

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

### PROGETTO DEFINITIVO

## RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA

### Impianto sollevamento acque

Relazione Tecnica

SCALA:

-

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

I V 0 I 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 e Data
A	Emissione Esecutiva	F. Botticci 	02/2022	G. D'Uva 	02/2022	G. Fadda 	02/2022	A. Falaschi 02/2022  ITALFERR S.p.A. U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI Dir. Ing. ALFREDO FALASCHI Ordine Ingegneri di Viterbo n. 363

File: IV0I00D17ROIT0002001A.docx

n. Elab.:

IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV0I	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	2 di 32

## SOMMARIO

1. GENERALITA' .....	3
1.1 Premessa .....	3
1.2 Oggetto dell'intervento .....	3
1.3 Criteri generali di progettazione .....	4
2. NORME DI RIFERIMENTO IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO .....	5
2.1 Norme tecniche applicabili .....	5
2.2 Decreti e leggi applicabili .....	5
2.3 Prescrizioni e specifiche tecniche di RFI .....	6
3. IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO ACQUE FOSSA ASCENSORI.....	7
3.1 Estensione dell'impianto .....	7
3.2 Caratteristiche e consistenza dell'impianto .....	7
3.3 Descrizione del sistema di sollevamento.....	8
4. IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO POZZI DI AGGOTTAMENTO .....	11
4.1 Estensione dell'impianto .....	11
4.2 Caratteristiche e consistenza degli impianti .....	12
4.3 Descrizione dell'automatismo delle pompe .....	15
5. IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO NUOVA VIABILITA' .....	19
5.1 Estensione dell'impianto .....	19
5.2 Caratteristiche e consistenza degli impianti .....	21
5.3 Descrizione dell'automatismo delle pompe .....	30

## 1. GENERALITA'

### 1.1 Premessa

La presente relazione ha per oggetto il progetto definitivo degli impianti di sollevamento acque a servizio delle fosse ascensori, dei pozzi di aggettamento e delle nuove viabilità previsti nel progetto definitivo della tratta Finale Ligure - Andora.

Parte integrante di questo documento sono gli elaborati di progetto costituiti da schemi funzionali e dalle planimetrie. Le apparecchiature ed i materiali oggetto di questa relazione saranno conformi alle specifiche tecniche che costituiscono il "DISCIPLINARE TECNICO degli impianti meccanici".

### 1.2 Oggetto dell'intervento

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione dei seguenti impianti:

Impianto di sollevamento a servizio delle acque fossa ascensori:

- Fermata di BORGHETTO;
- Stazione di ALBENGA
- Stazione di ANDORA;
- Stazione di FINALE LIGURE.

Impianti di sollevamento a servizio dei pozzi di aggettamento:

- Pozzo di aggettamento Uscita Lato Neghelli - Galleria Alassio;
- Pozzo di aggettamento Uscita Lato Gastaldi- Galleria Alassio;
- Pozzo di aggettamento Galleria Castellari.

Impianti di sollevamento relativi alla nuova viabilità:

- Viabilità NV12;
- Viabilità NV05;
- Viabilità NV07;
- Viabilità SL12;
- Viabilità SL16;
- Viabilità SL18.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA					
IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	4 di 32

### 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;
- 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.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA					
IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	5 di 32

## 2. NORME DI RIFERIMENTO IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

### 2.1 Norme tecniche applicabili

- 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;
- CEI EN 60228 - Class. CEI 20-29 Conduttori per cavi isolati;
- CEI 20-19/4 Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750V – Cavi flessibili.

### 2.2 Decreti e leggi applicabili

- Decreto Legislativo n. 81 del 09 aprile 2008: "Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- DIRETTIVA 2014/35/UE del parlamento europeo e del consiglio del 24 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione Testo rilevante ai fini del SEE;

IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	6 di 32

- Regolamento CPR (UE) 305/2011 Regolamento (UE) N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio (Testo rilevante ai fini del SEE);
- Dlgs 16 giugno 2017, n.106 Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE;
- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., ASL, ISPESL etc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.
- Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate.

altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.

### **2.3 Prescrizioni e specifiche tecniche di RFI**

- RFI, specifica tecnica DPR MA 015 1 0 "Impianti Civili di Stazione e Sistema per la loro Telegestione".

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>  IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA					
	IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG. IV0I	LOTTO 00	TIPO DOC. D 17 RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0002 001	REV. A

### 3. IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO ACQUE FOSSA ASCENSORI

#### 3.1 Estensione dell'impianto

In conformità con la specifica tecnica DPR MA 015 1 0 “Impianti Civili di Stazione e Sistema per la loro Telegestione” parte “III.2.6.1 Aggottamento acque”, le fosse dovranno essere dotate di scarico con collegamento ad un vano separato in cui allocare una pompa di sollevamento delle acque. Per semplificare l'impianto è stato previsto un pozzetto di raccolta comune a tutte le fosse ascensori, allocato all'interno del sottopasso.

Per tutti gli impianti sarà utilizzata la medesima configurazione: una pompa di sollevamento raccolta acque in pozzetto dedicato a servizio dei 2 ascensori presenti in ciascun sottopasso delle seguenti fermate/stazioni:

- Fermata di BORGHETTO;
- Stazione di ALBENGA
- Stazione di ANDORA;
- Stazione di FINALE LIGURE.

#### 3.2 Caratteristiche e consistenza dell'impianto

La funzione dell'impianto sarà quella di evacuare eventuali acque accidentalmente confluite nelle fosse ascensori e nel sottopasso.

Non essendo disponibile una relazione di calcolo idraulica, considerata l'improbabilità dell'evento, è stato progettato per ciascun sottopasso un impianto mono pompa con portata minima pari a **15 m<sup>3</sup>/h** con prevalenza pari a circa **13 m**, potenza indicativa circa **3 kW**.

La geometria del pozzetto di raccolta acqua, dove è alloggiata la pompa, è stata definita al fine di evitare l'esistenza di zone non interessate dall'aspirazione e, parimenti, al fine di originare un flusso regolare, disareato e libero da vortici.

