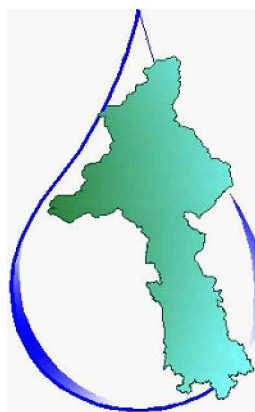


## PROGETTAZIONE

STUDIO D' INGEGNERIA ASSOCIATO  
ISOLA-BOASSO & ASSOCIATI S.r.l.  
Dott. Ing. Renzo ISOLA  
Dott. Ing. Riccardo ISOLA  
Dott. Ing. Paolo BOASSO  
Dott. Ing. Fabrizio RABAGLIO

C.so M. Prestinari n° 86  
VERCELLI



**ACQUA**  
**NOVARA.VCO**  
**S.p.A.**

Via Triggiani, 9 – 28100 NOVARA (NO)  
Tel. 0321/413111 – Fax. 0321/413196

## PROGETTO DEFINITIVO

oggetto

LAVORI DI COLLEGAMENTO  
FOGNARIO ZONA ABBONDIA E  
VIA BIANDRATE ALLA  
FOGNATURA DI VIA MONTEROSA  
– COMUNE DI NOVARA

Data: Aprile 2019

Rif. archivio: 022.18

Scala

—

TAV. n°

FO.01.001

Rev.

AGGIORNAMENTI

DATA

Contenuto degli Elaborati

RELAZIONE GENERALE

Il Responsabile  
Dott. Ing. Riccardo ISOLA

Visto

Vs. Rif. arch.:

Riproduzione o consegna a terzi  
solo dietro specifica autorizzazione

Ente destinatario:

—

\* Riservato all'Amministrazione

## Sommario

1	Premessa .....	2
2	Organizzazione del lavoro di indagine, di studio e di progettazione degli interventi .....	3
2.1	Aspetti cartografici e topografici .....	3
2.2	Acquisizione delle informazioni .....	4
2.3	Acquisizione dei dati .....	4
2.4	Esecuzione dei sopralluoghi .....	4
3	L'area d'interesse.....	4
4	Finalità dell'intervento in progetto .....	5
5	Inquadramento delle opere in progetto .....	5
5.1	Criteri progettuali perseguiti e scelta dei materiali.....	7
6	Accertamento in ordine alla disponibilità delle aree .....	8
7	Studio di inserimento .....	9
8	Interferenze con reti aeree e sotterranee di servizi – accessibilità al cantiere.....	9
9	Aspetti geologici, ambientali ed archeologici.....	9
10	Cave e discariche .....	10

## 1 Premessa

Mediante ordine N. 1025 del 30/04/2018 Acqua Novara VCO S.p.A. conferì allo scrivente *“Studio di ingegneria Isola Boasso & Associati s.r.l.”* con sede in C.so Prestinari 86, 13100 Vercelli l'incarico professionale per la redazione della Progettazione Definitiva ed Esecutiva e Coordinamento per la Sicurezza in fase di progettazione relativo alle opere denominate *“Lavori di collegamento fognario zona Abbondia e via Biandrate alla fognatura di via Monterosa - Comune di Novara”*.

