



Committente:
Comune di Genova

Livello di Progetto:
Esecutivo

Titolo:

**OPERE DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL
TORRENTE CHIARAVAGNA – ULTIMO LOTTO**

Oggetto:

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Codice Progetto:
P075-18

Nome File:
P075-18-E-RE-GEN-001-
B.DOCX

Firme:



Rev.	Modifiche/Revisioni	Redatto	Data	Contr./Appr.	Data
A	Prima emissione	MI	18/12/18	DR	19/12/18
B	Aggiornamento	MI	29/05/2019	DR	30/05/2019

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



ASSOCIATO
oice
CONFINDUSTRIA



apave
Certification
ISO 9001
N° SC 10-2588/IAF 34

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	PROGETTO PRELIMINARE APPROVATO.....	4
2.1	INTERVENTI GIÀ REALIZZATI O IN FASE DI REALIZZAZIONE	4
3	INDAGINI E RILIEVI.....	6
4	INTERVENTI PREVISTI	8
4.1	TRATTO A VALLE DELL'EDIFICIO LEONARDO (EX ELSAG)	8
4.2	TRATTO DI CONFLUENZA CON IL RIO RUSCAROLO.....	8
4.3	TRATTO A MONTE DELLA CONFLUENZA CON IL RIO RUSCAROLO	9
5	SOTTOSERVIZI	11
6	MODELLO FISICO DELLA CONFLEUNZA.....	12

1 PREMESSA

La presente relazione fa parte del *Opere di adeguamento idraulico del torrente Chiaravagna - ultimo lotto progetto esecutivo*.

Essa contiene la descrizione delle attività (indagini, rilievi, verifiche ecc.) propedeutiche al progetto esecutivo delle opere.

Quest'ultimo è stato redatto con riferimento al progetto preliminare di Hydrodata del 2001, con alcune modifiche dovute principalmente ad approfondimenti di carattere topografico e progettuale.

Quale attività propedeutica alla progettazione di questo ultimo lotto è stata raccolta la documentazione relativa ai progetti previsti nel progetto preliminare che sono stati realizzati o sono in corso di esecuzione.

Sulla base di tale documentazione sono stati aggiornati e omogeneizzati i rilievi dell'alveo lungo tutto il tratto, ed è stata realizzata una nuova base topografica di riferimento.

Particolare attenzione nella fase di progetto è stata posta nella risoluzione del nodo di confluenza con il rio Ruscarolo e del tratto d'alveo in corrispondenza dell'edificio Leonardo (ex ELSAG).

Quest'ultimo è interessato dalla presenza di pilastri in alveo, dalla presenza della platea di fondazione lungo il nuovo fornice di sinistra e dall'interferenza con la rete mista esistente che presenta quote di scorrimento superiori al fondo alveo.

Nel corso della progettazione sono state effettuate indagini specifiche al fine di caratterizzare i materiali costituenti l'alveo, che andranno asportati per l'approfondimento del fondo; i campioni provenienti dai sondaggi sono stati sottoposti alle prove previste per la misura delle concentrazioni di tutti gli elementi/composti inorganici ed organici determinati con i metodi di norma e rispettando i limiti dei valori CSC di cui alla Tabella 1 colonne A e B Allegato 5 del Dlsg 152.

I risultati hanno evidenziato tracce di amianto superiori ai limiti di norma (D.Lgs. 152/2006 – All. 5), mentre gli altri parametri rientrano sostanzialmente nella norma.

Tali risultati rendono necessari successivi approfondimenti in ordine al loro possibile parziale riutilizzo.

In tale contesto il Comune ha inviato ad ARPAL i campioni più significativi di terreno prelevati lungo l'asta del Chiaravagna per ulteriori analisi di verifica, che sono attualmente in corso di effettuazione.

Tali approfondimenti saranno riportati e sviluppati nella Dichiarazione di Utilizzo ai sensi del DPR 120/2017.

In tale contesto il computo metrico è stato effettuato con riferimento alle due configurazioni estreme di assenza e presenza di amianto sopra i limiti di norma lungo tutto il tracciato.