In conformità con la specifica DPR MA 015 1 0 “Impianti Civili di Stazione e Sistema per la loro Telegestione”, per gli impianti di pompaggio sarà previsto un quadro di comando e controllo predisposto per la funzione di telecontrollo.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA					
IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	8 di 32

Sarà prevista la predisposizione per la remotizzazione dei seguenti stati ed allarmi:

Tipologia di servizio	Descrizione	Tipologia di I/O	Tipologia di segnale	Direzione (input/output)
Monitoraggio Stati	Pompa attiva/ferma	Digitale	Stato	Input
	Superamento livello massimo acqua	Digitale	Stato	Input
	Pompa in manutenzione (selettore in posizione manuale)	Digitale	Stato	Input
Gestione Allarmi/Diagnostica	Superamento livello critico	Digitale	Allarme	Input
	Mancanza di Tensione	Digitale	Allarme	Input

Non sarà prevista l'attivazione della pompa da remoto. Nello scenario di "pompa in manutenzione", il manutentore azionerà localmente il selettore "locale/remoto" in modo tale da segnalare lo stato di fuori servizio alla postazione di controllo. Al termine delle operazioni, il manutentore riporterà il selettore nella posizione originaria per garantire l'attivazione automatica dell'impianto. Il portello del quadro di comando e controllo sarà equipaggiato con tamper per fornire l'indicazione dello stato di manutenzione.

### 3.3 Descrizione del sistema di sollevamento

In ciascun sottopasso è prevista l'installazione di una pompa sommergibile con sistema idraulico a vortice per acque leggermente cariche.

L'installazione della pompa sarà di tipo "semifissa" in immersione, con macchina installata su due tubi guida. Il collegamento allo scarico sarà di tipo automatico. Per le specifiche tecniche si rimanda al capitolato prestazionale del seguente progetto.

Le tubazioni di svuotamento che confluiranno nel pozzetto dalle fosse dei due ascensori saranno in PEAD con diametro DN100 e pendenza minima del 1%.

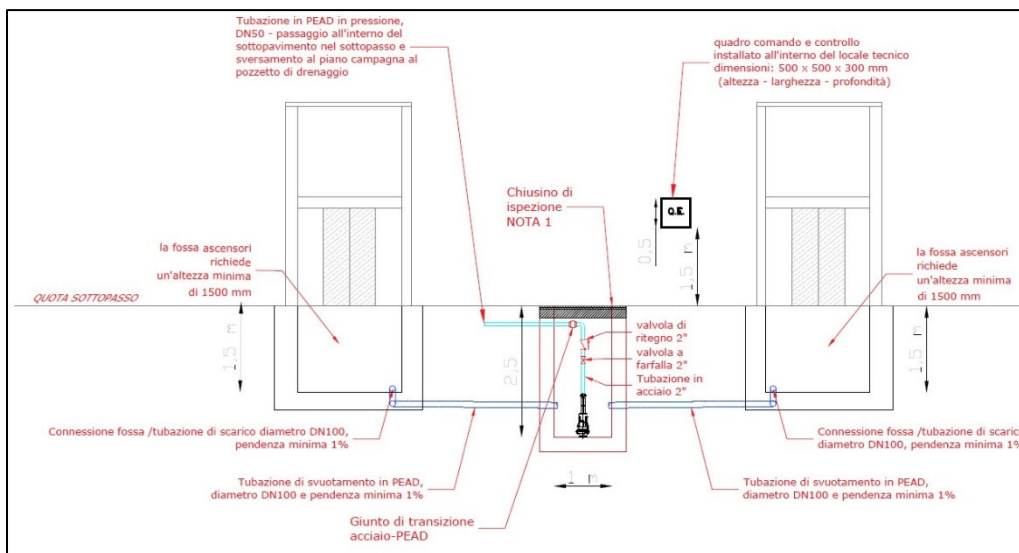


PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	9 di 32

La pompa sarà connessa con una tubazione in pressione in PEAD avente un diametro pari a DN50. Tale tubazione per la fermata di Borghetto, stazione di Albenga ed Andora passerà nel sottopavimento del sottopasso e sverserà nel pozzetto di drenaggio acque posizionato a piano campagna dei piazzali. Per la stazione di Finale Ligure invece passerà nel sottopavimento del sottopasso, risalirà in traccia per passare sotto banchina e sverserà a piano ferro.

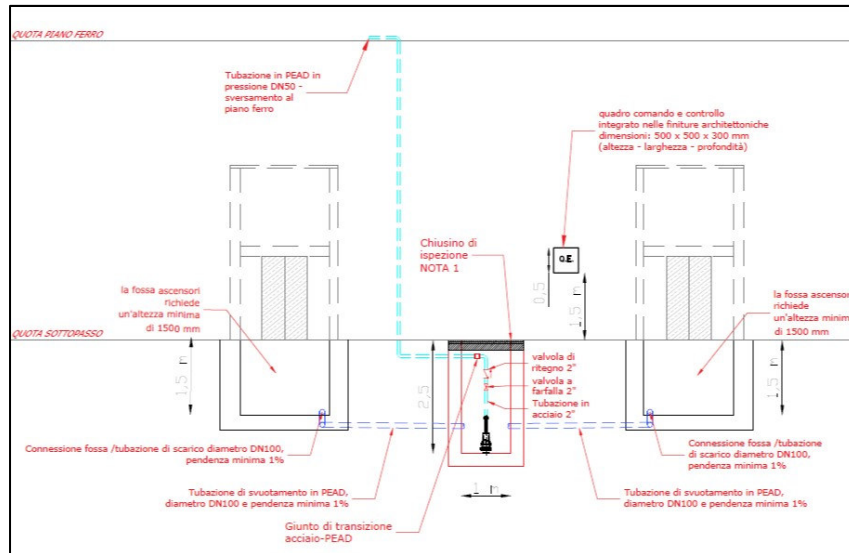
La mandata pompe in acciaio avrà un diametro pari a 2" e sarà corredata da valvola di intercettazione e da valvola di non ritorno. Sarà previsto un giunto di transizione nel passaggio di materiale dalla tubazione in acciaio alla tubazione in PEAD di svuotamento.

I quadri elettrici di comando e controllo pompe verranno posizionati all'interno di locale tecnico disponibile nel sottopasso per la fermata di Borghetto e le Stazioni di Albenga ed Andora. Per la stazione di Finale Ligure il quadro di comando sarà integrato nelle finiture architettoniche del sottopasso.



**Figura 1: Schema tipico sollevamento Borghetto – Albenga – Andora**

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	10 di 32



**Figura 2: Schema tipico sollevamento Finale Ligure**

I chiusini di ispezione dei pozzetti saranno in acciaio con apertura servoassistita. I chiusini saranno compresi nel progetto di architettura.



