

Regione  
Toscana

Repubblica Italiana



# BOLLETTINO UFFICIALE

## della Regione Toscana

PARTE SECONDA n. 47 del 23-11-2022

Supplemento n. 182

mercoledì, 23 novembre 2022

Firenze

Bollettino Ufficiale: piazza dell'Unità Italiana, 1 - 50123 Firenze

E-mail: [redazione@regione.toscana.it](mailto:redazione@regione.toscana.it)

Il Bollettino Ufficiale della Regione Toscana è pubblicato esclusivamente in forma digitale, la pubblicazione avviene di norma il mercoledì, o comunque ogni qualvolta se ne ravvisi la necessità, ed è diviso in tre parti separate.

**L'accesso alle edizioni del B.U.R.T., disponibili sul sito WEB della Regione Toscana, è libero, gratuito e senza limiti di tempo.**

Nella **Parte Prima** si pubblicano lo Statuto regionale, le leggi e i regolamenti della Regione, nonché gli eventuali testi coordinati, il P.R.S. e gli atti di programmazione degli Organi politici, atti degli Organi politici relativi all'interpretazione di norme giuridiche, atti relativi ai referendum, nonché atti della Corte Costituzionale e degli Organi giurisdizionali per gli atti normativi coinvolgenti la Regione Toscana, le ordinanze degli organi regionali.

Nella **Parte Seconda** si pubblicano gli atti della Regione, degli Enti Locali, di Enti pubblici o di altri Enti ed Organi la cui pubblicazione sia prevista in leggi e regolamenti dello Stato o della Regione, gli atti della Regione aventi carattere diffusivo generale, atti degli Organi di direzione amministrativa della Regione aventi carattere organizzativo generale.

Nella **Parte Terza** si pubblicano i bandi e gli avvisi di concorso, i bandi e gli avvisi per l'attribuzione di borse di studio, incarichi, contributi, sovvenzioni, benefici economici e finanziari e le relative graduatorie della Regione, degli Enti Locali e degli altri Enti pubblici, si pubblicano inoltre ai fini della loro massima conoscibilità, anche i bandi e gli avvisi disciplinati dalla legge regionale 13 luglio 2007, n. 38 (Norme in materia di contratti pubblici e relative disposizioni sulla sicurezza e regolarità del lavoro).

Ciascuna parte, comprende la stampa di Supplementi, abbinata all'edizione ordinaria di riferimento, per la pubblicazione di atti di particolare voluminosità e complessità, o in presenza di specifiche esigenze connesse alla tipologia degli atti.

# Sommario

<b>Sommario</b> .....	<b>2</b>
<b>SEZIONE I</b> .....	<b>3</b>
<b>GIUNTA REGIONALE</b>	
- Dirigenza-Decreti .....	4
Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile - Settore Genio Civile Toscana Nord	
<b>DECRETO 10 novembre 2022, n. 22193 - certificato il 11 novembre 2022</b>	
R.D. 523/1904 - L. 37/1994 - L.R. 41/2018 - Pratica n. 3313	
- SIDIT n. 4024/2022. Concessione e autorizzazione idraulica per i lavori di realizzazione delle piste di accesso all'area di cantiere per l'intervento di adeguamento e consolidamento dei viadotti Volpara e Civasola, con attraversamento dei corsi d'acqua denominati Fosso della Volpara (cod. TN121), Fosso dei Grumi (cod. TN73), e con deviazione del corso d'acqua denominato Fosso del Roncrate (cod. TN72), lungo l'autostrada A15 - SALT Tronco Autocisa, dalla Pk 56+942 e alla Pk 57+590, nel Comune di Pontremoli (MS).	
.....	4
<b>DECRETO 17 novembre 2022, n. 22666 - certificato il 17 novembre 2022</b>	
RD 523/1904 - L. 37/1994 - L.R. 41/2018 - Pratica idraulica n. 3526 - Pratica SIDIT 4351/2022. Concessione ed Autorizzazione idraulica per abbassamento temporaneo della falda acquifera tramite realizzazione di impianto di emungimento con scarico delle acque di falda ad uso cantiere (well-point) nel Fosso Fiumetto - TN 32679 per i lavori edilizi di realizzazione di una piscina di pertinenza di un fabbricato sito in Loc. Roma imperiale nel Comune di Forte dei Marmi (LU).	
.....	83

**SEZIONE**

**I**



**REGIONE TOSCANA**

DIREZIONE DIFESA DEL SUOLO E PROTEZIONE CIVILE

SETTORE GENIO CIVILE TOSCANA NORD

**Responsabile di settore Enzo DI CARLO**

Incarico: DECR. DIRIG. CENTRO DIREZIONALE n. 8656 del 21-05-2021

Decreto non soggetto a controllo ai sensi della D.G.R. n. 553/2016

**Numero adozione: 22193 - Data adozione: 10/11/2022**

Oggetto: R.D. 523/1904 - L. 37/1994 - L.R. 41/2018 - Pratica n. 3313 - SIDIT n. 4024/2022. Concessione e autorizzazione idraulica per i lavori di realizzazione delle piste di accesso all'area di cantiere per l'intervento di adeguamento e consolidamento dei viadotti Volpara e Civasola, con attraversamento dei corsi d'acqua denominati Fosso della Volpara (cod. TN121), Fosso dei Grumi (cod. TN73), e con deviazione del corso d'acqua denominato Fosso del Roncrate (cod. TN72), lungo l'autostrada A15 - SALT Tronco Autocisa, dalla Pk 56+942 e alla Pk 57+590, nel Comune di Pontremoli (MS)

Il presente atto è pubblicato integralmente sul BURT ai sensi degli articoli 4, 5 e 5 bis della l.r. 23/2007 e sulla banca dati degli atti amministrativi della Giunta regionale ai sensi dell'art.18 della l.r. 23/2007.

Data certificazione e pubblicazione in banca dati ai sensi L.R. 23/2007 e ss.mm.: 11/11/2022

Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del testo unico D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445, del D.Lgs. 7 marzo 2005, n. 82 e norme collegate, il quale sostituisce il testo cartaceo e la firma autografa.

Numero interno di proposta: 2022AD024562

## IL DIRIGENTE

VISTO il R.D. 523/1904 “Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie” e s.m.i.;

VISTA la L. 37/94 “Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, torrenti, laghi e altre acque pubbliche”;

VISTA la L.R. 79/2012 “Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica. Modifiche alla L.R. 69/2008 e alla L.R. 91/1998. Abrogazione della L.R. 34/1994”;

VISTA la L.R. 80/2015 “Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idriche e tutela della costa e degli abitati costieri”, ed in particolare l’art. 2 lett. i);

VISTA la L.R. 41/2018 “Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d’acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla L.R. 80/2015 e alla L.R. 65/2014”;

RICHIAMATO il Regolamento emanato con D.P.G.R. 12 agosto 2016 n. 60/R “Regolamento in attuazione dell’articolo 5 della Legge Regionale 28 dicembre 2015 n. 80 “Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idrica e tutela della costa e degli abitati costieri” recante disciplina del rilascio delle concessioni per l’utilizzo del demanio idrico e criteri per la determinazione dei canoni, e successiva modifica con regolamento emanato con D.P.G.R. 08/08/2017 n. 45/R;

VISTA la D.G.R.T. n. 1414 del 17/12/2018 – Disposizioni in materia di concessioni per l’occupazione del Demanio idrico – Modifiche alla D.G.R.T. 888/2017 “Determinazione dei canoni per l’uso del demanio idrico”;

RICHIAMATO il D.P.G.R. 42/R del 25/07/2018 “Regolamento per lo svolgimento delle attività di polizia idraulica, polizia delle acque, e servizio di piena, in attuazione dell’articolo 5 della Legge Regionale 28 dicembre 2015, n. 80 (Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idrica e tutela della costa e degli abitati costieri)”;

VISTA la D.C.R.T. n. 81 del 28 luglio 2021 “Modifiche al reticolo idrografico e di gestione di cui alla legge regionale 27 dicembre 2012 n. 79, approvato con deliberazione del Consiglio regionale del 29 aprile 2020, n. 28.”;

VISTA la L.R. n. 44 del 29/11/2021 recante:”Interventi normativi collegati alla seconda variazione al bilancio di previsione finanziario 2021 – 2023”;

VISTA l’istanza, sia di Concessione idraulica, presentata dalla Società S.A.L.T. S.p.A. con sede legale in via Don Enrico Tazzoli, 9 – 55041 Lido di Camaiore, codice fiscale/partita IVA 00140570466, per l’attraversamento dei corsi d’acqua denominati Fosso della Volpara (cod. TN121), Fosso dei Grumi (cod. TN73), e con deviazione del corso d’acqua denominato Fosso del Roncrate (cod. TN72), che di autorizzazione allo svolgimento dei lavori di realizzazione delle piste di accesso all’area di cantiere per l’intervento di adeguamento e consolidamento dei viadotti Volpara e Civasola lungo l’autostrada A15 – SALT - Tronco Autocisa, dalla Pk 56+942 e alla Pk

57+590, nel Comune di Pontremoli (MS) recepita al protocollo Regionale AOOGR al n. 247601 del 17/06/2022 con la quale è stata trasmessa la documentazione progettuale costituita dai seguenti elaborati a firma dell'Ing. Tommaso Vitali iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pesaro Urbino al n. 1359:

- Relazione descrittiva;
- Elaborato grafico con sovrapposizione catastale dell'area demaniale occupata (planimetria);
- Elaborato grafico - Tav. 1 di 2 – Indicazione fasi operative da 0 a 2 (planimetria);
- Elaborato grafico - Tav. 2 di 2 – Indicazione fasi operative da 3 a 5 (planimetria);
- Elaborato grafico – Prospetti e Sezioni;
- Relazione idrologica – idraulica;
- dichiarazione ex art. 1 comma 3 c. 5 L.R. 41/2018;

Elenco documenti integrativi pervenuti con nota prot. 336416 del 02/09/2022:

- crono-programma delle lavorazioni;
- nota tecnica con indicazione della superficie dei piazzali 1 e 2 previsti nell'area di cantiere;
- Piano di gestione transitoria dell'opera;

DATO ATTO che la richiesta è volta ad ottenere l'uso a titolo esclusivo e temporaneo dell'area appartenente al Demanio dello Stato – Ramo idrico di pertinenza dei corsi d'acqua denominati Fosso della Volpara (cod. TN121), Fosso dei Grumi (cod. TN73), Fosso del Roncrate (cod. TN72), relativa ai lavori di realizzazione delle piste di accesso all'area di cantiere per l'intervento di adeguamento e consolidamento dei viadotti Volpara e Civasola lungo l'autostrada A15 – SALT - Tronco Autocisa, dalla Pk 56+942 e alla Pk 57+590, nel Comune di Pontremoli (MS) nella fascia di rispetto dei corsi d'acqua di cui sopra – individuati al NCEU sul Foglio 8, mappali 480, 492, 497 e Foglio 19, mappali 52, 137, 139,256, 307, 309, 311, 313, 330, 333, 335, 337, 344 del Comune di Pontremoli (MS);

PRESO ATTO che il richiedente ha provveduto al versamento di € 150,00 (euro centocinquanta/00) del 16/06/2022, di cui € 134,00 (euro centotrentaquattro/00) per oneri istruttori ed € 16,00 (sedici/00) per marca da bollo su domanda, tramite bonifico su conto IBAN IT8900760102800001031575820 intestato alla Regione Toscana;

DATO ATTO che il Responsabile del Procedimento è l'Ing. Francesco Scatena, nominato con Ordine di servizio n. 11 del 29/11/2019;

CONSIDERATO che il tecnico progettista ha attestato le condizioni di compatibilità idraulica dell'uso richiesto dell'area del demanio idrico, di cui all'art. 3 comma 5 della L.R. 41/18;

DATO ATTO che la concessione dell'area demaniale può essere assentita con assegnazione diretta in quanto rientra tra quelle previste dall'art. 13 del Regolamento 60/R/2016 e successiva modifica;

VISTO in particolare l'art. 24 comma 6 del succitato Regolamento, ai sensi del quale la Concessione è rilasciata senza il disciplinare, dando atto che il presente decreto contiene gli elementi essenziali e le clausole che regolano il rapporto giuridico tra la Regione Toscana, in qualità di Amministrazione concedente (di seguito denominata "Concedente") e Concessionario;

RILEVATO che gli elaborati progettuali nella loro stesura finale, quelli che descrivono l'esecuzione delle opere per la richiesta in oggetto, ed ai quali si riferisce il seguente atto sono quelli sopra riportati e che, a seguito della verifica della completezza della documentazione, è stato assegnato alla Pratica idraulica il n. 3313 – Pratica SIDIT n. 4024/2022;

CONSIDERATO che:

- gli interventi previsti rientrano tra quelli autorizzabili ai sensi dell'art. 3 comma 2 della L.R. 41/2018;
- il progetto delle opere in oggetto presenta i requisiti per essere autorizzato con le prescrizioni di seguito riportate;
- la realizzazione dei lavori in oggetto è disciplinata dal Capo VII del R.D 523/1904 e dalla normativa regionale di riferimento;

DATO ATTO che, nella realizzazione delle opere dovranno essere osservate le prescrizioni tecniche, prescrizioni tecniche particolari e generali di seguito riportate e le disposizioni disciplinate dal Capo VII del RD. 523/1904 e dalla normativa nazionale e regionale di riferimento:

#### PRESCRIZIONI TECNICHE:

- durante l'esecuzione dei lavori non dovrà essere mai impedito o ostacolato il regolare deflusso delle acque né essere mai ridotta l'officiosità idraulica del tratto di corso d'acqua interessato dai lavori;
- durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere messi in atto tutti gli accorgimenti e le precauzioni necessarie affinché l'interferenza con la dinamica fluviale non determini aggravio di rischio idraulico ed in generale pericolo per l'incolumità delle persone e danni ai beni pubblici e privati;
- tutte le opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori dovranno ingombrare il meno possibile l'alveo del corso d'acqua ed in ogni caso dovranno essere rimosse a lavori ultimati e comunque prima del sopraggiungere delle piene;
- tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte secondo le normative, le specifiche e le linee guida esistenti per i materiali da costruzione e le modalità realizzative;
- al termine dei lavori eventuali materiali di risulta dovranno essere allontanati dal cantiere e ripristinato lo stato dei luoghi;
- dovrà essere sempre garantito l'accesso all'alveo al personale di vigilanza del Genio Civile Toscana Nord od altro da tali Enti individuati, addetto alla vigilanza e alla manutenzione del corso d'acqua;
- i lavori che in qualsiasi modo interesseranno l'alveo del corso d'acqua dovranno essere eseguiti in condizioni meteorologiche favorevoli; è fatto divieto di svolgere lavorazioni in occasione delle piene dei corsi d'acqua interessati ed in occasione di allerta meteo con codice giallo/arancione/rosso per criticità idrauliche, idrogeologiche, piogge intense e temporali diramato dalla Protezione Civile Regionale per la zona L Lunigiana (zona di allerta di riferimento per il Comune di Pontremoli come da delibera di giunta regionale n. 395 del 07/04/2015);
- prescrizioni sul taglio di alberature : eventuali autorizzazioni dovranno essere ottenute a cura del richiedente;
- al termine dei lavori dovrà essere ripristinato lo stato dei luoghi interessato dal cantiere e da occupazioni temporanee, comprensivo di tutte quelle aree che hanno visto il passaggio dei mezzi sia lungo le rive degli alvei che sulle viabilità di accesso;

#### PRESCRIZIONI TECNICHE PARTICOLARI:

- è prescritto al concessionario dare comunicazione preventiva dell'inizio e della chiusura dei lavori rispetto ad ogni fase realizzativa dell'opera
- a seguito di emissione di allerta meteo severa con codice rosso le opere idrauliche previste nelle fasi 1-2-3-4 durante i lavori di demolizione/varo dei viadotti in carreggiata nord/sud dovranno essere rimosse;
- il concessionario dovrà, in caso di allerta meteo, attenersi alle disposizioni del Piano di Protezione Civile del Comune di Pontremoli;

#### PRESCRIZIONI GENERALI:

- la concessione di cui al presente atto riguarda esclusivamente l'esecuzione delle opere indicate in premessa, per cui ogni variazione od ogni ulteriore opera o attività non indicata negli elaborati progettuali inoltrati dovrà essere sottoposta ad ulteriore esame del Settore Genio Civile per la nuova eventuale autorizzazione prima della esecuzione;
- i lavori dovranno iniziare entro 12 (dodici) mesi dalla data di rilascio del presente atto pena la perdita di validità dello stesso. Nel caso in cui le opere non fossero ancora iniziate entro tale scadenza, l'autorizzazione devono essere considerate automaticamente decadute senza ulteriore comunicazione da parte dello scrivente ufficio;
- l'autorizzazione ai lavori di cui al presente atto ha validità di 3 (tre) anni dalla data di inizio dei lavori a pena di decadenza del presente atto senza ulteriori comunicazioni da parte dello scrivente ufficio;
- le opere saranno eseguite a totale cura e spese del richiedente;
- il richiedente dovrà comunicare allo scrivente Settore la data di inizio lavori con un anticipo di almeno giorni 15 (quindici), la data di fine lavori entro giorni 15 (quindici) dalla loro ultimazione e trasmettere copia della dichiarazione di rispondenza delle opere stesse a quanto oggetto di autorizzazione e dell'avvenuto recepimento delle prescrizioni contenute nel presente atto;
- il Concessionario, ai fini dell'esecuzione delle opere, è tenuto a munirsi di tutti i titoli abilitativi, autorizzativi e degli atti di assenso, comunque denominati, previsti dalle leggi vigenti.