Sono allegati alla presente relazione gli elaborati riportati nell'elenco elaborati (P075-18-E-DG-ELE-1).

2 PROGETTO PRELIMINARE APPROVATO

Gli interventi di sistemazione e adeguamento in atto e previsti lungo l'asta terminale del torrente Chiaravagna costituiscono il naturale approfondimento e successiva realizzazione di quanto previsto nel progetto generale di sistemazione redatto dall'ATI tra STI e HYDRODATA nel Novembre 2001.

Tale progetto individuava tra le possibili configurazioni di progetto, quella più efficace che consente lo smaltimento delle portate 200-ennali mediante i seguenti interventi:

- sistemazione del tratto a monte e realizzazione di una vasca di raccolta del materiale solido trasportato dalla corrente in corrispondenza del ponte autostradale (interventi 1 e 2);
- regolarizzazione tratto dal ponte di Via Bissone alla passerella di Via VIII Società Case (intervento 3);
- abbassamento della quota di fondo alveo lungo tutto il tratto a valle della passerella di Via VIII Case sino allo sbocco a mare (interventi da 4 a 15);
- rifacimento ponte di Via Chiaravagna (intervento 5);
- demolizione e ricostruzione dei ponti di Via Chiaravagna e di Via Giotto con strutture a campata unica (interventi 5 e 7) e sistemazione del tratto intermedio, con demolizione dei fabbricati in alveo a monte e a valle di via Giotto (intervento 6);
- demolizione e ricostruzione del ponte di Via Manara con una struttura a due luci, una sul torrente Chiaravagna e una sul rio Ruscarolo con spostamento a monte della confluenza e relativa sistemazione del tratto di alveo tra Via Giotto e Via Manara, con demolizione dell'edificio di civile abitazione in sponda sinistra del torrente Chiaravagna, immediatamente a monte del ponte di Via Manara (interventi 8 e 9);
- allargamento in sponda sinistra, in corrispondenza dello stabilimento ELSAG (intervento 10);
- allargamento in sponda sinistra nel tratto tra l'edificio Elsag e gli attraversamenti ferroviari (intervento 11);
- realizzazione nuovo fornice in sponda sinistra in corrispondenza degli attraversamenti ferroviari (intervento 12);
- allargamento in sponda sinistra nel tratto prospiciente l'area ILVA compreso tra gli attraversamenti ferroviari e il ponte della Piaggio (intervento 13);
- demolizione ponte Piaggio (intervento 14);
- realizzazione nuovo fornice in sponda sinistra nel tratto interferente con l'area "Piaggio" compreso tra il ponte Piaggio e lo sbocco a mare (intervento 15).

2.1 INTERVENTI GIÀ REALIZZATI O IN FASE DI REALIZZAZIONE

Il progetto preliminare è stato ad oggi quasi totalmente, procedendo da monte verso valle sono stati realizzati o sono in corso di realizzazione i seguenti interventi:

- sistemazione del tratto a monte e realizzazione di una vasca di raccolta del materiale solido trasportato dalla corrente in corrispondenza del viadotto autostradale (interventi 1 e 2) - *resta da completare l'abbassamento del fondo in corrispondenza*

- della pila del viadotto;*
- rifacimento del ponte di Via Chiaravagna (intervento 5) - *in corso di realizzazione;*
 - sistemazione del tratto compreso tra il ponte di Via Chiaravagna e il ponte di Via Giotto, compreso il rifacimento di quest'ultimo e la demolizione degli edifici in alveo a monte e a valle dello stesso (interventi 6 e 7) - *manca l'abbassamento del fondo alveo lungo tutto il tratto e la realizzazione del muro d'argine in sponda destra a monte del ponte di Via Giotto;*
 - realizzazione nuovo ponte di Via Manara e nuovo fornice in sponda sinistra sotto l'edificio LEONARDO (ex ELSAG), (interventi 8, 9 e 10) - *manca l'abbassamento dell'alveo sulle quote definitive di sistemazione e la risoluzione delle interferenze con la rete mista;*
 - allargamento dell'alveo in sponda sinistra tra l'Edificio ELSAG e l'area ILVA, compreso il fornice aggiuntivo al di sotto di Via Albareto e dei ponti ferroviari (interventi 11 e 12) - *manca l'abbassamento dell'alveo sulle quote definitive di sistemazione;*
 - allargamento in sponda sinistra nel tratto prospiciente l'area ILVA, demolizione ponte Piaggio e realizzazione nuovo fornice in sponda sinistra nel tratto compreso tra il ponte Piaggio e lo sbocco a mare (interventi 13, 14 e 15).