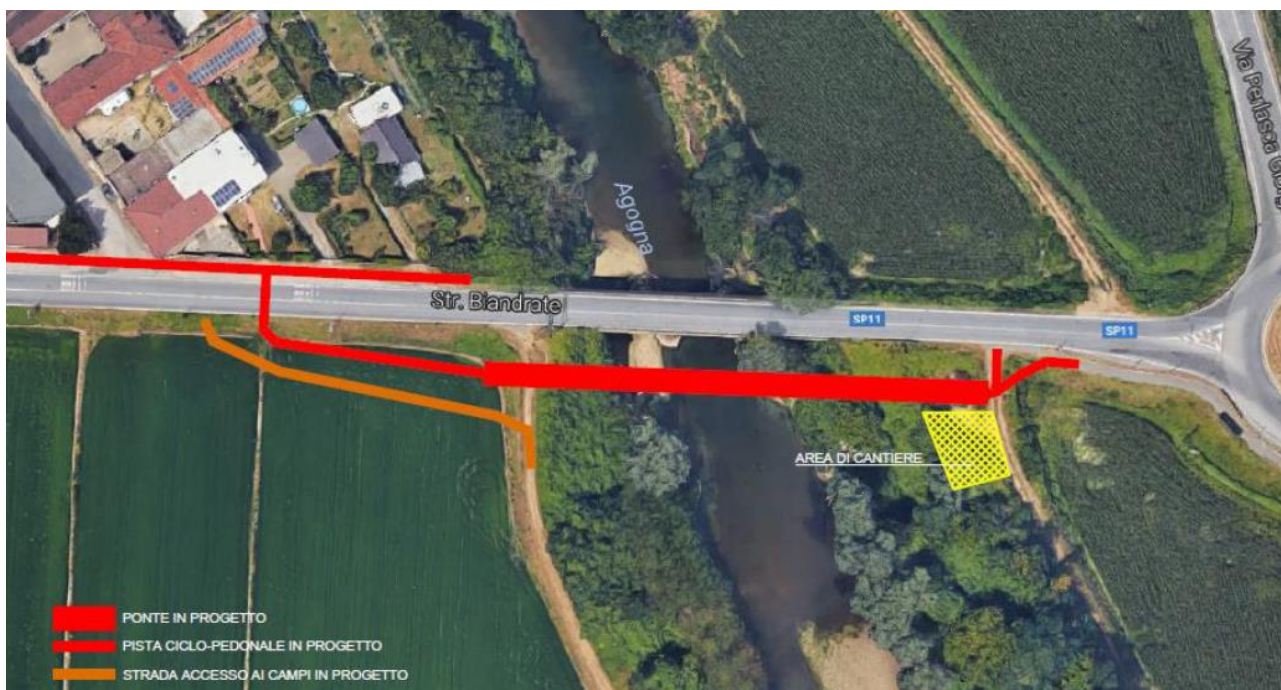
Il progetto è stato sviluppato in continuità con la documentazione di progetto già elaborata dalla Committente nel recente passato.

In particolare il presente progetto esecutivo sviluppa i contenuti del progetto definitivo elaborato dall'Ente Committente. Le opere in progetto sono collegate ai lavori che il Comune di Novara sta realizzando.

Più specificatamente, il comune di Novara ha affidato l'incarico per la progettazione dell'allargamento della strada comunale per Biandrate con l'inserimento di una pista ciclopedonale. Il progetto riguarda la realizzazione di una passerella ciclopedonale sul torrente Agogna e la realizzazione di un tratto di pista ciclabile. Via Biandrate è caratterizzata dalla presenza di numerose attività commerciali e artigianali che si sono sviluppate negli anni grazie alla posizione particolarmente appetibile dal punto di vista commerciale e logistico. In conseguenza di ciò e per il fatto che costituisce uno dei principali accessi alla città, tale strada risulta ad elevatissimo traffico veicolare. In particolare il passaggio continuo di veicoli sul ponte ad arco esistente sul Torrente Agogna, avente una sezione stradale alquanto ristretta, rende molto pericolosa la percorrenza pedonale e ciclistica. L'intervento programmato dal comune di Novara mira ad eliminare il rischio di incidenti stradali e, soprattutto, a migliorare la fruibilità del tratto di strada in oggetto da parte dei ciclisti e dei pedoni. La nuova passerella, adeguata anche al passaggio di ambulanze, migliorerà quindi il transito dei mezzi di soccorso. Nell'ambito di tali lavori è prevista la posa di un tratto di tubazione alla quale si collega il collettore in progetto. Più specificatamente, nel progetto del Comune di Novara è prevista anche la realizzazione di una linea fognaria in pressione, che dall'incrocio con via del Gazzurlo arriva fino al Torrente Agogna, correndo inizialmente a margine della strada esistente, per poi affiancare la fognatura a gravità, attraversare la strada comunale, correre aggrappata al ponte e poi finire in corrispondenza della sponda sinistra dell'Agogna. Tale tubazione è stata prevista per essere collegata al collettore oggetto del presente progetto, al fine di consentire al Gestore di pompare i liquami alla fognatura esistente al di là del Torrente Agogna.



vista 3 - Vista da via Biandrate sponda sinistra



*Intervento in progetto a carico del comune di Novara*

## 2 Organizzazione del lavoro di indagine, di studio e di progettazione degli interventi

Si è provveduto, per una corretta pianificazione e progettazione delle opere, ad analizzare nel dettaglio lo stato attuale dei luoghi studiando le caratteristiche del sito oggetto d'intervento.