**Figura 3: Tipologico Chiusino Pozzetto**



**RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA  
TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA**

IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE  
RELAZIONE TECNICA

IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	11 di 32

#### 4. IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO POZZI DI AGGOTTAMENTO

##### 4.1 Estensione dell'impianto

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite, essenzialmente, da gruppi di elettropompe destinati al sollevamento delle acque meteoriche a servizio dei pozzi di aggotamento della tratta Finale Ligure-Andora.

Di seguito sono elencati i suddetti impianti e la composizione dei gruppi di pompaggio:

- Pozzo di aggotamento Galleria Castellari:
  - Portata per ciascuna pompa da smaltire: 20 l/s
  - Prevalenza: 40 mca;
  - Potenza assorbita: 20 kW circa;
  - Gruppo costituito da n°2 elettropompe sommergibili (1 in servizio ed 1 in riserva);
  
- Pozzo di aggotamento Uscita Lato Neghelli – Galleria Alassio:
  - Portata per ciascuna pompa da smaltire: 20 l/s
  - Prevalenza: 40 mca;
  - Potenza assorbita: 20 kW circa;
  - Gruppo costituito da n°2 elettropompe sommergibili (1 in servizio ed 1 in riserva);
  
- Pozzo di aggotamento Uscita Lato Gastaldi – Galleria Alassio:
  - Portata per ciascuna pompa da smaltire: 20 l/s
  - Prevalenza: 40 mca;
  - Potenza assorbita: 20 kW circa;
  - Gruppo costituito da n°2 elettropompe sommergibili (1 in servizio ed 1 in riserva).

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA					
IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	12 di 32

## 4.2 Caratteristiche e consistenza degli impianti

La funzione dell'impianto sarà quella di impedire l'innalzamento del livello d'acqua nella vasca interrata oltre un livello massimo stabilito. Per fronteggiarle ed affrontare al meglio anche gli eventuali carichi variabili, sono stati scelti gruppi di sollevamento costituiti da 2 elettropompe, di cui una unità in riserva.

La geometria della vasca per l'alloggiamento delle pompe è stata definita al fine di evitare l'esistenza di zone non interessate dall'aspirazione e, parimenti, al fine di originare un flusso regolare, disareato e libero da vortici.

L'impianto sarà caratterizzato da livelli minimi necessari alle esigenze tecniche di funzionamento delle pompe e livelli operativi che derivano dai desiderati livelli d'acqua da voler garantire all'interno delle vasche.

I livelli previsti per ciascun impianto saranno pertanto i seguenti:

- Livello di marcia a secco (denominato livello LA1): rappresenta l'altezza minima delle acque per garantire l'adescamento ed il corretto funzionamento della pompa. Tale altezza specifica di ciascun impianto è pari all'altezza dal fondo della vasca di accumulo (si faccia riferimento alla tabella riassuntiva riportata di seguito per ciascun impianto). L'individuazione di tale altezza è stata effettuata al fine di consentire alle pompe di rimanere sempre sommerse nel liquido così da poter disperdere calore dal motore elettrico (e quindi raffreddarsi in modo corretto) e di mantenere, sopra la carcassa della girante, quell'altezza liquida minima che permetta alla pompa di non cavitare e di non risentire dei vortici in superficie.
- Livello di arresto pompe (denominato livello L0): rappresenta il livello di arresto delle pompe e, per ragioni di sicurezza, è stato maggiorato rispetto al livello LA1 di marcia a secco come riportato nelle tabelle seguenti.
- Livello di attivazione della pompa 1 (denominato livello L1): tale livello rappresenta la soglia di attivazione della pompa prevista in funzione. Tale livello è funzionale alla definizione del volume utile richiesto per il corretto esercizio delle elettropompe, il quale a sua volta è funzione della portata nominale smaltibile dalla pompa  $Q_p$  (mc/h), del numero di avviamenti ora  $z_p$  supportabile dal motore elettrico e, avendo assunto un funzionamento con rotazione ciclica logica, del numero  $n_p$  delle pompe installate. Pertanto, si avrà:

IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	13 di 32

$$V_{req} = \frac{Q_p}{4 * z_p} [m^3],$$

$$V_{tot} = \frac{V_{req}}{n} + (n - 1) * \Delta h * S,$$

Essendo:

$Q_p$  la portata nominale di cadauna pompa;

$z_p$  il numero di avviamenti ora tollerati dalle pompe;

$V_{req}$  il volume richiesto dalla singola pompa;

$n$  il numero di pompe installate con attivazione ciclica;

$V_{tot}$  il volume complessivo della vasca di sollevamento;

$\Delta h$  il dislivello di sicurezza di avviamento tra le pompe;

$S$  la superficie della vasca di sollevamento.

Il livello L1 è stato riportato per ciascun impianto nelle tabelle seguenti considerando nr. 2 pompe installate (1 duty ed 1 in stand-by o guasta), un numero di avviamenti per ora conservativo pari ad 8 e la superficie trasversale della vasca.

- Livello di allarme di livello alto (denominato livello LA2): tale livello rappresenta la soglia di allarme che può essere raggiunta solo in caso di guasto multiplo o portate meteoriche superiori al valore di progetto (per la cui determinazione si rimanda ai corrispondenti elaborati di Idraulica). Il valore di LA2 è pari a:
  - ✓ 1,8 metri per impianto di sollevamento lato Neghelli – Galleria Alassio;
  - ✓ 1,6 metri per impianto di sollevamento lato Gastaldi – Galleria Alassio;
  - ✓ 3,8 metri per impianto di sollevamento Galleria Castellari.

Nelle tabelle seguenti sono state sintetizzate tutte le altezze ed i corrispondenti valori dei volumi operativi per ciascun impianto.