Il Concessionario inoltre:

- rimane il solo ed unico responsabile agli effetti del risarcimento di tutti i danni che fossero arrecati alla proprietà privata, a cose o persone per effetto di quanto autorizzato e comunque tenendo indenne la Regione Toscana da qualsiasi responsabilità, anche giudiziale, per eventuali danni, reclami o molestie che potessero derivare dai lavori in oggetto;
- è obbligato, ai sensi dell'art.2 del R.D. n.523/1904 ad eseguire a proprie spese e non appena ricevutane intimazione, tutte quelle varianti e modifiche, compresa anche l'eventuale demolizione delle opere stesse e la messa in pristino dello stato dei luoghi, che, a giudizio insindacabile dell'Autorità idraulica, si rendessero necessarie per garantire il buon regime idraulico o in seguito all'accertamento di effetti dannosi delle opere stesse o per le variate condizioni del corso d'acqua o per ogni altro pubblico interesse che potesse sopravvenire;
- dovrà provvedere inoltre a ripristinare tempestivamente qualsiasi danno o guasto causato alle opere idrauliche ed al corso d'acqua in generale per effetto della presente autorizzazione, in conformità alle prescrizioni che saranno impartite dalla competente autorità idraulica;
- è tenuto alla osservanza delle disposizioni del R.D. 25/07/1904 n. 523 sulle opere idrauliche, nonché delle prescrizioni legislative e regolamentari vigenti, quali quelle concernenti la tutela delle acque pubbliche, dell'agricoltura, della fauna ittica, dell'industria, dell'igiene e della pubblica incolumità;
- dovrà provvedere alla manutenzione ordinaria e straordinaria dell'area demaniale e delle opere autorizzate anche in caso di danni dipendenti dal regime idraulico del fosso interessato;
- ad assumere la custodia dell'area demaniale in concessione, oltreché delle opere realizzate, mantenendole in buono stato, preservandole dal pericolo di distruzione o danneggiamento, salvaguardandole da intrusioni e manomissioni da parte di soggetti non autorizzati;
- a porre in essere tutte le misure necessarie a garantire la stabilità nel tempo dei manufatti, anche in dipendenza del mutevole regime del corso d'acqua, previo ottenimento dell'autorizzazione dell'Amministrazione Concedente, dichiarando fin d'ora di non aver nulla a pretendere per qualsiasi danno eventualmente occorso alle opere oggetto di concessione ed agli utilizzatori, per effetto delle piene e dei fenomeni di dinamica fluviale;
- a non mutare la destinazione del bene in concessione, né apportarvi aggiunte, innovazioni o altro senza la preventiva autorizzazione della Concedente, prendendo atto che tutte le opere

addizionali e di miglioria autorizzate resteranno acquisite al demanio senza che il Concessionario possa avere diritto a rimborsi o indennizzi e che qualora il Concessionario esegua le predette opere senza autorizzazione sarà tenuto alla rimessa in pristino, a propria cura e spese, salvo che la Concedente non ritenga di mantenerle senza alcun onere a proprio carico; sarà tenuto inoltre al risarcimento degli eventuali danni;

- a non cedere la Concessione né subconcedere, anche parzialmente, il bene oggetto di concessione;
- il Concedente potrà disporre, mediante atto amministrativo, la revoca della presente concessione in qualunque momento, con effetto immediato, qualora intervengano ragioni di regimazione idraulica del corso d'acqua interessato o che l'opera stessa sia in seguito giudicata incompatibile per il buon regime idraulico del corso d'acqua interessato o ragioni di pubblica utilità o per qualsiasi ragione di pubblico interesse;
- l'inadempimento da parte del Concessionario degli obblighi previsti dal presente Decreto di concessione, costituisce causa di decadenza, che si verifica in particolare nei casi di:
  - a) violazione delle disposizioni e prescrizioni contenute in disposizioni legislative, regolamentari e nel presente Decreto;
  - b) violazione del divieto di cessione della Concessione e di sub-concessione anche parziale dell'area;
  - c) esecuzione dei lavori in difformità del progetto autorizzato. Prima di dichiarare la decadenza con apposito decreto, la Concedente comunicherà un termine non inferiore a 30 giorni entro il quale il Concessionario potrà presentare le proprie deduzioni;
- Al Concessionario dichiarato decaduto non spetterà alcun rimborso per le opere realizzate e per le spese sostenute;
- Alla cessazione della concessione, per decorrenza del termine di durata sopra indicato, revoca, rinuncia, la concessione si risolve col conseguente obbligo per il Concessionario di ripristinare, a proprie spese, i luoghi, nel termine assegnato;
- Qualora il Concessionario non ottemperi a quanto sopra, si farà luogo all'esecuzione d'ufficio in danno del Concessionario, salvo che su istanza di questi l'Amministrazione concedente non ritenga di esonerarlo, nel qual caso il Concessionario non avrà diritto a compensi od indennizzi di sorta, e fatta salva la facoltà della Concedente di acquisire le opere al demanio, senza oneri per l'amministrazione;
- Per quanto non espressamente previsto dal presente Decreto di Concessione si applicano le vigenti disposizioni, di legge e di regolamento, statali e regionali, ed in particolare il codice civile, la normativa concernente il buon regime delle acque, nonché l'igiene e la sicurezza pubblica, l'edilizia e l'urbanistica vigenti nel territorio dove i beni sono ubicati;

RITENUTO, sulla base dell'esperita istruttoria, di stabilire in anni 2 (due) la durata della concessione, che potrà essere rinnovata nei soli casi previsti dal Regolamento e con le modalità nel medesimo stabilite, esclusivamente a seguito di istanza da presentare almeno 30 (trenta) giorni prima della scadenza del termine di concessione;

PRESO ATTO di tutta la documentazione tecnica, allegata al presente atto quale parte integrante e sostanziale, consistente in: Relazione tecnica-descrittiva (All. A), Relazione idrologica (All. B), Tav. Cantierizzazioni 1 (All. C), Tav. Cantierizzazioni 2 (All. D), Tav. Cantierizzazioni 3 (All. E), Estratto di Mappa Catastale (All. F), Conoprogramma (All. G), Nota Tecnica (All. H), Piano di Gestione (All. I);

DATO ATTO che il canone demaniale annuo pari ad € 3.045,00 (euro tremilaquarantacinque/00) è così determinato per i seguenti usi richiesti:

- Uso 5.2 – Guadi, Ponti e Viadotti per pubblica utilità – Attraversamento scatolare: determinato secondo D.G.R.T. n. 1414 del 17/12/2018 "Disposizioni in materia di concessioni per l'occupazione del demanio idrico - Modifiche alla D.G.R.T. n. 888/2017" e

D.G.R.T. n. 1035 del 05/08/2019 e in ottemperanza alla L.R. 93 del 27/11/2020, è determinato in € 250,00 (euro duecentocinquanta/00) per singolo attraversamento scatolare, e la riduzione del canone concessorio nella misura del 20% (art. 29 c.5 del Regolamento di attuazione dell'art. 5 della L.R. n. 80 del 28 dicembre 2015, approvato con D.P.G.R. n. 60/R del 12/08/2016 e successiva modifica con D.P.G.R. n. 45/R dell'11/08/2017), per un totale del canone demaniale per n. 3 (tre) attraversamenti scolorari pari a € 600,00 (euro seicento/00);

- Uso 5.2 – Guadi, Ponti e Viadotti per pubblica utilità – Guadi: determinato secondo D.G.R.T. n. 1414 del 17/12/2018 "Disposizioni in materia di concessioni per l'occupazione del demanio idrico - Modifiche alla D.G.R.T. n. 888/2017" e D.G.R.T. n. 1035 del 05/08/2019 e in ottemperanza alla L.R. 93 del 27/11/2020, è determinato in € 250,00 (euro duecentocinquanta/00) per singolo guado, e la riduzione del canone concessorio nella misura del 20% (art. 29 c.5 del Regolamento di attuazione dell'art. 5 della L.R. n. 80 del 28 dicembre 2015, approvato con D.P.G.R. n. 60/R del 12/08/2016 e successiva modifica con D.P.G.R. n. 45/R dell'11/08/2017) oltre al dimezzamento poiché occupazione inferiore al semestre, per un totale del canone demaniale per n. 6 (sei) attraversamenti pari a € 600,00 (euro seicento/00);
- Uso 13.0 – Cantiere: determinato secondo D.G.R.T. n. 1414 del 17/12/2018 "Disposizioni in materia di concessioni per l'occupazione del demanio idrico - Modifiche alla D.G.R.T. n. 888/2017" e D.G.R.T. n. 1035 del 05/08/2019 e in ottemperanza alla L.R. 93 del 27/11/2020, è determinato in € 200,00 (euro duecento/00) per i primi cento mq. ed € 1,00 (euro uno/00) per la parte eccedente, per un totale del canone demaniale per n. 1 (uno) cantiere pari a € 850,00 (euro ottocentocinquanta/00);
- Uso 13.0 – Cantiere: determinato secondo D.G.R.T. n. 1414 del 17/12/2018 "Disposizioni in materia di concessioni per l'occupazione del demanio idrico - Modifiche alla D.G.R.T. n. 888/2017" e D.G.R.T. n. 1035 del 05/08/2019 e in ottemperanza alla L.R. 93 del 27/11/2020, è determinato in € 200,00 (euro duecento/00) per i primi cento mq. ed € 1,00 (euro uno/00) per la parte eccedente, per un totale del canone demaniale per n. 1 (uno) cantiere pari a € 995,00 (euro novecentonovantacinque/00);

CONSIDERATO che con nota protocollo AOOGR T Prot. 0383256 del 07/10/2022 è stato richiesto al soggetto istante, per il rilascio della Concessione/Autorizzazione, di effettuare il versamento di € 1.268,75 (euro milleduecentosessantotto/75) quale rateo canone ( 5/12) anno 2022, versamento di € 3.045,00 (euro tremilaquarantacinque/00) quale deposito cauzionale richiesto a garanzia del pagamento del canone e degli adempimenti relativi alla concessione, € 634,38 (euro seicentotrentaquattro/38) per l'imposta regionale anno 2022 e la marca da bollo da € 16,00 (euro sedici/00) per il presente Decreto;

DATO ATTO che il richiedente ha provveduto in data 11/10/2022 ad effettuare il versamento su conto IBAN IT41 X076 0102 8000 0103 1581 018 di:

- € 3.045,00 (euro tremilaquarantacinque/00) quale deposito cauzionale;
- € 1.268,75 (euro milleduecentosessantotto/75) quale rateo canone (5/12) anno 2022;

