ITEC engineering

PORTS of GENOA
VADO LIGURE ■ SAVONA ■ PRA' ■ GENOA

Committente:
Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale

Livello di Progetto
Definitivo

Titolo:

SISTEMAZIONE DEL TRATTO TERMINALE DELL'ASTA DEL TORRENTE SEGNO FINALIZZATA ALLA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Oggetto:

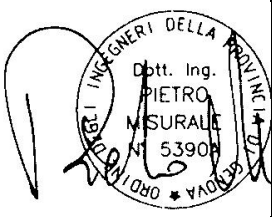
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Codice Progetto:
P007-19

Nome File:
P007-19-D-RE-GEN-001-A

Firme:

Progettista Responsabile:



Progettista:



Visto del RUP:

Rev.	Modifiche/Revisioni	Redatto	Data	Contr./Appr.	Data
A	PRIMA EMISSIONE	DR	5/06/20	PM	5/06/20

ASSOCIATO oice CONFINDUSTRIA
efca FIDIC
apave certification ISO 9001 N° SC 10-2588/IAF 34 ISO 14001 N° SCA 19-3491/IAF

ITEC engineering S.r.l.
19038 SARZANA (SP)
Via Variante Aurelia, 98
TEL. +39 0187 610532
info@itec-engineering.it

16129 GENOVA
Via Antonio Cecchi 7/9-10
TEL. +39 010 5959690
www.itec-engineering.it

È vietata a norma di legge la riproduzione, anche parziale, non autorizzata di questo documento

INDICE

1 PREMESSA 2

2 DESCRIZIONE STATO ATTUALE 3

3 INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA 5

3.1 SISTEMAZIONE COMPLESSIVA 5
3.2 PROGETTO DEFINITIVO 6

4 INDAGINI E RILIEVI 7

4.1 RILIEVO TOPOGRAFICO 7
4.2 RICERCA SOTTOSERVIZI 7
4.3 INDAGINI GEOGNOSTICHE 7

1 PREMESSA

La presente relazione fa parte del progetto definitivo relativo alla *Sistemazione idraulica del tratto terminale dell'asta del torrente Segno finalizzata alla mitigazione del rischio idraulico*.

Il progetto definitivo è stato elaborato sulla base del progetto preliminare redatto nel 2014 dall'Ing. Roberto Desalvo[1] per conto del Comune di Vado Ligure e dei relativi studi di approfondimento idraulico redatti dalla ITEC engineering per conto dell'Autorità Portuale di Savona.

Il progetto preliminare (con gli studi di approfondimento idraulico) è stato approvato dal Comitato Tecnico di Bacino nella seduta del 16/09/2014 con parere n. 21/2014.

Rispetto a quest'ultimo il progetto definitivo presenta alcune lievi variazioni in particolare per quanto riguarda l'assetto geometrico dell'alveo (larghezze), dovute principalmente agli approfondimenti delle indagini sui manufatti esistenti (muri d'argine, edifici argine) a alle analisi di maggior dettaglio effettuate nell'ambito della progettazione definitiva, che non comportano variazioni significative delle caratteristiche idrauliche della corrente per le portate di progetto.

Il progetto definitivo costituisce un lotto funzionale del progetto complessivo di sistemazione.

Rispetto a quest'ultimo esso prevede la realizzazione del nuovo ponte della ss. n. 1 Aurelia, che verrà realizzato da ANAS in tempi successivi, il rifacimento del ponte di Via Palestro, già realizzato da parte del Comune di Vado Ligure, e la realizzazione del nuovo ponte di Via alla Costa che verrà realizzato dal comune di Vado Ligure in tempi successivi.

[1] StAigeS Ingegneria S.r.l. Corso Italia 22/6 - 17100 Savona

2 DESCRIZIONE STATO ATTUALE

Il torrente Segno sottende un bacino di circa 21 km^2 caratterizzato da una forma allungata (assimilabile ad un rettangolo) orientato in direzione OSO-ENE, di lunghezza di circa 10 km e larghezza 2.1 km, con acclività dei versanti compresa tra 35% e 75%.

La lunghezza dell'asta principale è di circa 10 km.

La cima più alta è rappresentata dalla Rocca dei Corvi (793 m s.l.m.) all'estremità occidentale del bacino.