3 INDAGINI E RILIEVI

E' stata preliminarmente raccolta e analizzata tutta la documentazione relativa ai progetti già realizzati e/o ancora in corso di realizzazione ed in particolare:

- *Sistemazione idraulica del tratto terminale del torrente Chiaravagna*
Progetto preliminare
Hydrodata - 2001
- *Sistemazione idraulica del torrente Chiaravagna in corrispondenza del civico 15 di Via Giotto*
Progetto esecutivo – 2012
Ing. Paolo Costa e altri – Consorzio Stabile per le Infrastrutture
- *Sistemazione idraulica del torrente Chiaravagna in corrispondenza del ponte di Via Giotto*
Progetto esecutivo – 2015
Ing. Gianluca Pelle
- *Sistemazione idraulica del torrente Chiaravagna in corrispondenza del ponte di Via Giotto*
Progetto esecutivo – 2015
Ing. Gianluca Pelle
- *Sistemazione idraulica del tratto di valle del torrente Chiaravagna – Adeguamento delle sezioni d'alveo in corrispondenza dell'area ILVA*
Progetto esecutivo – 2015
Studio PRD
- *Adeguamento delle sezioni idrauliche del torrente Chiaravagna e del rio Ruscarolo in corrispondenza dell'edificio ELSAG e del ponte stradale di Via Manara*
Progetto esecutivo – 2015
ITEC engineering
- *Torrente Chiaravagna: Sistemazione e adeguamento delle sezioni d'alveo in corrispondenza dell'area Piaggio*
Progetto esecutivo – 2017
ITEC engineering
- *Sistemazione idraulica del torrente Chiaravagna e affluenti: adeguamento delle sezioni d'alveo in corrispondenza del ponte obliquo*
Progetto definitivo - 2017
ProgeTec s.n.c.

Di tale documentazione, unitamente ai disegni di as-built dei diversi progetti, quando disponibili, si è tenuto conto per impostare correttamente la progettazione del lotto finale di sistemazione.

Particolare attenzione è stata posta nell'analisi e nella sistematizzazione di tutti i rilievi disponibili che sono stati successivamente omogeneizzati ed accorpati e integrati da un rilievo effettuato lungo tutto il tratto oggetto di intervento con particolare attenzione alla zona limitrofa a via Ottava Società Case e via Gaggero.

Sulla base di tale documentazione è stata prodotta un'unica tavola di rilievo che tenesse conto di tutte le opere sino ad ora realizzate, che ha fornito la base per la corretta impostazione delle scelte progettuali.

A completamento e integrazione delle indagini effettuate dal Comune di Genova nel 2017 è stata inoltre avviata una campagna per le necessarie indagini di approfondimento geologico-tecniche, in particolare per accertare la consistenza e la profondità delle fondazioni dei muti d'argine lungo tutto il tratto oggetto di intervento.

Sono stati inoltre contattati i diversi Enti gestori dei sottoservizi presenti in alveo quali AMIU (percolatodotti), IRETI (rete gas, acquedotto e fognatura).

4 INTERVENTI PREVISTI

Gli interventi previsti nel presente progetto sono costituiti sostanzialmente dal completamento del progetto preliminare del 2001 rispetto a quanto sino ad oggi realizzato

Tali interventi sono suddivisibili secondo tre tratti distinti da valle verso monte:

- Tratto a valle dell'edificio Leonardo (ex ELSAG);
- Tratto di confluenza con il rio Ruscarolo;
- Tratto a monte della confluenza con il rio Ruscarolo

4.1 TRATTO A VALLE DELL'EDIFICIO LEONARDO (EX ELSAG)

In tale tratto è previsto l'abbassamento del fondo e la conseguente asportazione del materiale in eccesso dall'alveo.