Si è provveduto alla raccolta d'informazioni sullo stato dei luoghi mediante una serie d'incontri e sopralluoghi con i tecnici del Gestore. In base alle informazioni reperite ed ai contenuti dei documenti progettuali preesistenti, a partire dalla cartografia disponibile, sulla base dei parametri ottimali di dimensionamento e della buona pratica progettuale, sono state formulate le ipotesi progettuali ritenute adeguate al soddisfacimento degli obiettivi. Tali ipotesi sono poi state sottoposte ad una valutazione costi-benefici e confrontate tra loro al fine di individuare quella meglio adeguata e complessivamente più economica.

### 2.1 Aspetti cartografici e topografici

In particolare si è provveduto al reperimento dei supporti cartografici necessari alla progettazione preliminare. Si sono acquisite le Carte Tecniche Regionali (CTR) in scala 1:10.000 ed il DTM. Si sono inoltre acquisite le immagini satellitari ad alta definizione per un inquadramento aggiornato allo stato attuale. Tali dati sono stati utilizzati per le valutazioni di carattere generale, gli inquadramenti e la pianificazione di massima, l'altimetria di base. Si sono utilizzate le basi cartografiche del progetto definitivo redatto dall'Ente Committente.

Per lo sviluppo della progettazione definitiva, si è utilizzato il rilievo topografico fornito dall'Ente Committente.



## 2.2 Acquisizione delle informazioni

Si è provveduto alla raccolta d'informazioni sullo stato dei luoghi tramite una serie di sopralluoghi sul sito d'intervento e tramite sistematici confronti con i tecnici che esercitano gli impianti.

Si è poi acquisito il progetto definitivo elaborato dall'Ente Committente.

## 2.3 Acquisizione dei dati

Si è provveduto alla raccolta dati effettuando una scrupolosa selezione di tutti i dati disponibili sul comprensorio in oggetto. Il Committente ha fornito i dati funzionali della rete fognaria sottesa dalle opere in progetto.

## 2.4 Esecuzione dei sopralluoghi

E' stato effettuato un approfondito sopralluogo durante il quale si è visionata l'area ove verrà realizzato l'impianto di sollevamento. In particolare si sono visionate le sponde del torrente Agogna per controllare che non vi siano processi d'erosione in atto, tali da interferire con gli scavi necessari all'esecuzione delle opere. Proprio per evitare di andare ad indebolire le sponde del torrente Agogna si sono studiate opere provvisorie finalizzate a mantenere gli scavi ad un'elevata distanza dal corso d'acqua.

## 3 L'area d'interesse

Le aree oggetto dell'intervento si trovano ad ovest dell'abitato della città di Novara, in località Regione Abbondia, lungo le vie Fermi e Biandrate.

Nella Cartografia Regionale i siti compaiono nella sezione 116120 Novara Nord della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000 e nella sezione 116160 Novara Sud della medesima carta.



*Foto satellitare dell'area oggetto di intervento.*

## 4 Finalità dell'intervento in progetto

L'agglomerato urbano a destinazione artigianale posto sulla strada per Biandrate ad ovest del Torrente Agogna, denominato Regione Abbondia, rappresenta l'espansione produttiva di più recente formazione nella conurbazione novarese, sviluppatasi tendenzialmente con modalità spontanee, in carenza di un adeguato strumento di pianificazione. In conseguenza di ciò, la rete fognaria della zona è molto eterogenea, di tipo misto, e raccoglie le acque meteoriche ed i reflui per poi scaricarli direttamente nel Torrente Agogna.