DATO ATTO che il richiedente ha provveduto in data 11/10/2022 ad effettuare il versamento su conto IBAN IT70 J076 0102 8000 0001 1899 580 di:

- € 634,38 (euro seicentotrentaquattro/38) per l'imposta regionale anno 2022;

DATO ATTO che l'imposta di bollo di € 16,00 (euro sedici/00) da apporre sul presente atto è stata assolta tramite marca da bollo Id. n. 01200287597620 del 30/06/2022;

DATO ATTO che il presente decreto è sostanzialmente conforme allo schema approvato con Decreto del Direttore n. 463 del 12/02/2016;

RILEVATO che l'inosservanza delle condizioni e prescrizioni cui è vincolato il presente provvedimento, al pari dell'inosservanza delle norme contenute nel Capo VII del R.D. 523/1904, comporterà denuncia all'Autorità Giudiziaria ai sensi dell'art. 374 della L. 2248/1865 allegato F);

#### DECRETA

1. DI RILASCIARE a favore della Società S.A.L.T. S.p.A. con sede legale in via Don Enrico Tazzoli, 9 – 55041 Lido di Camaione, codice fiscale/partita IVA 00140570466, la concessione, per l'uso a titolo esclusivo e temporaneo dell'area appartenente al Demanio dello Stato Ramo Idrico di pertinenza dei corsi d'acqua denominati Fosso della Volpara (cod. TN121), Fosso dei Grumi (cod. TN73), Fosso del Roncrate (cod. TN72) relativa all'attraversamento dei corsi d'acqua di cui sopra all'altezza dei viadotti Volpara e Civasola lungo l'autostrada A15 – SALT - Tronco Autocisa, dalla Pk 56+942 e alla Pk 57+590, nel Comune di Pontremoli (MS), così come sopra descritto e rappresentato negli elaborati sopra elencati nella Pratica idraulica n. 3313 – Pratica SIDIT n. 4024/2022;
2. DI AUTORIZZARE la Società S.A.L.T. S.p.A. allo svolgimento dei lavori di realizzazione delle piste di accesso all'area di cantiere per l'intervento di adeguamento e consolidamento dei viadotti Volpara e Civasola lungo l'autostrada A15 – SALT - Tronco Autocisa, dalla Pk 56+942 e alla Pk 57+590, nel Comune di Pontremoli (MS) nella fascia di rispetto dei corsi d'acqua di cui sopra – individuati al NCEU sul Foglio 8, mappali 480, 492, 497 e Foglio 19, mappali 52, 137, 139,256, 307, 309, 311, 313, 330, 333, 335, 337, 344 del Comune di Pontremoli (MS), ai soli fini idraulici ai sensi e per gli effetti dell'art. 2, comma 1, lettera i) e lettera n) della L.R. 80/2015 e degli artt. 2, 93, 95, 97 e 98 così come sopra descritto e rappresentato negli elaborati sopra elencati allegati alla Pratica idraulica n. 3313 – Pratica SIDIT n. 4024/2022;
3. DI PRENDERE ATTO di tutta la documentazione tecnica, allegata al presente atto quale parte integrante e sostanziale, consistente in: Relazione tecnica-descrittiva (All. A), Relazione idrologica (All. B), Tav. Cantierizzazioni 1 (All. C), Tav. Cantierizzazioni 2 (All. D), Tav. Cantierizzazioni 3 (All. E), Estratto di Mappa Catastale (All. F), Conoprogramma (All. G), Nota Tecnica (All. H), Piano di Gestione (All. I);
4. DI DARE ATTO che la concessione di cui al presente atto è rilasciata ai soli fini di tutela delle opere idrauliche e del buon regime delle acque pubbliche, giusto l'art. 2 del R.D. 523/1904, e pertanto fa salvi e impregiudicati i diritti di terzi. Il destinatario è tenuto a munirsi di tutti gli ulteriori titoli abilitativi e atti di assenso previsti dalle leggi vigenti;
5. DI DISPORRE che la realizzazione delle opere sia sottoposta alle prescrizioni tecniche, prescrizioni tecniche particolari e prescrizioni generali individuate in premessa, e nessuna variazione potrà essere introdotta senza la preventiva autorizzazione da parte di questo Settore;
6. DI STABILIRE che l'autorizzazione all'esecuzione delle opere ha validità di anni 3 dalla data di adozione del presente atto;
7. DI STABILIRE che la concessione ha durata di anni due (due) a decorrere dalla data di adozione del presente Decreto, e verso il pagamento del canone demaniale da corrispondere entro il 31 dicembre di ogni anno di riferimento dell'importo stabilito con appositi atti dalla

Giunta regionale, determinato in € 3.045,00 (euro tremilaquarantacinque/00), salvo adeguamento ISTAT, così come dettagliato in premessa;

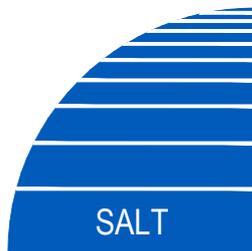
8. DI NOTIFICARE il presente atto tramite PEC al richiedente;
9. DI DARE ATTO che avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso nei confronti dell'autorità giudiziaria competente nei termini di legge.

IL DIRIGENTE

*Allegati n. 9*

- A*            *Relazione tecnico-descrittiva*  
162ec61dd432ae027f07c0c0bc1577aed2de02fd34564285384823f38bbe1be2
- B*            *Relazione Idrologica*  
5ad7752cfc6cf3a0c6adc6f2df0e47828a9f09e6a8921d76db6b5d8f225fb90c
- C*            *Tav. Cantierizzazioni 1*  
8e67a14f0f383978b79fc99ce04d92feb1f29f6275a0edbf3f68c4d1e8c5e6
- D*            *Tav. Cantierizzazioni 2*  
eba4474d97e3072101a9531df3cead923cf08efde0d5de2bea1b3d8082964e57
- E*            *Tav. Cantierizzazioni 3*  
6d03ebb33066cbfba23caf34439bd165b3cb0e8e7bd7e738b83320654801b478
- F*            *Estratto Mappa Catastale*  
eca8cc9d1e76cc5219f48538fa3476e6c3a763a9c3b75b2eda80caf12bda2750
- G*            *Cronoprogramma*  
9e128226c66ad49b2638ed89e26a8100987fb13cf4c985c9f3fc46c4f99971ed
- H*            *Nota tecnica*  
43034bd292f0dfdc5c85e73421dc7fae72e53d288fc70a28a3ccf88b9a8b7d86
- I*            *Piano di Gestione*  
95f9c2d55bae5bbdc56d9e90577299b3373a296024d529957cb2693b7786816d

PROGETTO N° TA-A21005-E



**AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO**  
con diramazione Viareggio – Lucca e Fornola – La Spezia  
**AUTOCAMIONALE DELLA CISA**  
Parma – La Spezia con prolungamento fino a Nogarole Rocca

## TRONCO AUTOCISA

**LAVORI DI CONSOLIDAMENTO, CON ADEGUAMENTO ALLE NORMATIVE VIGENTI, DI STRUTTURE, PONTI, VIADOTTI, GALLERIE; ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE, VENTILAZIONE ED ANTINCENDIO NELLE GALLERIE.**

## ADEGUAMENTO AI SENSI DELLE NTC 2018 VIADOTTI CIVASOLA E VOLPARA

### PROGETTO COSTRUTTIVO

PROGETTAZIONE COSTRUTTIVA:



**GEODOMUS INFRASTRUTTURE S.r.l.**

**Sede Legale ed Amministrativa:**  
Via G. da Saliceto, 1 – 29010 Roveto di Codeo (PC)  
**Sede Operativa:**  
Via Alessandro Tiarini 27/B – 40129 Bologna (BO)  
Tel. 051/6350845 – Fax 051/6354238  
E-mail: gd.infrastrutture@geodomusgroup.com

EM./RE.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	Giugno 2022	EMISSIONE	G.GASPARI	T.VITALI	T.VITALI

### PARTE GENERALE CANTIERIZZAZIONI

RELAZIONE TECNICA-ILLUSTRATIVA E IDRAULICA PISTE DI CANTIERE

CODICE IDENTIFICATIVO: ACVG2-C\_00\_CN\_RI\_01\_00 C.U.P. I17H21000670005

Scala: -

<p><b>Impresa Esecutrice</b></p> <p><b>ITINERA</b></p>	<p><b>Società Autostrada Ligure Toscana p.a.</b> <i>Tronco Ligure Toscano e Tronco Autocisa</i> Coordinamento della Progettazione  Dott. Ing. Giuseppe Fratino</p>	<p><b>Società Autostrada Ligure Toscana p.a.</b> <i>Tronco Ligure Toscano e Tronco Autocisa</i> Direttore Tecnico  Dott. Ing. Daniele Buselli</p>
--	--	---

UNI EN ISO 9001:2015



**Società Autostrada Ligure Toscana p.a. - Tronco Ligure Toscano e Tronco Autocisa**

Direzione e Coordinamento: ASTM S.p.A.