**Tabella 1: Livelli impianto di sollevamento Uscita lato Neghelli - Galleria Alassio**

	LEVEL HEIGHT	OPERATION VOLUME	SUMP VOLUME
ALTEZZA MINIMA VASCA POMPAGGIO	1.2	14	42
LIVELLO PARTENZA POMPA	0.8	10.5	28
BASSO LIVELLO - ARRESTO POMPE	0.5	3.5	17.5
ALLARME LIVELLO MARCIA A SECCO	0.4	14	14

**Tabella 2: Livelli impianto di sollevamento Uscita lato Gastaldi - Galleria Alassio**

	LEVEL HEIGHT	OPERATION VOLUME	SUMP VOLUME
ALTEZZA MINIMA VASCA POMPAGGIO	0.8	5.25	28
LIVELLO PARTENZA POMPA	0.65	5.25	22.75
BASSO LIVELLO - ARRESTO POMPE	0.5	3.5	17.5
ALLARME LIVELLO MARCIA A SECCO	0.4	14	14

**Tabella 3: Livelli impianto di sollevamento Galleria Castellari**

	LEVEL HEIGHT	OPERATION VOLUME	SUMP VOLUME
ALTEZZA MINIMA VASCA POMPAGGIO	1.10	1.35	9.90
LIVELLO PARTENZA POMPA	0.95	1.35	8.55
BASSO LIVELLO - ARRESTO POMPE	0.8	1.8	7.2
ALLARME LIVELLO MARCIA A SECCO	0.6	5.4	5.4

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA					
IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV0I	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	15 di 32

### 4.3 Descrizione dell'automatismo delle pompe

Gli impianti di sollevamento saranno gestiti da quadri di comando e controllo, con annesso PLC. I quadri di comando e controllo degli impianti di sollevamento uscita lato Neghelli ed uscita lato Gastaldi della Galleria Alassio saranno installati all'interno del locale tecnico ubicato a piano mezzanino -2. Il quadro di comando e controllo dell'impianto di sollevamento del pozzo di aggotamento della galleria Castellari sarà installato all'esterno su strada in prossimità dell'impianto di sollevamento. Pertanto, tale quadro dovrà avere caratteristiche idonee per essere installato in ambiente esterno con livello di protezione minimo pari a IP55.

Gli elementi costitutivi dell'impianto saranno:

- Pompe di sollevamento sommergibili specificamente progettate per il sollevamento di acque meteoriche cariche;
- Trasduttori piezometrici per la misura dei vari livelli di attivazione delle pompe;
- Interruttori a galleggiante per il controllo dei livelli di allarme;
- Comando di avviamento in emergenza con selettore in posizione manuale;
- Selettore a quadro automatico/0/manuale per attivazione del ciclo di sollevamento della pompa 1;
- Selettore a quadro automatico/0/manuale per attivazione del ciclo di sollevamento della pompa 2;
- PLC con tastiera per il pannello operatore di visualizzazione allarme e misure.
- Scheda di interfaccia per remotizzazione mediante protocollo non proprietario;
- Contatti puliti riservati per la remotizzazione mediante sistema SEM (per impianti di sollevamento galleria Alassio) o sistema di supervisione (per impianto di sollevamento della galleria Castellari);
- Modem GSM per la remotizzazione degli allarmi operativi.

Gli interruttori a galleggiante saranno collegati agli ingressi digitali del PLC per consentire l'alimentazione e la gestione delle pompe nelle condizioni di funzionamento in emergenza.

La gestione dei livelli di accumulo nelle vasche sarà implementata mediante la sonda piezometrica, con segnale analogico variabile tra 4 e 20 mA, connessa con il PLC per la configurazione delle soglie d'intervento per la marcia e l'arresto delle pompe.

IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	16 di 32

In caso di malfunzionamento di un'elettropompa, il PLC provvederà in automatico all'avviamento della pompa successiva e, mediante l'invio di un sms e/o segnale di allarme mediante collegamenti diretti basati su protocolli di comunicazione non proprietari, provvederà a segnalare il guasto alle squadre di emergenza. Gli impianti di sollevamento sono progettati per funzionare con n pompe attivate contemporaneamente, ciascuna dimensionata per smaltire una portata massima pari a  $Q_{nom}/n$  l/s. Pertanto, il livello della vasca non dovrebbe mai pervenire a quota  $L_{ALLARME}$  e, qualora l'evento dovesse manifestarsi, il PLC comanderà l'avvio della pompa di riserva ed invierà una segnalazione alle squadre di emergenza.

Il PLC provvederà all'avvio in modo diretto delle pompe; nelle logiche di automazione del PLC sarà prevista anche la funzione di svuotamento completo della vasca pompe (fino al livello di minimo adescamento) con frequenza impostabile (giornaliera/settimanale). Per realizzare tale logica, il PLC consentirà l'attivazione delle pompe oltre la soglia d'intervento del sensore a galleggiante per l'arresto mediante rilevazione proveniente dal sensore piezometrico (in alternativa l'arresto potrà essere attuato sulla base della soglia di minimo assorbimento di corrente). Tale accorgimento consentirà di evitare che l'acqua stagnante diventi maleodorante o che possano formarsi dei sedimenti sul fondo della vasca.

Nel PLC sarà anche prevista una funzione di anti grippaggio tale da consentire, con frequenza impostabile, un'attivazione temporanea delle pompe per alcuni secondi. Tale logica permetterà, nei periodi estivi di afflusso esiguo o inesistente, di limitare gli intervalli di inattività con possibili blocchi della girante.

Il quadro di comando e controllo sarà provvisto di sistema di telegestione mediante interfaccia seriale RS422/485 con protocollo Modbus RTU o MQTT e modem GSM integrato e gestirà i seguenti allarmi/controlli:

- Disfunzione centralina gestione pompe (un ingresso per ogni pompa) – invio segnalazione;
- Mancanza Energia Elettrica - invio segnalazione;
- Intervento interruttore generale – invio segnalazione;
- Intervento protezione termica avvolgimenti Pompa 1 – invio segnalazione;
- Intervento protezione termica avvolgimenti Pompa 2 – invio segnalazione;
- Intervento sonda di rilevamento acqua nella camera olio Pompa 1 – invio segnalazione;
- Intervento sonda di rilevamento acqua nella camera olio Pompa 2 – invio segnalazione;



IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	17 di 32

- Interruttore pompa 1 in posizione automatica/manuale – Pompa 1 in ciclo di sollevamento automatico;
- Interruttore pompa 2 in posizione automatica/manuale – Pompa 2 in ciclo di sollevamento automatico;
- Raggiungimento livello di allarme  $L_{ALLARME}$  – invio segnalazione;
- Misura Livelli vasca mediante sensori piezometrici;
- Esclusione/reset degli allarmi.

I quadri di comando e controllo dovranno essere inoltre anche predisposti per la funzione di telecontrollo per la remotizzazione dei seguenti stati ed allarmi in conformità con la specifica DPR MA 015 1 0 “Impianti Civili di Stazione e Sistema per la loro Telegestione”.