A poche centinaia di metri proseguendo verso S.P. Mosezzo stanno sorgendo altri nuclei artigianali i cui scarichi fognari confluiscono in vasche settiche, fossi interpoderali (acque bianche) ecc.. Inoltre, lo strumento di pianificazione urbanistica comunale (P.R.G.C.) prevede un ulteriore sviluppo negli anni a venire dal tessuto industriale dell'area.

Nasce quindi la necessità, resa cogente dalla scadenza dei termini previsti dal Dgr. Lgs. 152/1999, di separare i reflui dalle acque meteoriche di seconda pioggia e provvedere ad un corretto smaltimento di esse, recapitando le prime all'impianto di depurazione di via Generali e continuando a versare nel torrente solo le acque, di orine meteorica, con scarso contenuto d'inquinanti.

Gli interventi in progetto hanno quindi la finalità di separare le due componenti e rilanciare i reflui verso il depuratore. Ciò avverrà tramite uno sfioratore con annessa stazione di sollevamento, ubicato nell'area di verde pubblico in prossimità dell'attuale scarico nel Torrente Agogna. L'impianto di sollevamento pompa il refluo in un tratto di condotta in pressione lungo circa 830 metri, necessario per sopra passare il corso d'acqua stesso. La condotta premente confluisce in pozzetto dal quale parte un tubo a gravità, lungo circa 294 metri, fino a confluire nella fognatura esistente di via Monterosa.

L'area interessata dall'intervento è soggetta a vincoli come indicato dal Piano Territoriale Regionale (riportato in dettaglio nell'elaborato SIN Tav. 3 "Vincoli ambientali e urbanistici"), dei quali si è tenuto conto in fase progettuale e nelle richieste ai vari Enti per le necessarie autorizzazioni. La fattibilità dell'opera non è vincolata anche dalla disponibilità delle aree interessate perché tutte di proprietà comunale.

## 5 Inquadramento delle opere in progetto

Attualmente, gli scarichi fognari di tutta la porzione di abitato ad ovest del T. Agogna vengono raccolti dalla rete mista e, una volta confluiti in un collettore DN800 a nord della via Fermi, si riversano direttamente in Agogna tramite punto di scarico autorizzato.

### ***La nuova stazione di sollevamento con grigliatura grossolana***

L'intervento in progetto prevede di intercettare la fognatura esistente a valle della confluenza in collettore unico, all'interno dell'area verde: il manufatto sarà completamente interrato e vedrà una prima cameretta all'interno della quale avverrà la separazione del refluo da avviare a depurazione (acque di tempo secco e frazione di pioggia più inquinata). Un ribasso sul fondo incanalerà il refluo verso la stazione di sollevamento composta da due pozzi gemelli, equipaggiati con due pompe ciascuno. Il refluo, una volta sollevato, verrà immesso nella nuova condotta di mandata con sbocco nella fognatura di via Monterosa; da qui raggiungerà il depuratore tramite la rete cittadina.

In tempo di pioggia, una parte delle acque alimenterà le stazioni di sollevamento, causando l'avvio di un numero massimo di 2 macchine: le acque in eccesso proseguiranno in direzione dello scarico in Agogna. Il trattamento delle acque di pioggia prevede due linee di grigliatura grossolana; la principale è equipaggiata con una griglia a barre verticali a pulizia automatica ed azionamento oleodinamico. La linea di grigliatura di

by pass prevede invece una griglia a barre verticali a pulizia manuale. All'interno del locale grigliatura, ad un livello rialzato, sarà realizzato il piano di scarico della griglia nel compattatore. Questo ridurrà il volume del grigliato e, ridotto il contenuto di acqua, lo scaricherà in un cassonetto tramite un tubo convogliatore ed un tegolo mobile. Il cassonetto sarà posizionato stabilmente al di sopra di una piattaforma elevatrice automatica, azionabile dall'esterno. Il tegolo mobile di scarico presenterà una posizione di lavoro, grazie alla quale scaricherà il refluo nel cassonetto, ed una di riposo, in modo da permettere l'elevazione della piattaforma senza interferenze.