Da un punto di vista geomorfologico il bacino è suddivisibile in tre parti principali con caratteristiche diverse:

- parte alta (fraz. Segno, San Bernardo, Cunio, ecc.) dove una minore acclività, dovuta alle caratteristiche geolitologico-geomorfologiche, ha consentito l'instaurarsi di attività agricole, silvicole e pastorali. In tale tratto l'alveo si presenta stretto ed incassato, caratterizzato da una pronunciata pendenza, che segue una direzione prevalente NO-SE con andamento poco articolato;
- parte mediana (fraz. Sant'Ermete, fraz. San Genesio) dove si è esercitata una forte azione antropica di disboscamento, sostituita da insediamenti recenti e da aree con attività agricole tradizionali. In tale tratto il corso d'acqua presenta un andamento più articolato e meandriforme sviluppandosi secondo una direzione OSE-ENE;
- parte valliva costituita da una zona prettamente urbana (porzione terminale) associata ad insediamenti industriali e artigianali. Il corso d'acqua risulta per tutto il tratto sostanzialmente rettilineo e arginato su entrambe le sponde sino alla foce mantenendo l'andamento prevalente OSE-ENE.

Il Piano di Bacino inserisce la maggior parte del bacino in classe di suscettività al dissesto medio bassa (colori giallo e verde).

Le maggiori criticità si riscontrano nella parte alta del bacino (Crinale di Rocca dei Corvi) con la presenza di aree in frana (ma di modesta entità) e lungo i versanti in sponda destra nella parte mediana del bacino (rio Rivassa), caratterizzato da una maggiore acclività e da un più marcato stato di abbandono.

Tali aree risultano tuttavia molto distanti dal tratto oggetto di intervento, che costituisce il tratto terminale dell'asta medio-valliva del corso d'acqua.

Nel Piano viene comunque rilevato che, per quanto riguarda i sottobacini sia in sponda sinistra che in sponda destra, la notevole e fitta copertura vegetale limita fortemente le condizioni predisponenti a fenomeni di ruscellamento diffuso e arealmente esteso, ad eccezione di qualche area in cui gli incendi hanno comportato una maggiore esposizione agli agenti erosivi.

Nel tratto terminale il torrente Segno scorre all'interno della piana alluvionale/costiera pressoché completamente urbanizzata, con una diminuzione progressiva delle pendenze da monte verso valle.

Quest'ultimo è costituito da un tronco rettilineo molto lungo (4-5 km) con pendenza modesta (intorno all'1% circa), che appare stabile, senza segni evidenti di dissesto.

In tale contesto la dimensione dei materiali costituenti il fondo alveo, inizialmente più grossolani quali ciottoli e ghiaie, diminuisce progressivamente verso la foce sino a granulometrie più fini quali sabbie.

L'azione dell'uomo ha progressivamente regolarizzato il corso d'acqua attraverso la realizzazione di argini di varia natura, per cui le erosioni spondali e le conseguenti divagazioni ed ampliamenti dell'alveo sono di fatto contrastati.

Il fondo alveo nel tratto focivo risulta stabile, con una traccia di canale più marcato in mezzeria e due aree a quota più elevata (mediamente di 0.4 m circa) ai lati, con presenza di un manto erboso sulla superficie.

Non sono evidenti lungo tale tratto e nemmeno lungo il tratto rettilineo di monte tracce di dissesti (erosioni, divagazioni, vegetazione infestante ecc.) che facciano pensare ad un possibile dissesto in caso di piena.

La stabilità del fondo è avvalorata dal fatto che l'alveo, pur non essendo stato soggetto nel tempo, almeno negli ultimi vent'anni, a pulizia e manutenzione, non ha subito né un marcato sovralluvionamento rispetto alla linea del talweg, né tantomeno fenomeni di erosione.

Il fondo alveo alla foce si è mantenuto a quote intorno a -0.3 m s.l.m., la barra fociva è contenuta con altezze massime di circa 1 m s.l.m.

3 INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA

Gli interventi di sistemazione idraulica previsti sono quelli individuati nel progetto preliminare del 2014 con alcune lievi variazioni, relative in particolare all'allineamento dell'argine in sponda destra e alla ricalibratura delle distanze progressive, dovute principalmente agli approfondimenti delle indagini sui manufatti esistenti (muri d'argine, edifici argine) a alle analisi di maggior dettaglio effettuate nell'ambito della progettazione definitiva.

Le verifiche idrauliche effettuate, riportate nel seguito, mostrano come il profilo risultante nella nuova configurazione di progetto risulti del tutto simile a quello del progetto preliminare sia in termini di altezze del pelo libero che di velocità e tensioni tangenziali al fondo.