Ciò comporta un intervento di sottomurazione dell'argine in sponda destra in corrispondenza dell'area ex Cognitex (compreso tra l'edificio Leonardo e Via Albareto) mediante micropali e relativo cordolo di testa.

In tale tratto verrà mantenuto il fondo naturale con l'interposizione di alcune soglie in massi cementati che fissano le quote del fondo e faciliteranno le operazioni di pulizia e manutenzione dell'alveo tratto.

Le sottomurazioni del tratto interessato dagli attraversamenti ferroviari saranno curate dalle stesse Ferrovie dello Stato.

4.2 TRATTO DI CONFLUENZA CON IL RIO RUSCAROLO

Tale tratto è compreso tra la briglia a valle dell'edificio Leonardo e il ponte di Via Giotto.

In tale tratto sono previsti i seguenti interventi:

- realizzazione di una nuova briglia in corrispondenza della passerella pedonale a valle dell'edificio Leonardo di altezza pari a circa 0.8 m, con quota di sommità pari a 1.67 m s.l.m.;
- sottomurazione dei setti e dei muri laterali nel tratto sotto l'edificio;
- sottomurazione di tratti di muri d'argine su entrambe le sponde tra Via Manara e Via Giotto;
- realizzazione di due nuove briglie, una sul torrente Chiaravagna a valle del ponte di Via Giotto, di altezza di circa 0.4 m e quota in sommità pari a 3.36 m s.l.m., l'altra sul rio Ruscarolo, in corrispondenza del ponticello in pietra ad arco, di altezza pari a circa 1.8 m e quota in sommità pari a 4.6 m s.l.m.;
- abbassamento (-1.5 m circa) e plateazione del fondo alveo in tutto il tratto;
- risoluzione dell'interferenza con la fogna mista mediante realizzazione di nuove condotte (2 DN700 in PEAD) tra la briglia sul rio Ruscarolo e l'area ABB.

L'abbassamento del fondo nel tratto sotto l'edificio presenta alcune problematiche legate alla presenza di pilastri in alveo non indicati nel progetto preliminare, all'ubicazione e alla struttura della platea di fondazione lungo il nuovo fornice di sinistra, e alla tipologia e consistenza dei setti e dei muri d'argine esistenti.

Sulla base di tali evidenze il progetto prevede una quota di fondo differente tra i diversi fornici ed in particolare quote variabili da 3.6 m s.l.m. a 3.5 s.l.m. nel nuovo fornice di levante (superiori di circa 0.6 m rispetto al progetto preliminare) e da 2.7 m s.l.m. a 2.5 m s.l.m. nei due fornici centrale e di ponente (inferiori di 0.3 m rispetto al progetto preliminare).

Vengono mantenute le pendenze del progetto preliminare.

Il collegamento con le quote del tratto a monte è previsto mediante la realizzazione della briglia a valle del ponte di Via Giotto.

Tale nuova configurazione è idraulicamente "equivalente" a quella del progetto preliminare in termini di quote del pelo libero e dei relativi franchi.

La presenza della briglia a valle del ponte di Via Giotto consente inoltre un miglioramento del deflusso attraverso il ponte con franchi adeguati.

Per quanto riguarda la fognatura mista, la soluzione progettuale proposta prevede la realizzazione di nuove condotte affiancate DN700 in PEAD che raccolgono i reflui provenienti dalla rete nera posata lungo il rio Ruscarolo e le acque miste del collettore in corrispondenza dell'Istituto tecnico "Bergese; le condotte verranno inglobate in un bauletto di cls posato lungo la sponda sinistra sino al collegamento al tratto di valle (sotto il parcheggio dell'area ABB) realizzato nei lotti precedenti.