Il collegamento tra il nuovo manufatto e la vecchia condotta sarà realizzato demolendo una parte di essa (costituita da un tubo in calcestruzzo del diametro di 80 cm con fondello in gres di 20 cm) ed inglobando il terminale nella parete della nuova stazione.

Il sito verrà completato a livello infrastrutturale di:

- elettropompe sommergibili monocanale inintasabili e relativa raccorderia, azionate da inverter, complete di quadro elettrico alloggiato esternamente in armadio per esterno
- griglia oleodinamica a barre verticali
- compattatore del grigliato con tubo convogliatore e tegolo mobile di scarico
- griglia manuale
- piattaforma elevatrice automatica oleodinamica
- chiusini carrabili e coperture metalliche non carrabili
- galleggianti, misuratore di livello e di portata, valvolame, locale alloggio quadri elettrici, impianti elettrici e di terra

Unico elemento fuori terra saranno i quadri elettrici collocati entro un'armadiatura adatta ad installazione in esterno.

Completeranno l'intervento le opere di sistemazione a verde, recinzione ed inghiaatura del percorso di accesso per i mezzi adibiti allo smaltimento del grigliato.

La protezione dei fronti sarà assicurata dalla realizzazione di un diaframma. Per evitare che gli scavi necessari per realizzare le opere in progetto interferiscano con il torrente Agogna e per scongiurare soprattutto la possibilità che un evento di piena del corso d'acqua possa, a causa di un processo erosivo, sfondare le sponde del torrente ed invadere il cantiere, si è optato per perimetrale l'area d'intervento con un diaframma. Prima di realizzare gli scavi verrà pertanto realizzato un diaframma in cemento armato, largo 50 cm., che seguirà il perimetro dell'impianto di sollevamento. Una volta realizzato il diaframma si eseguiranno gli scavi a pozzo, con pareti sostenute dal diaframma. Il diaframma verrà utilizzato come cassero a perdere lato terreno. Questa opera provvisoria consentirà di:

- Mantenersi ad una adeguata distanza dal Torrente Agogna;
- Evitare che un evento di piena del torrente Agogna invadi il cantiere;
- Limitare l'impronta di scavo del cantiere;
- Sostenere, in sicurezza, le pareti di scavo.

Nel caso in cui se ne riscontri necessità, un sistema di pompe per l'abbassamento della falda potrà aiutare a mantenere condizioni idonee al lavoro.

In linea di massima i lavori ricalcheranno il seguente programma: esecuzione del diaframma lungo tutto il perimetro di scavo, scavo a pozzo protetto dal diaframma fino alla quota di fondazione, eventuale taglio e demolizione della condotta esistente o sostegno della stessa durante la realizzazione del piano di posa. Posizionamento di un sistema di sollevamento temporaneo di cantiere delle acque di tempo asciutto durante la realizzazione della platea, con demolizione e riposizionamento di una condotta temporanea in materiale plastico che ripristini la continuità del tronco fognario: terminati tali lavori il sollevamento temporaneo del refluo potrà essere disattivato. Una volta in posizione la tubazione temporanea, si proseguirà con il completamento delle strutture in calcestruzzo armato gettato in opera e l'esecuzione dei collegamenti idraulici tra i vari manufatti. Durante tali fasi, la tubazione temporanea sarà mantenuta in sede sino quando sarà possibile, rimuovendola infine una volta che questa sia incompatibile con la prosecuzione delle lavorazioni.

#### ***La nuova condotta di scarico delle acque reflue***

Dalla stazione si dipartirà il ramo di condotta in pressione in Pead PE 100 diametro esterno 225 mm PN 10, che, a parte i primi 40 metri circa all'interno della suddetta area verde, correrà al di sotto della sede stradale di via Fermi e poi di via Biandrate fino all'altezza del T. Agogna, il cui sovrappasso verrà effettuato in fregio alla nuova passerella ciclo-pedonale che sarà realizzata nell'ambito del progetto di allargamento della via Biandrate previsto dal Comune di Novara – Ufficio mobilità urbana e tutela ambientale. Il nuovo tubo sarà posizionato a circa un metro e mezzo dalla linea di banchina sud della strada, in maniera da non causare problemi di interferenza con i sottoservizi esistenti e minimizzare quelli alla circolazione.