Con riferimento agli elaborati di progetto (numero delle sezioni e progressive), di seguito si riporta la descrizione degli interventi di sistemazione previsti suddivisi in:

- Sistemazione complessiva
- Interventi previsti nel presente progetto definitivo

3.1 SISTEMAZIONE COMPLESSIVA

Gli interventi di sistemazione complessivi consistono in

- sistemazione con sezioni rettangolari di larghezza variabile da 28.3 m a 30.4 m dalla sez. 18 (progressiva 443 m a partire dalla foce verso monte) alla sez. 7 (progressiva 95 m) e progressivo allargamento nel tratto a valle sino ai 56 m circa della sez. 1 (progressiva 0.0 m);
- regolarizzazione del fondo con pendenza 0.8% con asportazione materiale in eccesso dalla sez. 25 (progressiva 628, quota 4.21 m s.l.m.) allo sbocco a mare (progressiva 0 m, quota -0.81 m s.l.m.);
- realizzazione di una briglia di altezza pari a 1.65 m (da quota 3.64 m s.l.m. a quota 1.99 m s.l.m.) alla sez. 25 (progressiva 628 m s.l.m.);
- realizzazione di una vasca di sedimentazione a valle del passante ferroviario, tra le sez. 19 e 22 (L=85 m circa) con sezione di forma trapezia con larghezza al fondo di 30 m circa e 39 m circa in sommità;
- demolizione passerella portatubi (tra sez. 3 e 4) ed ex ponte ferroviario (tra sez. 12 e 13);
- demolizione della soletta a sbalzo in sponda sinistra a monte del ponte dell'Aurelia tra sez. 7 (progressiva 92 m) e sez. 9 (progressiva 178 m);
- demolizione della soletta a sbalzo in sponda sinistra nel tratto compreso tra la briglia a monte del passante ferroviario (sez. 25, progressiva 626 m) e il ponte Molo 8.4 (sez. 38, progressiva 855 m);
- rifacimento passerella pedonale di valle (sez. 4.11, progressiva 48 m) con sezione a campata unica su una larghezza di 40 m e quota minima di intradosso di 3.00 m s.l.m. che consente di mantenere le quote attuali senza necessità di innalzamento;
- rifacimento ponte dell'Aurelia (sez. 6.11 progressiva 85 m) con sezione a campata unica su una larghezza minima di 31.3 m e quota minima di intradosso di 3.21 m

s.l.m. che comporta un innalzamento dell'estradosso di 0.60 m rispetto alle quote attuali;
- rifacimento ponte di Via Palestro (sez. 12.11 progressiva 270 m) con sezione a campata unica su una larghezza minima di 30.15 m e quota di intradosso di 5.8 m s.l.m., che comporta un innalzamento dell'estradosso di 1.5 m rispetto alle quote attuali;
- rifacimento ponte di Via alla Costa (sez. 17.11, progressiva 433 m) con sezione a campata unica su una larghezza minima di 29 m e quota minima di intradosso di 6.45 m s.l.m. che consente di mantenere le quote attuali di estradosso senza necessità di innalzamento
- realizzazione di soglia a quota 0.0 m s.l.m. immediatamente a monte dell'attraversamento del ponte dell'Aurelia (sez. 7.1, progressiva 102 m circa).

3.2 PROGETTO DEFINITIVO

Il presente progetto definitivo prevede la realizzazione degli interventi sopra elencati, ad eccezione del nuovo ponte della ss. n. 1 Aurelia (sez. 6.11) che verrà realizzato da ANAS in tempi successivi, del rifacimento del ponte di Via Palestro (sez. 12.11) attualmente in corso di realizzazione da parte del Comune di Vado Ligure, e del nuovo ponte di Via alla Costa (sez. 17.11) che verrà realizzato dal comune di Vado Ligure.

Il progetto prevede quindi la demolizione della passerella porta-tubi e la contestuale realizzazione della passerella pedonale a valle dell'Aurelia (sez. 4.11), dei nuovi muri d'argine su entrambe le sponde sui nuovi allineamenti, con la contestuale demolizione dei tratti a sbalzo in sponda sinistra tra le sezioni 7 e 9 e tra le sezioni 25 e 38, la sottomurazione di quelli esistenti in sponda sinistra con la contestuale sistemazione del fondo alveo.

Tra le sezioni 19 e 22 verrà inoltre realizzata la vasca di sedimentazione, della capacità di circa 3000 m^3, come previsto nel progetto preliminare.