Tipologia di servizio	Descrizione	Tipologia di I/O	Tipologia di segnale	Direzione (input/output)
Monitoraggio Stati	Pompa attiva/ferma	Digitale	Stato	Input
	Superamento livello massimo acqua	Digitale	Stato	Input
	Pompa in manutenzione (selettore in posizione manuale)	Digitale	Stato	Input
Gestione Allarmi/Diagnostica	Superamento livello critico	Digitale	Allarme	Input
	Mancanza di Tensione	Digitale	Allarme	Input

Non sarà prevista l’attivazione della pompa da remoto. Nello scenario di “pompa in manutenzione”, il manutentore azionerà localmente il selettore “locale/remoto” in modo tale da segnalare lo stato di fuori servizio alla postazione di controllo. Al termine delle operazioni, il manutentore riporterà il selettore nella posizione originaria per garantire l’attivazione automatica dell’impianto. Il portello del quadro di comando e controllo sarà equipaggiato con tamper per fornire l’indicazione dello stato di manutenzione. I quadri di comando e controllo degli impianti di sollevamento uscita lato Neghelli e lato Gastaldi per la galleria Alassio si interfacceranno con il sistema SEM tramite protocollo di



**RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA  
TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA**

IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE  
RELAZIONE TECNICA

IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	18 di 32

comunicazione conforme alla piattaforma, mentre il quadro di comando dell'impianto di sollevamento del pozzo Galleria Castellari si interfacerà con il sistema di supervisione.

## 5. IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO NUOVA VIABILITA'

### 5.1 Estensione dell'impianto

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite, essenzialmente, da gruppi di elettropompe destinati al sollevamento delle acque meteoriche a servizio nelle seguenti nuove viabilità:

- Viabilità NV12;
- Viabilità NV05;
- Viabilità NV07;
- Viabilità SL12;
- Viabilità SL16;
- Viabilità SL18.

Di seguito sono elencati i suddetti impianti e la composizione dei gruppi di pompaggio:

- Viabilità NV12:
  - Portata per ciascuna pompa da smaltire: 30 l/s
  - Prevalenza: 8,5 mca;
  - Potenza assorbita: 4,8 kW circa;
  - Gruppo costituito da n°3 elettropompe sommergibili (2 in servizio ed 1 in riserva);
- Viabilità NV05:
  - Portata per ciascuna pompa da smaltire: 50 l/s
  - Prevalenza: 10 mca;
  - Potenza assorbita: 8,5 kW circa;
  - Gruppo costituito da n°4 elettropompe sommergibili (3 in servizio ed 1 in riserva);
- Viabilità NV07:
  - Portata per ciascuna pompa da smaltire: 50 l/s
  - Prevalenza: 10 mca;

IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	20 di 32

- Potenza assorbita: 8,5 kW circa;
- Gruppo costituito da n°4 elettropompe sommergibili (3 in servizio ed 1 in riserva).
  
- Viabilità SL12:
  - Portata per ciascuna pompa da smaltire: 7 l/s
  - Prevalenza: 5,5 mca;
  - Potenza assorbita: 1,5 kW circa;
  - Gruppo costituito da n°2 elettropompe sommergibili (1 in servizio ed 1 in riserva).
  
- Viabilità SL16:
  - Portata per ciascuna pompa da smaltire: 18 l/s
  - Prevalenza: 10 mca;
  - Potenza assorbita: 4,8 kW circa;
  - Gruppo costituito da n°3 elettropompe sommergibili (2 in servizio ed 1 in riserva).
  
- Viabilità SL18:
  - Portata per ciascuna pompa da smaltire: 40 l/s
  - Prevalenza: 7 mca;
  - Potenza assorbita: 4,8 kW circa;
  - Gruppo costituito da n°3 elettropompe sommergibili (2 in servizio ed 1 in riserva).

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA					
IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV0I	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	21 di 32

## 5.2 Caratteristiche e consistenza degli impianti

La funzione dell'impianto sarà quella di impedire l'innalzamento del livello d'acqua nella vasca interrata oltre un livello massimo stabilito. Per fronteggiarle ed affrontare al meglio anche gli eventuali carichi variabili, sono stati scelti gruppi di sollevamento costituiti da più elettropompe, di cui una unità sempre in riserva.

La geometria della vasca per l'alloggiamento delle pompe è stata definita al fine di evitare l'esistenza di zone non interessate dall'aspirazione e, parimenti, al fine di originare un flusso regolare, disareato e libero da vortici.

L'impianto sarà caratterizzato da livelli minimi necessari alle esigenze tecniche di funzionamento delle pompe e livelli operativi che derivano dai desiderati livelli d'acqua da voler garantire all'interno delle vasche.

I livelli previsti per ciascun impianto saranno pertanto i seguenti:

- Livello di marcia a secco (denominato livello LA1): rappresenta l'altezza minima delle acque per garantire l'adescamento ed il corretto funzionamento della pompa. Tale altezza specifica di ciascun impianto è pari all'altezza dal fondo della vasca di accumulo (si faccia riferimento alla tabella riassuntiva riportata di seguito per ciascun impianto). L'individuazione di tale altezza è stata effettuata al fine di consentire alle pompe di rimanere sempre sommerse nel liquido così da poter disperdere calore dal motore elettrico (e quindi raffreddarsi in modo corretto) e di mantenere, sopra la carcassa della girante, quell'altezza liquida minima che permetta alla pompa di non cavitare e di non risentire dei vortici in superficie.
- Livello di arresto pompe (denominato livello L0): rappresenta il livello di arresto delle pompe e, per ragioni di sicurezza, è stato maggiorato di 150 mm rispetto al livello LA1 di marcia a secco come riportato nelle tabelle seguenti.
- Livello di attivazione della pompa 1 (denominato livello L1): tale livello rappresenta la soglia di attivazione della pompa prevista in funzione. Tale livello è funzionale alla definizione del volume utile richiesto per il corretto esercizio delle elettropompe, il quale a sua volta è funzione della portata nominale smaltibile dalla pompa  $Q_p$  (mc/h), del numero di avviamenti

IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	22 di 32

ora  $z_p$  supportabile dal motore elettrico e, avendo assunto un funzionamento con rotazione ciclica logica, del numero  $n_p$  delle pompe installate. Pertanto, si avrà:

$$V_{req} = \frac{Q_p}{4 * z_p} [m^3],$$

$$V_{tot} = \frac{V_{req}}{n} + (n - 1) * \Delta h * S,$$

Essendo:

$Q_p$  la portata nominale di cadauna pompa;

$z_p$  il numero di avviamenti ora tollerati dalle pompe;

$V_{req}$  il volume richiesto dalla singola pompa;

$n$  il numero di pompe installate con attivazione ciclica;

$V_{tot}$  il volume complessivo della vasca di sollevamento;

$\Delta h$  il dislivello di sicurezza di avviamento tra le pompe;

$S$  la superficie della vasca di sollevamento.

