acque reflue contenenti materiale fecale;
- UNI EN 12056-4 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo;
- ASTM A240/A240M – 12a Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel
- Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications;
- UNI EN 1074-3 Valvole per la fornitura di acqua – Requisiti di attitudine all'impiego e prove di verifica idonee – Valvole di ritegno;
- UNI EN 1092-2 Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Flange di ghisa;
- UNI EN 12266-1 Valvole industriali - Prove di valvole metalliche - Prove in pressione, procedimenti di prova e criteri di accettazione - Requisiti obbligatori.

3 Descrizione generale impianti

L'impianto di sollevamento provvederà a smaltire la portata idraulica verso il punto di recapito così come indicato nella relazione idraulica (non oggetto del presente progetto impiantistico).

L'impianto di sollevamento sarà costituito da un sistema di elettropompe sommergibili, di cui una sempre di riserva, installate all'interno del pozzetto delle vasche (non oggetto dell'impiantistica meccanica), in cui verranno convogliate le acque provenienti dai diversi punti di raccolta.

Impianto	Portata Progetto Singola Pompa [l/s]	n° pompe	Salto Geodetico [m]	Lunghezza tubazione per conferimento a recapito [m]
Vasca prima pioggia n.1 area Hupack	10	2+1	3	3.5
Vasca prima pioggia n.2 area Hupack	10	2+1	3.37	3.8
Vasca prima pioggia n.3 area Hupack	10	2+1	2.17	2.5
Vasca laminazione NV01	10	2+1	11.7	66
Vasca laminazione n.1 NV02	20	2+1	11.7	140
Vasca laminazione n.2 NV02	15	2+1	9.7	50

Le pompe non direttamente accessibili saranno dotate di catene per il sollevamento in caso di manutenzione e di dispositivo di sgancio rapido del gruppo pompa dalla tubazione di mandata.

Le tubazioni di mandata saranno in acciaio zincato e saranno corredate di idonei staffaggi, valvole di ritegno e di intercettazione, una volta interrata la tubazione sarà prevista in materiale plastico. Nel punto di transizione tra PE ed acciaio sarà previsto l'opportuno giunto per il cambio materiale.

Il quadro di comando e controllo delle pompe, sarà installato in prossimità della vasca di laminazione nel caso dei sottovia stradali e vicino al fabbricato antincendio nel caso delle vasche di laminazione dell'area Hupack.

	NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti di sollevamento acque meteoriche					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	NM0Y	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	7 di 12

Il quadro di gestione sarà in grado di garantire l'opportuna rotazione di funzionamento delle pompe stesse, potrà remotizzare gli interruttori e controlli del quadro stesso che gli stati ed allarmi delle pompe.

La remotizzazione degli allarmi degli impianti di sollevamento sarà possibile grazie all'uso di linguaggi e protocolli standard e non proprietari (tipo ModBus o similari). Ove e come remotizzare i segnali sarà definito dal gestore dell'impianto.

Le elettropompe, installate all'interno della vasca, saranno attivate per mezzo di un sistema di sonde di livello gestite in automatico dal quadro elettrico di comando e controllo. Il sistema di sonde di livello prevede i galleggianti che segnalano i livelli in ordine crescente. Di seguito si esplicitano i livelli:

- *Livello fermo pompe* – comanda l'arresto delle pompe (denominato livello L0): rappresenta l'altezza minima delle acque nere che deve essere raggiunta per garantire l'adescamento ed il corretto funzionamento della pompa.
- *Livello di attivazione della pompa 1* (denominato livello L1): tale livello rappresenta la soglia di attivazione della prima pompa prevista in funzione.
- *Livello di allarme allagamento* (denominato livello L3): tale livello, ridonato, coincide con la soglia al quale verrà trasmesso l'allarme. Rappresenta un livello che non dovrebbe mai essere raggiunto dal momento che la portata nominale che già il precedente livello L2 è rappresentativo delle condizioni di funzionamento nominale delle pompe. Questo galleggiante invierà il segnale di pericolo al quadro pompe che provvederà a remotizzarlo al punto preposto

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO PROGETTO DEFINITIVO Impianti di sollevamento acque meteoriche					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. NM0Y	LOTTO 00	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0002 001	REV. A

3.1 Criteri di dimensionamento

Per il calcolo delle perdite si è utilizzata di carico viene effettuato applicando la formula di Hazen-Williams:

$$(1) \quad p = \frac{6.05 \cdot 10^7 \cdot Q^{1.85}}{C^{1.85} \cdot d^{4.87}} \quad \left[\frac{kPa}{m} \right]$$

dove:

p è la perdita di carico unitaria [kPa/m],

Q è la portata d'acqua [l/min],

d è il diametro interno medio della tubazione [mm],

C è una costante il cui valore dipende dal materiale dei tubi e che per i tubi in acciaio vale 120.