Sede Sociale: Via don Enrico Tazzoli, 9 - 55041 Lido di Camaiore (LU) - Italia Sede Secondaria: Via Camboara, 26/A Fraz. Ponte Taro - 43015 Noceto (PR) - Italia  
Tel. (+39) 0584.9091 - Fax (+39) 0584.909300 - Tel. (+39) 0521.613711 - Fax (+39) 0521.613720/731 - E-mail: salt@salt.it - PEC: salt@legalmail.it - www.salt.it  
Cap. Soc. € 160.300.938,00 Int. Vers. - Iscr. Reg. Imp. LU 00140570466 - R.E.A. 57616 - C.F./P.I. 00140570466



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

### Indice

1	PREMESSE.....	3
2	INQUADRAMENTO DELL'AREA.....	4
3	DESCRIZIONE DELLA FASI DI LAVORO.....	5
3.1	Fase 0.....	5
3.2	Fase 1.....	6
3.3	Fase 2.....	7
3.4	Fase 3.....	7
3.5	Fase 4.....	7
3.6	Fase 5.....	8
3.7	Tempistiche fasi.....	8
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE IDRAULICHE.....	9
4.1	Attraversamenti idraulici pista di cantiere.....	9
4.1.1	Tombino T. Civasola.....	9
4.1.2	Deviazione F. del Roncrato.....	11
4.1.3	Tombino F. della Volpara.....	11
5	VERIFICA IDRAULICA TOMBINI.....	12
5.1	Descrizione del codice di calcolo HY8 (Culvert Hydraulic Analysis Program).....	13
5.2	Tombino T. Civasola – N. 2 Sez. 2,50xh1,25 m $Q_5 = 12.42 \text{ m}^3/\text{s}$ .....	17
5.3	Guado T. Civasola – N. 2 $\varnothing 1200$ $Q_5 = 12.42 \text{ m}^3/\text{s}$ .....	19
5.4	Tombino F. Volpara - Sez. 2,10xh1,10 m $Q_5 = 3.34 \text{ m}^3/\text{s}$ .....	21
5.5	Canale a cielo aperto F. del Roncrato – fosso trapezio in terra.....	23

### Indice delle figure

Fig. 2-1:	Foto aerea dei Viadotti Civasola e Volpara.....	5
Fig. 3-1:	Setto di separazione tra scatolari e tubazioni.....	10
Fig. 4-1:	Esempio di Inlet Control – sezione di controllo a monte.....	13
Fig. 4-2:	Esempio di Outlet Control- sezione di controllo a valle.....	14
Fig. 4-3:	Profili idraulici che si possono verificare in situazione di Inlet Control.....	15
Fig. 4-4:	Profili idraulici che si possono verificare in situazione di Outlet Control.....	16
Tab. 4-1:	Tabella riassuntiva scatolari n. 2 - 2,50x1,25 m.....	18
Tab. 4-2:	Profilo della superficie liquida per scatolari n. 2 – 2,50x1,25 m.....	18



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

Tab. 4-3: Tabella riassuntiva tombini n. 2 - Ø1200.....	20
Tab. 4-4: Profilo della superficie liquida per tombini n. 2 - Ø1200. ....	20
Tab. 4-5: Tabella riassuntiva scatolare 2,10x1,10 m. ....	22
Tab. 4-6: Profilo della superficie liquida per scatolare 2,10x1,10 m.....	22
Tab. 4-7: Verifica a moto uniforme canale semicircolare.....	23



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

## **1 PREMESSE**

La presente relazione è stata redatta al fine descrivere le fasi di lavoro necessarie per l'esecuzione degli interventi di adeguamento dei viadotti Civasola e Volpara – Autostrada A15 – SALT - Tronco Autocisa e per illustrare lo studio idraulico finalizzato al dimensionamento degli attraversamenti provvisionali necessari per l'esecuzione della Pista A di accesso alle aree di cantiere.

Per l'analisi idrologica, propedeutica al seguente studio idraulico, si rimanda alla specifica Relazione Idrologica (ACVG2\_00\_ID\_RI\_01\_00) redatta in sede di Progetto Esecutivo, con particolare attenzione agli eventi meteorici ordinari per il dimensionamento degli attraversamenti provvisionali.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

## **2 INQUADRAMENTO DELL'AREA**

Dal punto di vista amministrativo le località di studio sono situate nel territorio comunale di Pontremoli, Provincia di Massa Carrara.

L'area ricade nella sezione 216123 della Carta Tecnica Regionale della Regione Toscana in scala 1:10.000.

I Viadotti si trovano nel tratto autostradale della A15 Autocamionale della Cisa compreso tra i caselli di Berceto e Pontremoli, nel dettaglio:

- Il Viadotto Civasola, si trova tra la progressiva 56+942 (inizio via nord) e la progressiva 57+134 (fine via sud).
- Il viadotto Volpara è ubicato tra la progressiva 57+365 (inizio via nord) e la progressiva 57+590 (fine via sud).

Le seguenti immagini mostrano l'ubicazione dell'area su base aerea, IGM (scala 1:25.000) e CTR (sezioni al 10.000).

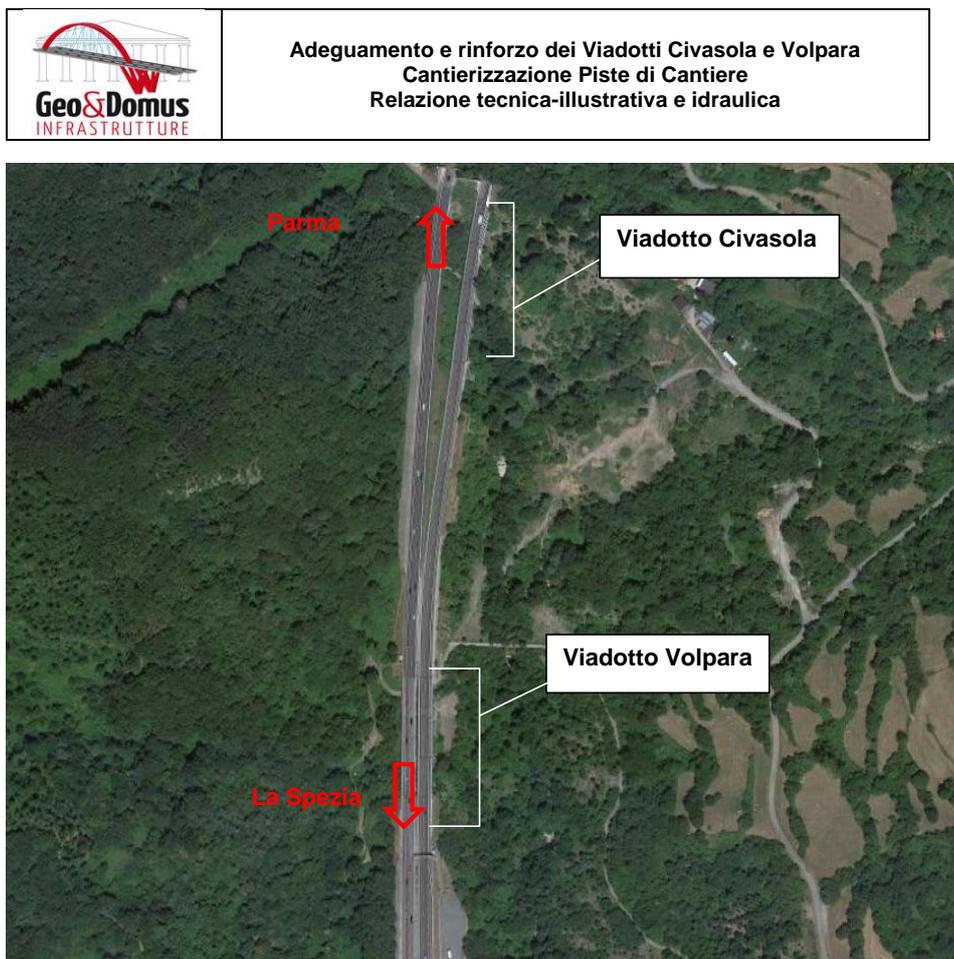


Fig. 2-1: Foto aerea dei Viadotti Civasola e Volpara

### 3 DESCRIZIONE DELLA FASI DI LAVORO

Di seguito si descrivono le fasi di lavoro necessarie per la realizzazione degli interventi di adeguamento ai viadotti Civasola e Volpara.

Per una maggior comprensione delle single fasi si rimanda agli elaborati grafici specifici.

Le lavorazioni vengono suddivise in n.6 macro fasi come descritte di seguito.

#### 3.1 Fase 0

La Fase 0 è la fase propedeutica all'intero processo dei lavori di adeguamento ai viadotti, in quanto è la fase di **realizzazione delle piste di cantiere** necessarie a raggiungere le aree delle lavorazioni.

In questa fase il flusso veicolare delle due carreggiate autostradali non viene alterato ed il traffico viene mantenuto in esercizio su entrambe le corsie delle due carreggiate.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

Si prevede la realizzazione di 3 diverse piste di accesso:

- **Pista A:** è la pista con l'estensione maggiore che garantisce l'accesso dal parcheggio Gravagna situato lungo la carreggiata dir. Nord. La pista costeggia tutta la carreggiata dir. Nord dal parcheggio fino al viadotto Civasola per poi transitare sotto al viadotto dir. Nord e collegarsi con l'area interclusa tra le due carreggiate a sud dei viadotti Civasola;
- **Pista B:** la pista collega la carreggiata dir. Sud nel tratto compreso tra la Galleria "Valico" ed il viadotto Civasola e la pista A;
- **Pista C:** la pista collega la carreggiata dir. Sud nel tratto immediatamente prima il viadotto Volpara e la pista A;

Per la realizzazione della Pista A si rendono necessarie le seguenti opere idrauliche:

- ✓ 1 Attraversamento del Fosso della Volpara;
- ✓ 2 Attraversamenti del Torrente Civasola;
- ✓ 1 Deviazione del Fosso del Roncrato.