Il livello L1 è stato riportato per ciascun impianto nelle tabelle seguenti considerando le  $n$  pompe installate ( $n$  duty ed 1 in stand-by o guasta), un numero di avviamenti per ora conservativo pari ad 8 e la superficie trasversale di ciascuna vasca.

- Livello di attivazione della pompa 2 (denominato livello L2): tale livello rappresenta la soglia di attivazione della seconda pompa prevista in funzione. Il livello L2 è stato definito considerando un dislivello di sicurezza  $\Delta h$  pari a 0.3 m.
- Livello di attivazione della pompa 3 – ove prevista - (denominato livello L3): tale livello rappresenta la soglia di attivazione della terza pompa prevista in funzione. Il livello L3 è stato definito considerando un dislivello di sicurezza  $\Delta h$  pari a 0.3 m.
- Livello di allarme di livello alto (denominato livello LA2): partenza della elettropompa di riserva. Tale livello rappresenta la soglia di allarme che può essere raggiunta solo in caso di guasto multiplo o portate meteoriche superiori al valore di progetto (per la cui determinazione si rimanda ai corrispondenti elaborati di Idraulica). Il valore di LA2 è pari a:  
✓ 1,7 metri per gli impianti di sollevamento Viabilità NV12, NV05, NV07; SL16, SL18;

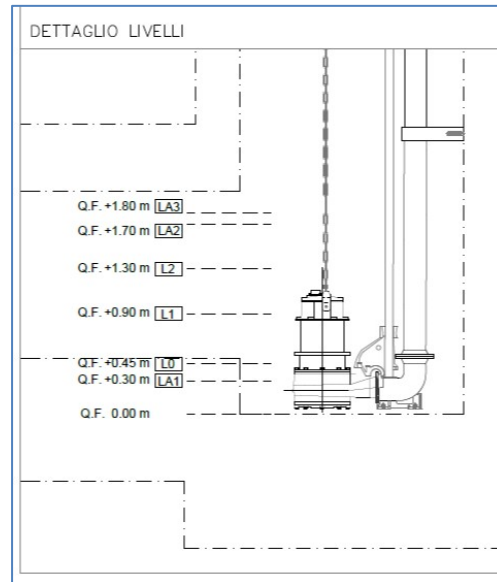
- ✓ 1,5 metri per impianto di sollevamento Viabilità SL12;
- Livello di allarme di livello altissimo – segnale di pericolo (denominato livello LA3): Tale livello rappresenta la soglia di allarme di possibile allagamento del sottopasso raggiunta solo in caso di guasto multiplo o portate meteoriche di molto superiori al valore di progetto (per la cui determinazione si rimanda ai corrispondenti elaborati di Idraulica). Il valore di LA3 è pari a:
  - ✓ 1,8 metri per gli impianti di sollevamento di tutte le Viabilità.

Nelle tabelle seguenti sono state sintetizzate tutte le altezze ed i corrispondenti valori dei volumi operativi per ciascun impianto. Per ciascun impianto si riportano le rappresentazioni dei dettagli dei livelli.

- Impianto di sollevamento Viabilità NV12

		ALTEZZA [m]
LA3	LIVELLO DI ALLARME SEGNALE PERICOLO (Attivazione Segnale Allarme Possibile Allagamento Sottopasso)	1.80
LA2	LIVELLO ALLARME ALTO LIVELLO (Partenza Elettropompa di Riserva)	1.70
L2	LIVELLO PARTENZA POMPA 2	1.30
L1	LIVELLO PARTENZA POMPA 1	0.90
L0	LIVELLO DI ARRESTO POMPE	0.45
LA1	LIVELLO DI ALLARME MARCIA A SECCO	0.30

**Tabella 4: Livelli impianto di sollevamento Viabilità NV12**



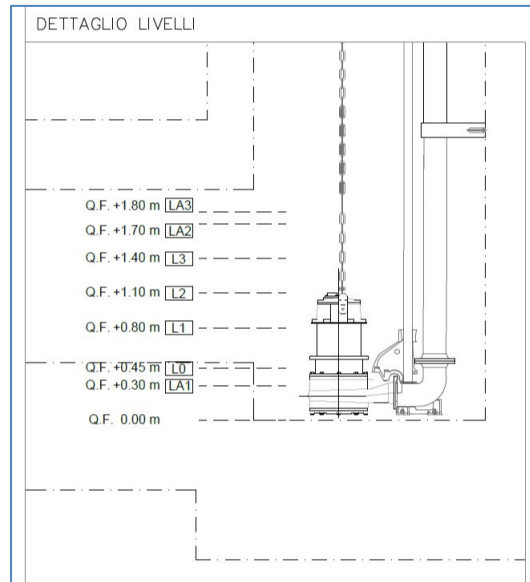
**Figura 4: Dettaglio livelli impianto di sollevamento Viabilità NV12**

- Impianto di sollevamento Viabilità NV05

		ALTEZZA [m]
LA3	LIVELLO DI ALLARME SEGNALE PERICOLO (Attivazione Segnale Allarme Possibile Allagamento Sottopasso)	1.80
LA2	LIVELLO ALLARME ALTO LIVELLO (Partenza Elettropompa di Riserva)	1.70
L3	LIVELLO PARTENZA POMPA 3	1.40
L2	LIVELLO PARTENZA POMPA 2	1.10
L1	LIVELLO PARTENZA POMPA 1	0.80
L0	LIVELLO DI ARRESTO POMPE	0.45
LA1	LIVELLO DI ALLARME MARCIA A SECCO	0.30

**Tabella 5: Livelli impianto di sollevamento Viabilità NV05**





**Figura 5: Dettaglio livelli impianto di sollevamento Viabilità NV05**

- Impianto di sollevamento Viabilità NV07

		ALTEZZA [m]
LA3	LIVELLO DI ALLARME SEGNALE PERICOLO (Attivazione Segnale Allarme Possibile Allagamento Sottopasso)	1.80
LA2	LIVELLO ALLARME ALTO LIVELLO (Partenza Elettropompa di Riserva)	1.70
L3	LIVELLO PARTENZA POMPA 3	1.40
L2	LIVELLO PARTENZA POMPA 2	1.10
L1	LIVELLO PARTENZA POMPA 1	0.80
L0	LIVELLO DI ARRESTO POMPE	0.45
LA1	LIVELLO DI ALLARME MARCIA A SECCO	0.30