Per il calcolo delle perdite di carico localizzate vengono valutati i valori di "lunghezza equivalente" riportati nel seguente prospetto:

Tipo di accessorio	DN											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Lunghezza di tubazione equivalente m												
Curva a 45°	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	0.9	1.2	1.5	2.1	2.7	3.3	3.9
Curva a 90°	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	3.0	3.6	4.2	5.4	6.6	8.1
Curva a 90° a largo raggio	0.6	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.4	2.7	3.9	4.8	5.4
Ti o raccordo a croce	1.5	1.8	2.4	3.0	3.6	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	15.0	18.0
Saracinesca	-	-	-	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
Valvola di non-ritorno	1.5	2.1	2.7	3.3	4.2	4.8	6.6	8.3	10.4	13.5	16.5	19.5

	NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO PROGETTO DEFINITIVO Impianti di sollevamento acque meteoriche					
	RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.
	NM0Y	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	9 di 12

Ogni gruppo di pompaggio è controllato da un quadro elettrico di gestione che mediante un sistema di controllo sarà in grado di:

- segnalare lo stato di marcia/arresto/guasto;
- segnalare la richiesta di avviamento;
- segnalare il mancato avviamento;
- segnalare il funzionamento manuale/automatico;
- gestire il funzionamento alternato delle pompe;
- gestire il funzionamento occasionale nel caso di interventi di pulizia;
- gestire allarmi generici o anomalie di pompe;
- gestire i galleggianti di livello;
- memorizzare il tempo totale di funzionamento e il numero di avviamenti di ciascuna pompa;
- calcolo e registrazione delle portate di ingresso e uscita.

Il quadro sarà poi in grado di trasmettere tutti i segnali per la remotizzazione sui sistemi del gestore dell'impianto con protocolli standard o non proprietari (ModBus o similari)

4 Dimensionamento impianto 1 : vasche prima pioggia area Hupac

Nell' area Hupac saranno previste tre vasche di prima pioggia, ogni vasca sarà attrezzata con un impianto di sollevamento per lo svuotamento della vasca ed il conferimento a recapito.

La portata da smaltire per ognuna delle tre vasche sarà 10l/s, mentre la prevalenza complessiva si determina dalla somma tra la differenza di quota tra il pozzetto di raccolta ed il pozzetto di recapito e le perdite di carico proprie della condotta in pressione.

Il gruppo di pompaggio ipotizzato è costituito da 2 pompe di uguale caratteristica di cui una servirà come riserva.

Ogni pompa convoglierà l'acqua prelevata dalla vasca fino al pozzetto di calma mediante tubazioni del diametro DN 80 in acciaio nel primo tratto staffato fino al pozzetto di recapito al piano campagna.

	NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti di sollevamento acque meteoriche					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	NM0Y	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	10 di 12

Seppur presenti lievi differenze di salto geodetico (visibili nel sinottico al capitolo 3) si decide visto la modesta differenza di prevedere tre impianti uguali da 10l/s di portata e 4,5 m.c.a di prevalenza calcolata tendo conto anche di un fattore di sicurezza del 10%.

Le elettropompe sommergibili saranno adatte per il convogliamento di acque piovane anche con presenza di sabbia o materiale in sospensione e saranno del tipo con girante multicanale chiusa.

Le caratteristiche di ogni pompa sono le seguenti:

- portata 10 l/s
- prevalenza utile 4,5 m c.a.
- potenza elettrica motore 1.5 kW (400V, 50 Hz)
- classe di isolamento dello statore: H

Come già indicato, i quadri di alimentazione di questi impianti saranno previsti in prossimità del fabbricato anticendio. L'alimentazione sarà portata alle potenze in loco con cavi quadripolare tipo FG16(O)M16 da 4 mm² tale da garantire una caduta di tensione minore del 2%.

5 Dimensionamento impianto 2: vasca Laminazione NV01

La portata complessiva da smaltire definita dalla relazione idraulica è di 10 l/s, mentre la prevalenza complessiva si determina dalla somma tra la differenza di quota tra il pozzetto di raccolta ed il pozzetto di recapito e le perdite di carico proprie della condotta in pressione.