Per i 90 metri circa di sovrappasso del T. Agogna verrà realizzato un attraversamento entro condotta inox diam 200mm oppure in doppio tubo in PE DE160, idraulicamente equivalenti.

**Il presente progetto non prevede l'intera esecuzione della condotta premente. Una parte della condotta è eseguita nell'ambito dei lavori appaltati dal Comune di Novara. L'intervento in progetto si limita alla fornitura e posa in opera della tubazione premente che dalla stazione di sollevamento in progetto arriva dall'incrocio con via del Gazzurlo.**

Superato il torrente inizierà il tratto a gravità costituito da un tubo in Pead corrugato DN interno 400 mm SN 4, che avrà termine nel pozzetto esistente della fognatura di via Monterosa, situato all'interno della rotatoria all'incrocio con via Biandrate.

Il posizionamento dei tubi, sia quelli per il tratto in pressione che a gravità, avverrà in fasi successive che in linea di massima ricalcheranno il seguente programma: taglio della pavimentazione bitumata ove necessario, scavo in sezione ristretta con eventuali sbadacchiature od armature per il sostegno delle pareti di scavo, realizzazione di un letto di posa in sabbia granitica di cava, posa di tubazioni fognarie in PeAD, posa di sfiati e scarichi di fondo con relativi pozzetti e chiusini, rinterro con sabbia, mista di cava e con materiale proveniente dagli scavi (per tutti i dettagli al riguardo si rimanda agli elaborati progettuali) adeguatamente compattata e costipata, ove previsto posa di fondazione stradale in misto stabilizzato cementato betonabile, posa di calcestruzzo bituminoso, scarifica e stesura tappeto di usura dopo periodo di assestamento.

## **5.1 Criteri progettuali perseguiti e scelta dei materiali**

Le scelte progettuali effettuate seguono i seguenti criteri e priorità:



- a) risoluzione del problema relativo allo scarico di reflui in un corpo ricettore superficiale non idoneo, in conformità a quanto previsto dal Dcr. Lgs. 152/06 sulla qualità degli scarichi in acque superficiali;
- b) realizzazione di un'asta fognaria di collegamento della Regione Abbondia a ovest della città al depuratore di via P. Generali;

Per la risoluzione del problema è stata quindi individuata come maggiormente conveniente la soluzione che prevede il collegamento della rete fognaria dell'area alla rete urbana tramite una stazione di sollevamento sulla base delle seguenti motivazioni:

- Il convogliamento a mezzo di una nuova stazione di pompaggio alla rete cittadina permetterebbe, per la conformazione morfologica della zona, il superamento del T. Agogna mediante una condotta premente di lunghezza pari a circa 830 m ed una a gravità di circa 300 m: tale soluzione non comporta alcun rilevante problema di tipo idraulico, ambientale e paesaggistico (fatto salvo il recepimento di tutti i vincoli e gli obblighi riscontrati);
- Il collegamento alla rete fognaria cittadina effettuato con una condotta completamente a gravità comporterebbe invece scavi aventi profondità elevata (4-10 m) e l'attraversamento del T. Agogna in sub-alveo con tutte le problematiche inerenti a manufatti di questo tipo. Tale soluzione, meno onerosa dal punto di vista energetico ma non certo costruttivo e gestionale, è stata quindi scartata a priori;
- L'ubicazione della stazione di sollevamento è stata scelta in maniera da raccogliere in toto gli scarichi dell'area, consentire la divisione tra le acque bianche e nere e minimizzare i problemi ai residenti.
- Il tracciato, pressoché obbligato dalla necessità di sovrappassare il T. Agogna in fregio alla futura passerella ciclo-pedonale prevista dal progetto di allargamento della via Biandrate, è stato scelto in maniera da ridurre il più possibile i disagi alla circolazione veicolare (particolarmente intensa lungo la via Biandrate), nonché le interferenze con i sottoservizi e con i cavi irrigui presenti.