Le opere idrauliche verranno dettagliate nel capitolo successivo.

Poiché i lavori di ripristino dei viadotti dovranno necessariamente essere realizzati fuori da periodo estivo, per non interferire con il periodo di massimo traffico autostradale, la realizzazione delle piste dovrà avvenire tra giugno e settembre 2022, per iniziare le lavorazioni sui viadotti in Carr. dir SUD nell'ottobre 2022.

### **3.2 Fase 1**

La fase 1 è la fase in cui viene realizzata la **demolizione degli impalcati dei viadotti della carr. dir. SUD.**

Prima di procedere alla demolizione sarà necessario canalizzare l'intero traffico autostradale sulla carreggiata Nord (con 1 corsia per senso di marcia).

Per evitare che il materiale derivante dalle demolizioni cada all'interno del greto dei corsi d'acqua presenti sotto ai viadotti stessi, si prevede la realizzazione di due differenti guadi temporanei:

- ✓ Guado 1: guado sul Torrente Civasola in corrispondenza della prima campata del viadotto Civasola dir. Sud realizzato mediante 2 tubi Ø1200;
- ✓ Guado 5: guado sul Fosso Volpara in corrispondenza della prima campata del viadotto Volpara dir. Sud realizzato mediante 1 tubo Ø1200;

La durata di questa fase sarà di circa 3 settimane.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

### **3.3 Fase 2**

La fase 2 prevede il **montaggio a terra ed il varo dei due viadotti in carr. dir SUD.**

Per l'intera fase di montaggio e varo dei due impalcati della carr. dir. SUD si prevede una durata di circa 50 gg n.c.

Durante questa fase il traffico sarà mantenuto unicamente sulla carreggiata dir. Nord con la configurazione prevista anche nella fase precedente.

Per il viadotto Volpara si prevede il montaggio direttamente sulla carreggiata dir. SUD ed il varo avverrà, nelle ore notturne, mediante gru posizionate in carreggiata dir. Nord con l'autostrada completamente chiusa al traffico veicolare.

Per il viadotto Civasola, essendo le carreggiate distanziate tra loro, il montaggio avverrà sempre sulla carreggiata dir. SUD (chiusa al traffico), ma le gru verranno posizionate sul Piazzale 1 (realizzato in questa fase) ai piedi del viadotto. Al fine di interferire con il Torrente Civasola si prevede la realizzazione di un guado temporaneo (Guado 2) realizzato mediante 2 tubi Ø1200;

### **3.4 Fase 3**

La fase 3 è la fase in cui viene realizzata la **demolizione degli impalcati dei viadotti della carr. dir. NORD.**

Prima di procedere alla demolizione sarà necessario canalizzare l'intero traffico autostradale sulla carreggiata Sud (con 1 corsia per senso di marcia).

Come per la demolizione dei viadotti della carr. dir. SUD, per evitare che il materiale derivante dalle demolizioni cada all'interno del greto dei corsi d'acqua presenti sotto ai viadotti stessi, si prevede la realizzazione di due differenti guadi temporanei:

- ✓ Guado 3: guado sul Torrente Civasola in corrispondenza della prima campata del viadotto Civasola dir. Sud realizzato mediante 2 tubi Ø1200;
- ✓ Guado 6: guado sul Fosso Volpara in corrispondenza della prima campata del viadotto Volpara dir. Sud realizzato mediante 1 tubo Ø1200;

La durata di questa fase sarà di circa 3 settimane.

### **3.5 Fase 4**

La fase 4 prevede il **montaggio a terra ed il varo dei due viadotti in carr. dir NORD.**

Per l'intera fase di montaggio e varo dei due impalcati della carr. dir. NORD si prevede una durata di circa 50 gg n.c.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

Durante questa fase il traffico sarà mantenuto unicamente sulla carreggiata dir. SUD con la configurazione prevista anche nella fase precedente.

Analogamente a quanto fatto per i viadotti di Carr. dir SUD, per il viadotto Volpara si prevede il montaggio direttamente sulla carreggiata dir. NORD ed il varo avverrà, nelle ore notturne, mediante gru posizionate in carreggiata dir. SUD con l'autostrada completamente chiusa al traffico veicolare.

Per il viadotto Civasola, essendo le carreggiate distanziate tra loro, il montaggio avverrà sempre sulla carreggiata dir. NORD (chiusa al traffico), ma le gru verranno posizionate sul Piazzale 2 (realizzato in questa fase) ai piedi del viadotto. Al fine di interferire con il Torrente Civasola si prevede la realizzazione di un guado temporaneo (Guado 4) realizzato mediante 2 tubi Ø1200;

### **3.6 Fase 5**

La fase 5 è la fase di **fine lavori**.

Terminate le fasi di varo di tutti gli impalcati si prevede:

- Il ripristino del traffico autostradale su entrambe le carreggiate;
- Lo smantellamento delle piste di cantiere e di tutti i manufatti idraulici realizzati ed il ripristino dei corsi d'acqua originari.

### **3.7 Tempistiche fasi**

Come già evidenziato in precedenza, i lavori di ripristino dei viadotti dovranno necessariamente essere realizzati fuori da periodo estivo, per non interferire con il periodo di massimo traffico autostradale.

Si prevede quindi di realizzare tutte le necessarie piste di cantiere tra giugno e settembre 2022, di procedere alla demolizione ed al successivo montaggio e varo degli impalcati dei viadotti della carreggiata dir. SUD tra l'ottobre 2022 ed il maggio 2023, e di proseguire il lavori di demolizione e successivo montaggio e varo degli impalcati dei viadotti della carreggiata dir. Nord tra l'ottobre 2023 ed il maggio 2024.

Con queste tempistiche le piste di cantiere, i 2 tombini scatolari sul Torrente Civasola, lo scatolare sul Fosso del Volpara e la deviazione del Fosso del Roncrato rimarranno in esercizio per circa 2 anni. Mentre i guadi temporanei rimarranno in essere solamente per la durata della fase alla quale sono funzionali.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

#### **4 DESCRIZIONE DELLE OPERE IDRAULICHE**

Le opere idrauliche in progetto si riferiscono agli attraversamenti provvisori necessari per l'esecuzione della Pista A di accesso alle aree di cantiere per la realizzazione degli interventi di adeguamento ai viadotti Civasola e Volpara.

Le verifiche idrauliche degli attraversamenti del reticolo idrografico minore interferito dalle opere provvisori, vengono cautelativamente condotte in moto permanente per tener opportunamente conto delle condizioni di imbocco e sbocco della corrente.

Di seguito vengono descritte le opere idrauliche di progetto, rappresentate negli elaborati grafici specifici, ai quali si rimanda per maggiori dettagli.

##### **4.1 Attraversamenti idraulici pista di cantiere**

Le opere di attraversamento idraulico delle piste di cantiere sono state verificate per eventi di piena con Tr 5 anni in ragione della durata delle lavorazioni.

Le portate al colmo di piena sono state calcolate nella Relazione Idrologica (ACVG2\_00\_ID\_RI\_01\_00), alla quale si rimanda per maggiori dettagli.

Sono previsti elementi scatolari prefabbricati in c.a. carrabili, di dimensioni tali da garantire il deflusso della piena di progetto con grado di riempimento massimo non superiore al 70% e condizioni d'imbocco non in pressione, con il carico a monte al massimo pari a 1,5 volte l'altezza del tombino ( $H/D < 1,5$ ).

##### **4.1.1 Tombino T. Civasola**

La Pista A ed i Piazzali 1 e 2 di cantiere necessari per la realizzazione degli interventi di adeguamento al viadotto Civasola, interferiscono a monte con il tratto iniziale del T. Civasola. Per il suo tombinamento sono necessari due scatolari affiancati delle dimensioni interne 2,50x1,25 m.

Si prevede la realizzazione di due tratti tombinati in corrispondenza della Pista A entrambi di una lunghezza pari a circa 15 m. Questi due tratti rimarranno in esercizio per l'intera durata del cantiere.

Oltre a questi due tratti si prevede inoltre la realizzazione di 4 guadi temporanei realizzati mediante 2 tubi in PEAD o CLS  $\Phi 1200$  durante alcune distinte fasi delle lavorazioni in progetto, nello specifico si prevede la realizzazione dei seguenti guadi:

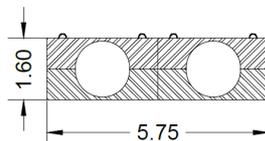


**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

- Guado 1: realizzato durante le fasi di demolizioni del viadotto Civasola in carr. dir. SUD con una lunghezza pari a 19 m e posizionato a monte di entrambi i tombini, si prevede che rimanga in esercizio per circa 21 gg naturali e consecutivi;
- Guado 2: realizzato durante le fasi di varo del viadotto Civasola in carr. dir. SUD con una lunghezza pari a 16 m, posizionato a monte di entrambi i tombini e a valle del Guado 1, si prevede che rimanga in esercizio per circa 50 gg naturali e consecutivi;
- Guado 3: realizzato durante le fasi di demolizioni del viadotto Civasola in carr. dir. NORD con una lunghezza pari a 13 m e posizionato tra i 2 tombini, si prevede che rimanga in esercizio per circa 21 gg naturali e consecutivi;
- Guado 4: realizzato durante le fasi di varo del viadotto Civasola in carr. dir. NORD con una lunghezza pari a 26 m, posizionato a valle di entrambi i tombini, si prevede che rimanga in esercizio per circa 50 gg naturali e consecutivi;

I guadi 2, 3 e 4 sono realizzati in adiacenza ai tombini (a valle e/o a monte). Data la diversa sezione idraulica adottata per i due diversi manufatti si prevede la realizzazione di un tamponamento di raccordo tra i tombini realizzati mediante scatolari rettangolari e i guadi realizzati con tubature circolari.