**Tabella 6: Livelli impianto di sollevamento Viabilità NV07**

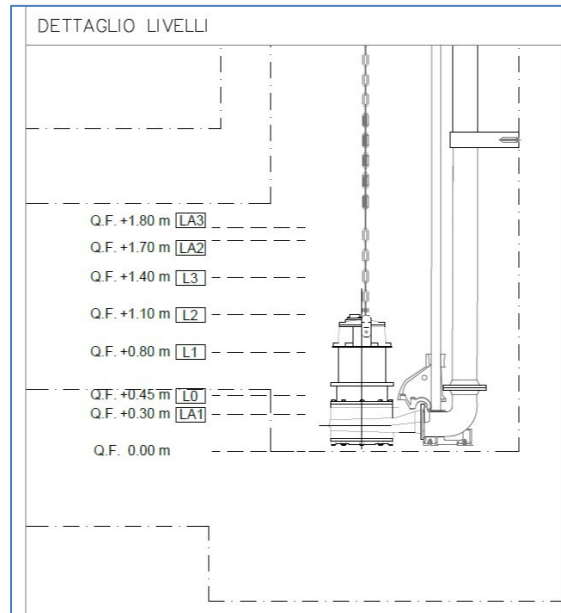
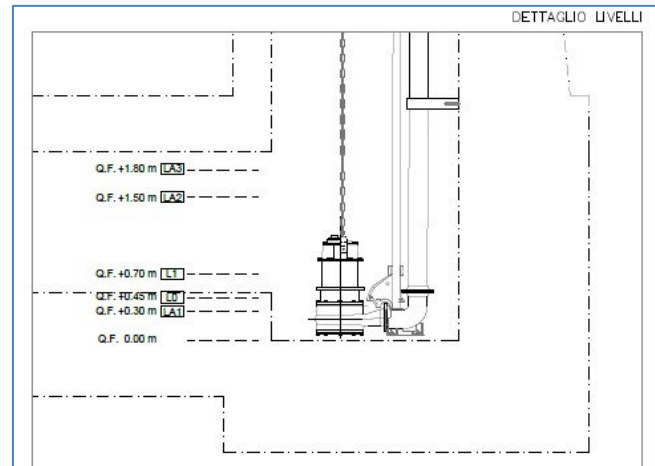


Figura 6: Dettaglio livelli impianto di sollevamento Viabilità NV07

- Impianto di sollevamento Viabilità SL12

		ALTEZZA [m]
LA3	LIVELLO DI ALLARME SEGNALE PERICOLO (Attivazione Segnale Allarme Possibile Allagamento Sottopasso)	1.80
LA2	LIVELLO ALLARME ALTO LIVELLO (Partenza Elettropompa di Riserva)	1.50
L1	LIVELLO PARTENZA POMPA 1	0.70
L0	LIVELLO DI ARRESTO POMPE	0.45
LA1	LIVELLO DI ALLARME MARCIA A SECCO	0.30

Tabella 7: Livelli impianto di sollevamento Viabilità SL12



**Figure 7: Dettaglio livelli impianto di sollevamento Viabilità SL12**

- Impianto di sollevamento Viabilità SL16

		ALTEZZA [m]
LA3	LIVELLO DI ALLARME SEGNALE PERICOLO (Attivazione Segnale Allarme Possibile Allagamento Sottopasso)	1.80
LA2	LIVELLO ALLARME ALTO LIVELLO (Partenza Elettropompa di Riserva)	1.70
L2	LIVELLO PARTENZA POMPA 2	1.30
L1	LIVELLO PARTENZA POMPA 1	0.90
L0	LIVELLO DI ARRESTO POMPE	0.45
LA1	LIVELLO DI ALLARME MARCIA A SECCO	0.30

**Tabella 8: Livelli impianto di sollevamento Viabilità SL16**

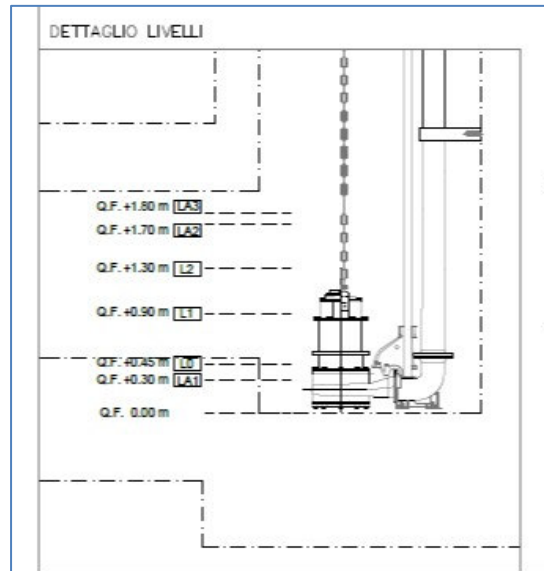


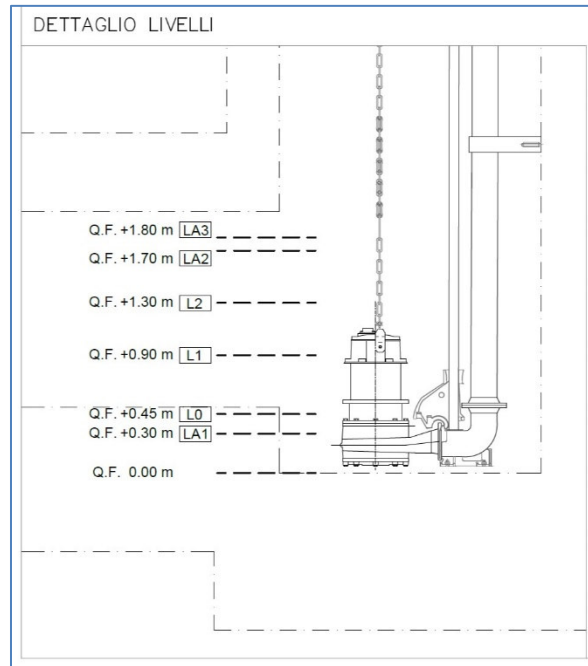
Figura 8: Dettaglio livelli impianto di sollevamento Viabilità SL16