Per quanto riguarda la scelta dei materiali costituenti la fognatura, si è pensato di utilizzare condotte in Pead PN 10 con diametro esterno 225 mm per il tratto in pressione e Pead corrugato DN 400 mm SN 4 per quello a gravità. Tale tipo di materiale permette una rapida posa ed una perfetta tenuta idraulica anche in corrispondenza delle giunzioni. Inoltre un'altra caratteristica richiesta alle tubazioni, da ritenersi fondamentale per la scelta del materiale, è stata la necessità di avere tubi il più possibile flessibili e leggeri per poter procedere il più rapidamente possibile nell'esecuzione dei lavori.

La profondità di posa delle nuove condotte è stata prevista a quote variabili tra circa - 2.00 m e -2.80 m fondo tubo, rispetto al piano viabile. Il successivo rinterro avverrà con sabbia per letto, rinfianco e ricopertura della condotta. Il rimanente riempimento dello scavo verrà effettuato con mista naturale di cava e materiale proveniente dagli scavi. I riempimenti saranno effettuati in strati non superiori a 30 cm compattati e costipati fino al raggiungimento di una densità massima del 90% Indice PROCTOR STANDARD.

## 6 Accertamento in ordine alla disponibilità delle aree

L'intervento interesserà in toto solo aree di proprietà dell'Amministrazione Comunale, garantendo quindi l'immediata disponibilità delle stesse (non vi è necessità di alcun esproprio), fatto salvo eventuali autorizzazioni per il superamento di manufatti esistenti di proprietà privata (es. cavi ...).

## 7 Studio di inserimento

L'opera che verrà realizzata è completamente interrata e passerà prevalentemente al di sotto della sede stradale, per cui non sorgono problemi d'inserimento nel tessuto urbanistico esistente e/o previsto, tenuto anche conto del Piano Regolatore Generale Comunale.

L'area adibita a verde pubblico, all'interno della quale sorgeranno la stazione di sollevamento e tutti i manufatti ad essa accessori, non vedrà modificata la sua destinazione funzionale, in quanto la porzione interessata dall'intervento è ridotta, le opere sono totalmente sotterranee, a parte i quadri elettrici, e sono previste mitigazioni arboree.

## 8 Interferenze con reti aeree e sotterranee di servizi – accessibilità al cantiere

Questo progetto è stato realizzato cercando di ridurre al minimo le interferenze con i sottoservizi, ma rimane valido il fatto che le reti dei servizi quali telefonia, energia elettrica, gas, illuminazione pubblica, fibra ottica, acqua potabile e fognatura, possano interferire con le lavorazioni in progetto. La posizione di tali reti dovrà perciò essere nota prima dell'inizio dei lavori e pertanto come previsto dal Capitolato Speciale d'Appalto, *“Prima di dare inizio ai lavori l'Appaltatore è tenuto ad informarsi presso gli Enti proprietari delle infrastrutture presenti sotto le strade interessate dall'esecuzione delle opere se eventualmente esistono cavi sotterranei o condutture che possono in qualche modo intralciare le lavorazioni previste. In caso affermativo l'Appaltatore dovrà comunicare agli Enti proprietari di dette opere la data presumibile dell'esecuzione dei lavori, chiedendo altresì tutti quei dati necessari al fine di mettersi in grado di eseguire gli stessi con opportune cautele, onde evitare danneggiamenti e rotture”*.

L'accessibilità e quindi la manutenzione delle opere previste non presenta caratteristiche o problematiche particolari. Il dimensionamento della stazione di sollevamento, in tutte le sue parti compreso la sistemazione superficiale, ha tenuto conto di tutte le misure necessarie a garantire la piena accessibilità e manovrabilità degli automezzi e degli addetti in fase di esecuzione dei lavori e quelli preposti sia alla manutenzione ordinaria che straordinaria. I pozzetti di ispezione lungo il tracciato saranno accessibili ad ogni tipo di automezzo poiché situati al di sotto delle vie cittadine.

L'accesso al sito dei mezzi di cantiere, potrà avvenire dalle varie strade cittadine previo accordo col Comando Polizia Municipale e Assessorato Viabilità.