**SEZIONE TAMPONAMENTO DI RACCORDO  
TRA SCATOLARI E GUADO**



**Fig. 4-1:** Setto di separazione tra scatolari e tubazioni

Tale setto, oltre ad avere la funzione di raccordare le due differenti sezioni idrauliche sarà di estrema utilità in concomitanza di eventuali allerte per criticità idrogeologiche-idrauliche.

***Il setto, infatti, è funzionale ad una facile e veloce rimozione e successivo trasporto fuori dalle pertinenze idrauliche del Torrente. La veloce rimozione, garantita entro e non oltre le 8 ore dall'allerta meteo (cod. ARANCIO), permetterà di evitare la formazione di ostruzioni all'interfaccia tombino/guado.***

**Si ricorda che i tombini scatolari sono stati dimensionati per una piena con  $Tr=5$  e con grado di riempimento massimo non superiore al 70%, se nel tempo in cui**



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

**rimarranno installati i tombini scatolari si verificasse un evento di piena superiore a quello di progetto, si fa presente che i 2 tombini scatolari di progetto hanno una capacità massima pari a 18.41 mc/s, per portate maggiori avverrà il sormonto della pista. Tale portata corrisponde praticamente a un tempo di ritorno 50 anni.**

Per quanto riguarda i 2 tombini circolari Ø1200 che costituiscono i guadi si ha invece una capacità massima di 7.21 mc/s, per portate maggiori avviene il sormonto dei piazzali. Tale portata ha un tempo di ritorno inferiore a un anno.

L'ideale asse longitudinale, che si forma considerando i vari tratti di guadi e tombini (anche se realizzati i tempi differenti) presenta una modesta deviazione angolare planimetrica per passare tra la pila P3 del viadotto carreggiata Nord e la spalla SP2S del viadotto carreggiata Sud.

In corrispondenza degli imbocchi e degli sbocchi è prevista la protezione del fondo e delle sponde dell'alveo con massi posati su geotessuto pesante.

#### **4.1.2 Deviazione F. del Roncrato**

Il Fosso del Roncrato è interferito dalla Pista A.

Essendo la Pista A, in quel tratto, in leggera trincea si prevede, per evitare un tombino che implicherebbe un manufatto di imbocco con salto di quota, di deviare provvisoriamente la confluenza del F. Roncrato nel T. Civasola più a valle per evitare l'interferenza con la pista A ed il Piazzale 2. La deviazione verrà realizzata mediante un fosso trapezoidale con base minore pari a 1.00 m, altezza pari a 0.70 m e base maggiore pari a 2.40 m, per una lunghezza di ca. 65 m che scarica a valle in corrispondenza dello sbocco del guado del T. Civasola del Piazzale 2.

In corrispondenza dell'imbocco e dello sbocco è prevista la protezione del fondo e delle sponde dell'alveo con massi posati su geotessuto pesante.

#### **4.1.3 Tombino F. della Volpara**

Il F. della Volpara interferisce con la Pista A di cantiere in corrispondenza del Viadotto Volpara. L'attraversamento idraulico provvisorio viene realizzato con una sezione scatolare delle dimensioni interne 2,10x1,10 m di lunghezza 10 m.

In corrispondenza dell'imbocco e dello sbocco è prevista la protezione del fondo e delle sponde dell'alveo con massi posati su geotessuto pesante.

Durante le fasi di demolizione dei due impalcati del Viadotto Volpara si prevede inoltre la realizzazione di due guadi temporanei (Guado 5 e Guado 6). I guadi saranno realizzati



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

mediante un tubo in PEAD o CLS  $\Phi 1200$  con una lunghezza di circa 12 m, in grado di coprire l'intera impronta a terra dei due impalcati. Si prevede la realizzazione prima del guado per la demolizione del Viadotto in carr. dir. SUD e successivamente quello per il viadotto in carr. dir. NORD.

I guadi saranno mantenuti in essere il tempo strettamente necessario alle lavorazioni di demolizione (circa 3 settimane).

## 5 VERIFICA IDRAULICA TOMBINI

Di seguito si descrivono le metodologie di calcolo e le verifiche idrauliche relative al dimensionamento degli attraversamenti provvisori necessari per l'esecuzione della Pista A di accesso alle aree di cantiere per la realizzazione degli interventi di adeguamento ai viadotti Civasola e Volpara.

Le portate di verifica adottate sono quelle relative ad eventi di piena con **Tr 5 anni**, il cui calcolo è riportato nella Relazione Idrologica (ACVG2\_00\_ID\_RI\_01\_00), alla quale si rimanda per ogni dettaglio, e qui riassunte per comodità:

Torrente Civasola (tratto iniziale):  $Q_5 = 12.42 \text{ m}^3/\text{s}$

Fosso del Roncrato:  $Q_5 = 3.07 \text{ m}^3/\text{s}$

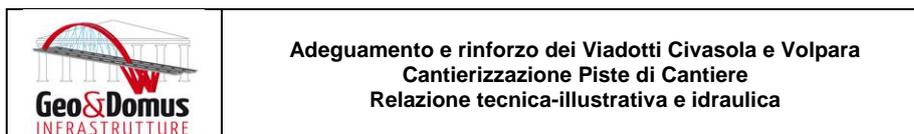
Fosso della Volpara:  $Q_5 = 3.34 \text{ m}^3/\text{s}$

Il comportamento idraulico di un tombino dipende principalmente dalla forma dell'imbocco e dal tipo di sezione, dalla scabrezza, dalla pendenza e dalle condizioni idrometriche di monte e di valle.

Risulta, quindi, molto semplificato procedere ad una verifica in moto uniforme con la formula di Chezy. Infatti tale formula è funzione solo della dimensione, scabrezza e pendenza di posa del tombino, e si fonda sull'assunzione di considerare la pendenza di posa coincidente con la pendenza della linea dei carichi energetici. Tale ipotesi nel caso di tombini non è corretta, non essendo trascurabili le perdite di carico concentrate negli imbocchi e sbocchi.

Nell'ottica di un corretto e cautelativo dimensionamento, la verifica idraulica dei tombini è stata effettuata con il software HY8, che prevede come dati in ingresso la geometria del tombino, (diametro  $\emptyset$  o larghezza B e altezza H della sezione), la tipologia e forma dell'imbocco, le quote di imbocco  $z_i$  e sbocco  $z_s$  assolute e rispetto al terreno naturale e la scabrezza.

La scabrezza  $n$  (coefficiente di Manning) dei tombini in CLS è stata assunta cautelativamente pari a  $0.014 \text{ m}^{-1/3}\text{s}$ .



### 5.1 Descrizione del codice di calcolo HY8 (Culvert Hydraulic Analysis Program)

Il programma HY-8 (v. 7.5) è un software implementato dalla Federal Highway Administration (FHWA) ed ha lo scopo di consentire un supporto alla progettazione ed alla verifica delle intersezioni dei corsi d'acqua minori con le infrastrutture viarie come strade e ferrovie (<http://www.fhwa.dot.gov/bridge/hydddescr.htm>).

Il software utilizza le routines basate sui criteri della FHWA definiti nelle pubblicazioni seguenti: HDS No. 5, "Hydraulic Design of Highway Culverts", FHWA-NHI-12-029 e HEC No. 14, "Hydraulic Design of Energy Dissipators for Culverts and Channels", FHWA-NHI-06-086.

Il programma fornisce direttamente output sintetici con le variabili principali della simulazione ed alcuni grafici che mostrano il comportamento idraulico della struttura al variare della portata di progetto o del livello idrico di monte.

L'approccio utilizzato affronta il problema individuando due possibili sezioni di controllo per il moto: l'ingresso (Inlet control) e l'uscita (Outlet control).