Tale soluzione consente il mantenimento del funzionamento a pelo libero lungo tutto il tratto, con conseguenti minori oneri di manutenzione e pulizia.

4.3 TRATTO A MONTE DELLA CONFLUENZA CON IL RIO RUSCAROLO

Gli interventi previsti in tale tratto sono:

- allargamento e realizzazione di nuovo muro d'argine in sponda destra nel tratto a monte di Via Giotto con struttura a sbalzo per consentire l'accesso pedonale all'edificio in fregio;
- sottomurazioni dei muri d'argine su entrambe le sponde nel tratto compreso tra Via Giotto e la passerella di Via VIII Società Case;
- demolizione di edifici in sponda sinistra a monte del viadotto autostradale e contestuale realizzazione di nuovi muri d'argine e/o sottomurazioni su entrambe le sponde;

- demolizione della briglia esistente in corrispondenza della pila del viadotto e realizzazione di nuova briglia circa 20 m più a monte con risagomatura del fondo alveo e sottomurazione della pila;
- abbassamento del fondo e regolarizzazione delle sezioni di deflusso lungo tutto il tratto con realizzazione di una serie di soglie in massi cementati nel tratto tra la passerella di Via VIII Società Case e il ponte di Via Giotto.

5 SOTTOSERVIZI

I sottoservizi presenti nel tratto oggetto di intervento risultano principalmente alcuni tratti di rete gas bassa pressione (IRETI) , il percolatodotto proveniente da Scarpino (AMIU) e la rete fognaria (IRETI).

Il percolatodotto è costituito da una tubazione DN 300 posato per un lungo tratto sul muro d'argine in sponda destra sino alla stazione di rilancio in prossimità della passerella VIII Soc. Case e di qui in sub alveo ad una profondità tra 0.3 m e 16 m sino al ponte di Via Albareto; tale tubazione non interferisce con i previsti lavori di abbassamento del fondo se non nel tratto terminale quando attraversa l'alveo a monte di via Albareto. AMIU ha già predisposto un progetto di spostamento della tubazione.

Per quanto riguarda la fognatura mista, date le dimensioni dei collettori esistenti (DN 800 mm), la soluzione progettuale proposta prevede sostanzialmente:

- posa di un nuovo collettore DN 800 in PEAD rinforzato tra il ponticello in pietra sul Ruscarolo e la sezione di sbocco della rete mista proveniente dall'Istituto Tecnico "Bergese", per il collettamento della rete nera proveniente da monte;
- posa di due tubazioni affiancate DN700 in PEAD rinforzato con pendenza 0.6% protette da un bauletto in cls lungo la parete sinistra del fornice centrale sino al pozzetto di collegamento con il collettore esistente sotto l'area ABB;

Le quote maggiori del fondo alveo lungo il nuovo fornice di sinistra e la presenza della briglia immediatamente a valle del tratto sotto l'edificio, consentono l'attraversamento della sezione di valle del fornice stesso verso la sponda sinistra mantenendo l'estradosso a quota inferiore alla quota di fondo alveo e quindi senza interferenze con i livelli di piena.

6 MODELLO FISICO DELLA CONFLEUNZA

Sulla base delle specifiche di progetto è stata avviata la realizzazione del modello fisico del tratto a cavallo della confluenza con il rio Ruscarolo nella configurazione e del presente progetto, in analogia con quanto già realizzato in occasione del progetto preliminare di Hydrodata del 2001.

Il modello è stato realizzato in scala 1:35 presso il Laboratorio Marchi del Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale (DICCA) dell'Università di Genova.

Lo stesso DICCA ne ha curato direttamente la realizzazione e le relative prove sperimentali.

Obiettivo delle prove è stato quello di verificare che le modifiche introdotte rispetto alla configurazione del progetto preliminare non pregiudichino il corretto funzionamento idraulico del nodo di confluenza tra il torrente Chiaravagna e il rio Ruscarolo e del relativo tratto coperto di valle.

La descrizione del modello e i risultati delle prove sperimentali sono riportati nella relazione del DICCA dell'aprile 2019 allegata al presente progetto.