## 9 Aspetti geologici, ambientali ed archeologici

**È allegato al progetto relazione geologica e geotecnica basata su una serie di sondaggi realizzati nell'area dove è prevista la stazione di sollevamento** e alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

La geologia superficiale del territorio interessato dall'opera in oggetto, presenta caratteristiche peculiari del tratto di pianura ad Ovest del fiume Ticino caratterizzate quindi da depositi fluvio-glaciali di età Rissiana rappresentati da alluvioni ghiaioso-sabbiose, alterate alla sommità in terreni argillosi giallo-ocracei.

La stratigrafia del territorio di Novara, desunta dalle perforazioni eseguite durante i lavori di scavo dei pozzi, presenta nella porzione sommitale un orizzonte di sabbie ghiaiose a cui si intercalano dei sottili livelli argillosi.

Nelle alluvioni che costituiscono il substrato del territorio in oggetto, è presente una prima falda di tipo freatico la cui superficie piezometrica è generalmente situata ad una profondità media di 4-5 metri dal p.c.;

questo livello presenta delle escursioni annuali di almeno 1-1.5 metri connesse alle variazioni stagionali, ed al regime irriguo delle risaie, dei canali e dei Torrenti Agogna e Terdoppio.

Comunque per tutti i dettagli riguardanti l'aspetto geologico, geotecnica e la presenza di falda si rimanda all'elaborato S.I.N. n. 3 "Relazione di inquadramento geologico e idro-geologico" redatta nel mese di Novembre dallo Studio Idrogeno di Novara.

Data l'ubicazione delle opere in progetto a ridosso ed a cavallo di un corso d'acqua naturale sono riscontrabili una serie di vincoli di natura ambientale e paesaggistica, quali:

- **Fascia di pertinenza paesistico - ambientale** di corsi d'acqua pubblici (T. Agogna) art. 18 Norme Generali P.T.R. Area di Approfondimento "Ovest Ticino" area Sud;
- **Area boscata** art. 20 Norme Generali P.T.R. Area di Approfondimento "Ovest Ticino" area Sud;
- **Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)** art. 31 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI);
- **Interventi per la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico** art. 38 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Proprio per soddisfare le prescrizioni imposte dagli articoli e dalle norme sopracitati si è adottata la soluzione, che prevede una stazione di sollevamento completamente interrata ed a tenuta idraulica, priva di alcun impatto ambientale. L'impianto di sollevamento verrà mitigato con la posa di arbusti da siepe idonei. Tale soluzione, riguardante comunque opere di interesse pubblico riferite a servizi essenziali non altrimenti localizzabili, non modifica in alcuna maniera i fenomeni idraulici naturali, non altera le caratteristiche dell'ecosistema fluviale, non costituisce ostacolo al naturale deflusso delle acque, non limita la capacità di invaso e non incrementa il carico insediativo sul torrente

Gli interventi in progetto saranno condotti nel rispetto delle norme vigenti, ed il progetto previa approvazione da parte degli organi preposti alla tutela ambientale per quanto di competenza, autorizzazioni comunque già ottenute (A.S.L. Prot. n. 14639 del 28/03/06, A.R.P.A. Prot. n. 46748 del 13/04/06, Corpo Forestale dello Stato Prot. n. 3240 del 31/05/06, Autorità di Bacino del fiume Po Prot. n. 2848/CM del 25/07/06, Agenzia Interregionale per il fiume Po n. 3487 del 26/07/056, Beni Ambientali Regione Piemonte Prot. n. 17118/19/19.20 del 25/05/06). In particolare dovranno essere rispettate le norme relative alla salvaguardia della qualità delle acque e del paesaggio.

Il progetto esecutivo non prevede alcuna indagine archeologica prevista invece nelle precedenti fase progettuali.

## 10 Cave e scariche

L'approvvigionamento delle materie prime (inerti, calcestruzzo, leganti ecc.) potrà avvenire invece nelle cave presenti nei territori limitrofi al Comune di Novara: cave di Cameri, Romentino, Galliate, Novara.

Lo smaltimento del materiale di risulta (demolizione asfalti, ecc.) dovrà avvenire nelle apposite cave, idonee e a ricevere il materiale e nel rispetto delle normative vigenti di carattere igienico-ambientale.