In corrispondenza della vasca, lungo l'argine in sponda destra, è prevista la realizzazione di una pista di accesso in alveo per le operazioni di pulizia e manutenzione.

In corrispondenza dei ponti dell'Aurelia e di Via alla Costa verranno realizzati degli opportuni raccordi su entrambe le sponde tra i nuovi argini e le spalle degli attuali manufatti.

4 INDAGINI E RILIEVI

4.1 RILIEVO TOPOGRAFICO

Quale rilievo topografico dell'area di intervento è stato utilizzato quello eseguito nell'ambito del progetto preliminare redatto nel 2014 dall'Ing. Roberto Desalvo per conto del Comune di Vado Ligure, integrato con un rilievo effettuato nel 2016, messo a disposizione dall'Autorità Portuale di Savona relativo alle aree in sponda destra del tratto terminale del torrente Segno.

4.2 RICERCA SOTTOSERVIZI

Nell'ambito del progetto la scrivente ha provveduto a contattare i seguenti Enti proprietari dei sottoservizi presenti nella zona:

- Acquedotto di Savona S.p.A.
- Comune di Vado Ligure
- Consorzio per la Depurazione delle Acque di Scarico del Savonese S.p.a.
- ENEL Distribuzione S.p.A.per la rete elettrica MT/BT;
- Gruppo ENEL Terna S.p.A.;
- ITALGAS S.p.A.;
- SNAM Rete Gas S.p.A.;
- Telecom Italia S.p.A.;

In base alle informazioni fornite dagli Enti proprietari dei sottoservizi e attraverso specifici sopralluoghi, sono stati individuati i tracciati delle singole utenze che sono stati riportati sul rilievo di superficie precedentemente eseguito.

4.3 INDAGINI GEOGNOSTICHE

Nell'ambito del progetto è stata svolta una specifica campagna di indagini geognostiche comprendente le seguenti attività:

- sondaggi geognostici a carotaggio continuo con prove in foro;
- profili geosismici a rifrazione e con metodologia MASW;
- prove geotecniche di laboratorio.

Sono stati eseguiti 6 sondaggi meccanici a rotazione ad asse verticale e recupero continuo del materiale, fino alla profondità di 12 m dal piano campagna.

Nei sei fori sono stati installati altrettanti piezometri del tipo "a tubo aperto" per il controllo del livello della falda.

Nel corso delle perforazioni sono state condotte prove geotecniche e prelevati campioni indisturbati dei terreni fini e coesivi e campioni rimaneggiati dei terreni granulari.

Le prove sono state condotte in modo conforme alle “Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche” (Associazione Geotecnica Italiana, 1977) e, dove applicabile, a Normative internazionalmente riconosciute (ASTM, ISSMFE, EN).

Di ciascun sondaggio è stata redatta una stratigrafia dettagliata e tutte le cassette catalogatrici sono state fotografate.

Sono stati eseguiti due profili con tecnica MASW (Multichannel Analysis Surface Waves) per ricostruire la distribuzione verticale della velocità delle onde di(taglio(Vs(e(definire quindi il valore di Vs30.

I campioni di terreni sciolti, indisturbati e rimaneggiati sono stati utilizzati per la classificazione e caratterizzazione geotecnica dei terreni di copertura.

I campioni dei terreni granulari (di tipo rimaneggiato) sono stati utilizzati per eseguire le seguenti prove:

- analisi granulometriche mediante setacciatura per via umida;
- determinazione delle caratteristiche di plasticità (Limiti di Atterberg), in presenza di matrice fine in percentuale significativa.

I campioni di terreni fini e plastici (indisturbati) sono stati sottoposti, oltre che alle sopra elencate prove di riconoscimento e classificazione, alle seguenti prove per la determinazione delle proprietà di resistenza e deformabilità:

- determinazione del tenore di umidità naturale;
- determinazione della massa volumica unitaria;
- determinazione della curva di distribuzione granulometrica;
- determinazione del peso specifico assoluto dei grani;
- determinazione della percentuale di frazione fine mediante analisi densitometria;
- determinazione dei limiti di consistenza;
- prova triassiale consolidata - isotropamente - non drenata con misura delle pressioni interstiziali (CIU).

Le prove sui terreni sono state eseguite secondo le prescrizioni delle Norme ASTM 04-08, Sezione 4.

Per quanto riguarda ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione geologica a firma del Dott. Geol. Guido Paliaga facente parte degli elaborati del progetto.