Il gruppo di pompaggio ipotizzato è costituito da 2 pompe di uguale caratteristica di cui una come riserva in caso di guasto.

Ogni pompa convoglierà l'acqua prelevata dalla vasca fino al recapito mediante tubazioni del diametro DN 80 in acciaio nel primo tratto staffato nel pozzetto e poi in PEAD PN10 e de110 nei 66 m interrati.

La prevalenza totale assume il valore di 11,7m + 2,3m (altezza geodetica + perdite di carico).

Considerando un coefficiente di sicurezza del 10% il dimensionamento della pompa avrà una prevalenza di 15,5 mca.

	NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO					
	PROGETTO DEFINITIVO Impianti di sollevamento acque meteoriche					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	NM0Y	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	11 di 12

Le elettropompe sommergibili saranno adatte per il convogliamento di acque piovane anche con presenza di sabbia o materiale in sospensione e saranno del tipo con girante multicanale chiusa.

Le caratteristiche di ogni pompa sono le seguenti:

- portata 10 l/s
- prevalenza utile 15,5 m c.a.
- potenza elettrica motore 6,5 kW (400V, 50 Hz)
- classe di isolamento dello statore: H

6 Dimensionamento impianto 3 : vasche Laminazione NV02

Per la NV02 (nuova viabilità sostitutiva dei passaggi al livello di Vignale) sono previsti due impianti sollevamento per lo smaltimento delle acque meteoriche nelle due vasche di laminazione previste.

6.1 Vasca di laminazione alla progressiva pk-568.515.

La portata complessiva da smaltire definita dalla relazione idraulica è di 15 l/s, mentre la prevalenza complessiva si determina dalla somma tra la differenza di quota tra il pozzetto di raccolta ed il pozzetto di recapito e le perdite di carico proprie della condotta in pressione.

Il gruppo di pompaggio ipotizzato è costituito da 2 pompe di uguale caratteristica di cui una come riserva in caso di guasto.

Ogni pompa convoglierà l'acqua prelevata dalla vasca fino al recapito mediante tubazioni del diametro DN 100 in acciaio nel primo tratto staffato nel pozzetto e poi in PEAD PN10 e de125 nei 130 m interrati.

La prevalenza totale assume il valore di 9,7m + 4,5m (altezza geodetica + perdite di carico).

Considerando un coefficiente di sicurezza del 10% il dimensionamento della pompa avrà una prevalenza di 15,6 mca.

Le elettropompe sommergibili saranno adatte per il convogliamento di acque piovane anche con presenza di sabbia o materiale in sospensione e saranno del tipo con girante multicanale chiusa.

Le caratteristiche di ogni pompa sono le seguenti:

	NODO DI NOVARA 1^ FASE PRG DI NOVARA BOSCHETTO PROGETTO DEFINITIVO Impianti di sollevamento acque meteoriche					
	RELAZIONE TECNICA	PROG. NM0Y	LOTTO 00	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0002 001	REV. A

- portata 15 l/s
- prevalenza utile 15,6 m c.a.
- potenza elettrica motore 7 kW (400V, 50 Hz)
- classe di isolamento dello statore: H

6.2 Vasca di laminazione alla progressiva pk-137.544.

La portata complessiva da smaltire definita dalla relazione idraulica è di 20 l/s, mentre la prevalenza complessiva si determina dalla somma tra la differenza di quota tra il pozzetto di raccolta ed il pozzetto di recapito e le perdite di carico proprie della condotta in pressione.

Il gruppo di pompaggio ipotizzato è costituito da 2 pompe di uguale caratteristica di cui una come riserva in caso di guasto.

Ogni pompa convoglierà l'acqua prelevata dalla vasca fino al recapito mediante tubazioni del diametro DN 100 in acciaio nel primo tratto staffato nel pozzetto e poi in PEAD PN10 e de125 nei 140 m interrati.

La prevalenza totale assume il valore di 11,7m + 8m (altezza geodetica + perdite di carico).

Considerando un coefficiente di sicurezza del 10% il dimensionamento della pompa avrà una prevalenza di 21,7 mca.

Le elettropompe sommergibili saranno adatte per il convogliamento di acque piovane anche con presenza di sabbia o materiale in sospensione e saranno del tipo con girante multicanale chiusa.

Le caratteristiche di ogni pompa sono le seguenti:

- portata 20 l/s
- prevalenza utile 21,7 m c.a.
- potenza elettrica motore 8 kW (400V, 50 Hz)

classe di isolamento dello statore: H