- Impianto di sollevamento Viabilità SL18

		ALTEZZA [m]
LA3	LIVELLO DI ALLARME SEGNALE PERICOLO (Attivazione Segnale Allarme Possibile Allagamento Sottopasso)	1.80
LA2	LIVELLO ALLARME ALTO LIVELLO (Partenza Elettropompa di Riserva)	1.70
L2	LIVELLO PARTENZA POMPA 2	1.30
L1	LIVELLO PARTENZA POMPA 1	0.90
L0	LIVELLO DI ARRESTO POMPE	0.45
LA1	LIVELLO DI ALLARME MARCIA A SECCO	0.30

Tabella 9: Livelli impianto di sollevamento Viabilità SL18

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	29 di 32



**Figura 9: Dettaglio livelli impianto di sollevamento Viabilità SL18**

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA					
IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	30 di 32

### 5.3 Descrizione dell'automatismo delle pompe

Gli impianti di sollevamento saranno gestiti da quadri di comando e controllo, con annesso PLC. I quadri di comando e controllo degli impianti di sollevamento delle nuove viabilità saranno installati all'esterno su strada in prossimità dei rispettivi impianti. Tutti i quadri dovranno avere caratteristiche idonee per essere installati in ambiente esterno con livello di protezione minimo pari a IP55.

Gli elementi costitutivi dell'impianto saranno:

- Pompe di sollevamento sommergibili specificamente progettate per il sollevamento di acque meteoriche cariche;
- Trasduttori piezometrici per la misura dei vari livelli di attivazione delle pompe;
- Interruttori a galleggiante per il controllo dei livelli di allarme;
- Comando di avviamento in emergenza con selettore in posizione manuale;
- Selettore a quadro automatico/0/manuale per attivazione del ciclo di sollevamento della pompa 1;
- Selettore a quadro automatico/0/manuale per attivazione del ciclo di sollevamento della pompa 2 (per gli impianti composti da una pompa in servizio ed una di riserva);
- Selettore a quadro automatico/0/manuale per attivazione del ciclo di sollevamento della pompa 3 (per gli impianti composti da due pompe in servizio ed una di riserva);
- Selettore a quadro automatico/0/manuale per attivazione del ciclo di sollevamento della pompa 4 (per gli impianti composti da tre pompe in servizio e una di riserva);
- PLC con tastiera per il pannello operatore di visualizzazione allarme e misure.
- Scheda di interfaccia per remotizzazione mediante protocollo non proprietario;
- Contatti puliti riservati per la remotizzazione mediante sistema di supervisione;
- Modem GSM per la remotizzazione degli allarmi operativi.

Gli interruttori a galleggiante saranno collegati agli ingressi digitali del PLC per consentire l'alimentazione e la gestione delle pompe nelle condizioni di funzionamento in emergenza.

La gestione dei livelli di accumulo nelle vasche sarà implementata mediante la sonda piezometrica, con segnale analogico variabile tra 4 e 20 mA, connessa con il PLC per la configurazione delle soglie d'intervento per la marcia e l'arresto delle pompe.

In caso di malfunzionamento di un'elettropompa, il PLC provvederà in automatico all'avviamento della pompa successiva e, mediante l'invio di un sms e/o segnale di allarme mediante collegamenti diretti basati su protocolli di comunicazione non proprietari, provvederà a segnalare il guasto alle squadre di emergenza. Gli impianti di sollevamento sono progettati per funzionare con n pompe attivate contemporaneamente, ciascuna dimensionata per smaltire una portata massima pari a  $Q_{nom}/n$  l/s. Pertanto, il livello della vasca non dovrebbe mai pervenire a quota  $L_{ALLARME}$  e, qualora l'evento dovesse manifestarsi, il PLC comanderà l'avvio della pompa di riserva ed invierà una segnalazione alle squadre di emergenza.

Il PLC provvederà all'avvio in modo diretto delle pompe; nelle logiche di automazione del PLC sarà prevista anche la funzione di svuotamento completo della vasca pompe (fino al livello di minimo adescamento) con frequenza impostabile (giornaliera/settimanale). Per realizzare tale logica, il PLC consentirà l'attivazione delle pompe oltre la soglia d'intervento del sensore a galleggiante per l'arresto mediante rilevazione proveniente dal sensore piezometrico (in alternativa l'arresto potrà essere attuato sulla base della soglia di minimo assorbimento di corrente). Tale accorgimento consentirà di evitare che l'acqua stagnante diventi maleodorante o che possano formarsi dei sedimenti sul fondo della vasca.

Nel PLC sarà anche prevista una funzione di anti grippaggio tale da consentire, con frequenza impostabile, un'attivazione temporanea delle pompe per alcuni secondi. Tale logica permetterà, nei periodi estivi di afflusso esiguo o inesistente, di limitare gli intervalli di inattività con possibili blocchi della girante.

Il quadro di comando e controllo sarà provvisto di sistema di telegestione mediante interfaccia seriale RS422/485 con protocollo Modbus RTU o MQTT e modem GSM integrato e gestirà i seguenti allarmi/controlli:

- Disfunzione centralina gestione pompe (un ingresso per ogni pompa) – invio segnalazione;
- Mancanza Energia Elettrica - invio segnalazione;
- Intervento interruttore generale – invio segnalazione;
- Intervento protezione termica avvolgimenti Pompa 1 – invio segnalazione;

IMPIANTO SOLLEVAMENTO ACQUE RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	IT 0002 001	A	32 di 32

- Intervento protezione termica avvolgimenti Pompa n – invio segnalazione;
- Intervento sonda di rilevamento acqua nella camera olio Pompa 1 – invio segnalazione;
- Intervento sonda di rilevamento acqua nella camera olio Pompa n – invio segnalazione;
- Interruttore pompa 1 in posizione automatica/manuale – Pompa 1 in ciclo di sollevamento automatico;
- Interruttore pompa n in posizione automatica/manuale – Pompa n in ciclo di sollevamento automatico;
- Monitoraggio stato: pompa n in manutenzione;
- Raggiungimento livello di allarme  $L_{ALLARME}$  – invio segnalazione;
- Misura Livelli vasca mediante sensori piezometrici (allarme di superamento livello massimo e livello critico);
- Esclusione/reset degli allarmi.