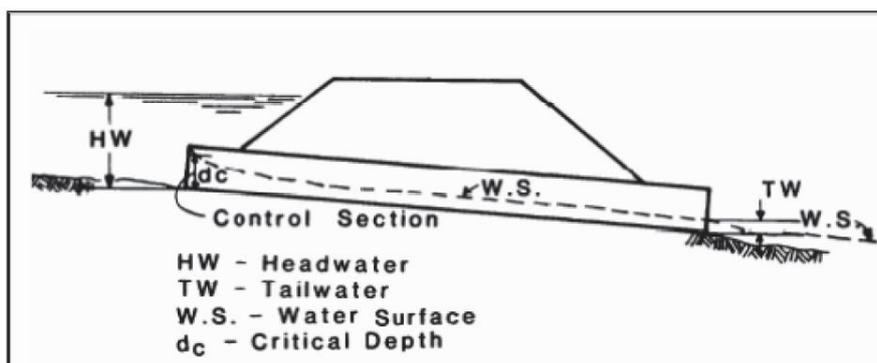
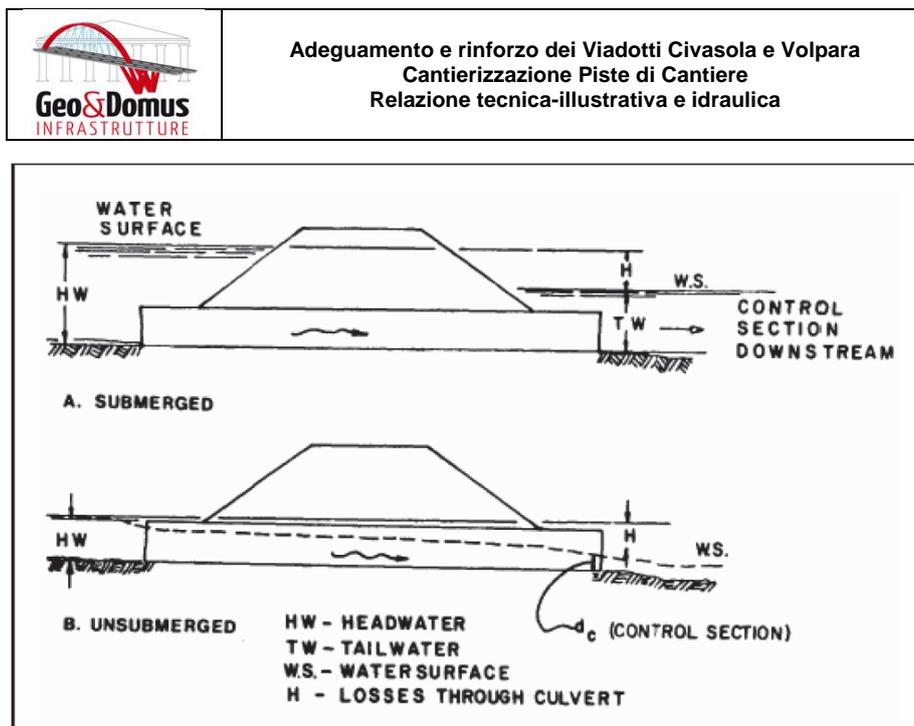
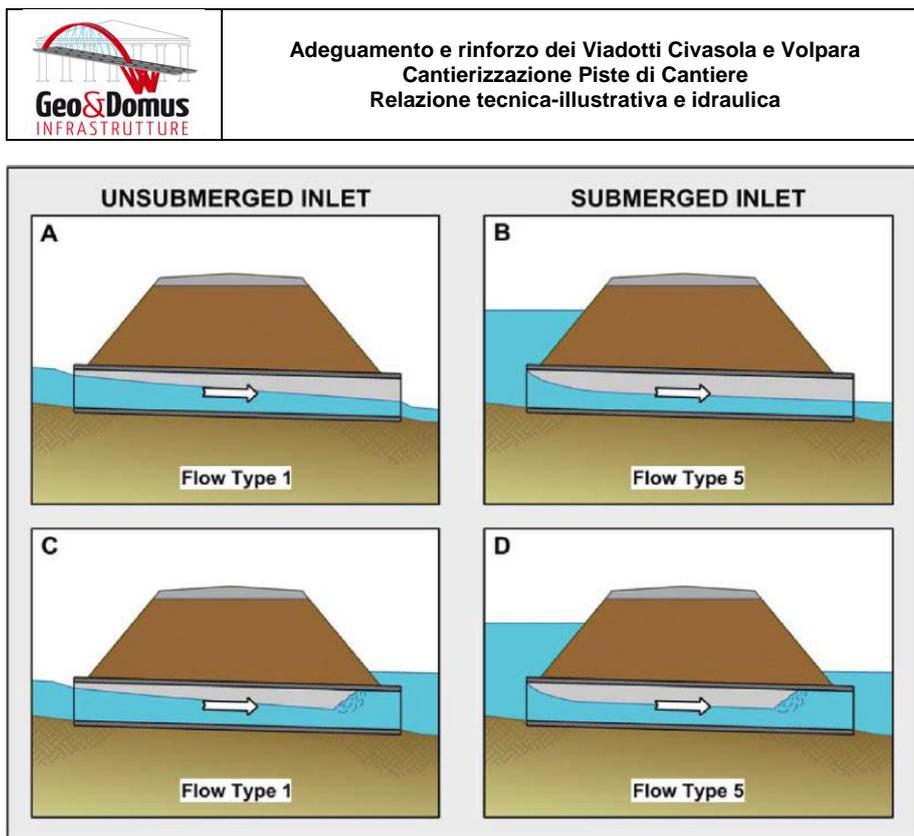


Fig. 5-1: Esempio di Inlet Control – sezione di controllo a monte.



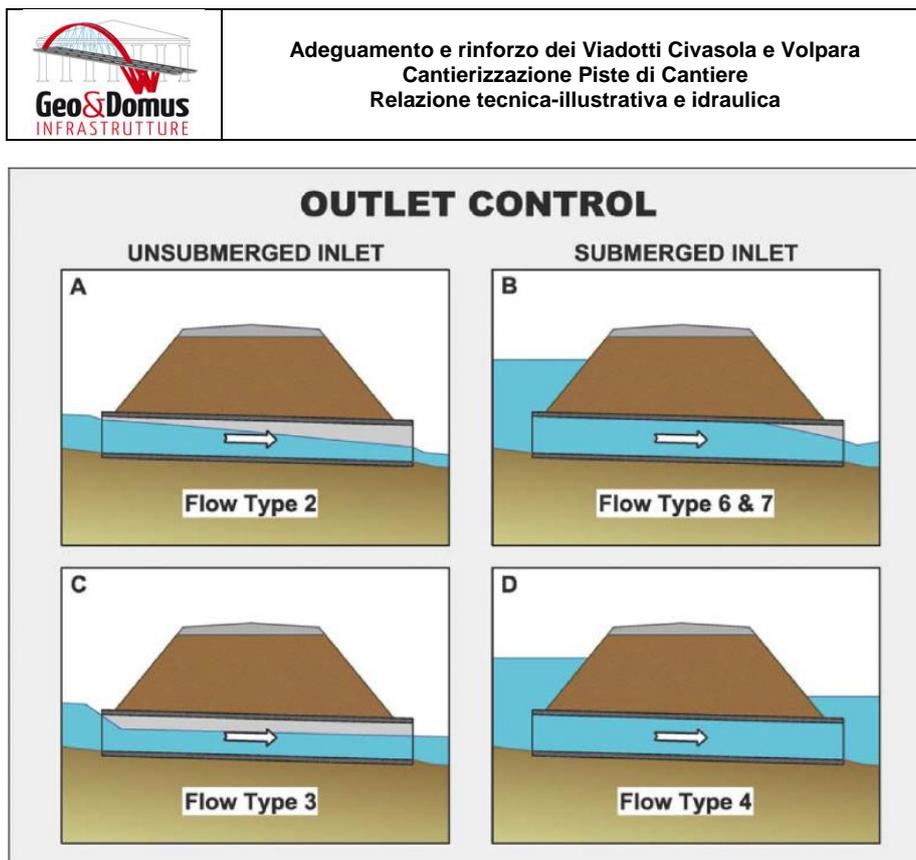
**Fig. 5-2:** Esempio di Outlet Control- sezione di controllo a valle.

Inlet control si realizza quando la portata che il tombino può trasportare è limitata dall'entrata dell'opera cioè da quanta ne è accettata all'ingresso. La portata passa attraverso l'altezza critica all'ingresso e in condizione supercritica all'interno dell'opera. Ci sono differenti profili idraulici possibili, HY-8 simula quelli indicati come Type 1 (A, B) e Type 5 (C e D), mostrati nella figura di seguito



**Fig. 5-3:** Profili idraulici che si possono verificare in situazione di Inlet Control.

Outlet control si realizza quando la portata che il tombino può trasportare è limitata dal tombino e/o condizioni di livello all'uscita, cioè il tombino non è in grado di convogliare tanta portata quanta ne accetta all'ingresso. Come risultato la corrente nel tombino è subcritica e l'equazione dell'energia può essere usata per il calcolo del livello nella sezione di monte. Differenti profili idraulici si possono verificare tutti controllati dalla condizione di valle, mostrati nella figura seguente ed indicati in HY-8 come 2 (A), 3(C), 4(D), 6 e 7(B).



**Fig. 5-4:** Profili idraulici che si possono verificare in situazione di Outlet Control.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

**5.2 Tombino T. Civasola – N. 2 Sez. 2,50xh1,25 m  $Q_5 = 12.42 \text{ m}^3/\text{s}$**

**Site Data - Culvert 1**

Site Data Option: Culvert Invert Data

Inlet Station: 0.00 m

Inlet Elevation: 749.92 m

Outlet Station: 15.00 m

Outlet Elevation: 749.42 m

Number of Barrels: 2

**Culvert Data Summary - Culvert 1**

Barrel Shape: Concrete Box

Barrel Span: 2500.00 mm

Barrel Rise: 1250.00 mm

Barrel Material: Concrete

Embedment: 0.00 mm

Barrel Manning's n: 0.0120

Culvert Type: Straight

Inlet Configuration: Square Edge (90°) Headwall

Inlet Depression: None

**Tailwater Channel Data - civasola scatolare**

Tailwater Channel Option: Trapezoidal Channel

Bottom Width: 5.72 m

Side Slope (H:V): 1.00 (1:1)

Channel Slope: 0.0330

Channel Manning's n: 0.0230

Channel Invert Elevation: 749.42 m

**Roadway Data for Crossing: civasola scatolare**

Roadway Profile Shape: Constant Roadway Elevation

Crest Length: 10.40 m

Crest Elevation: 752.02 m

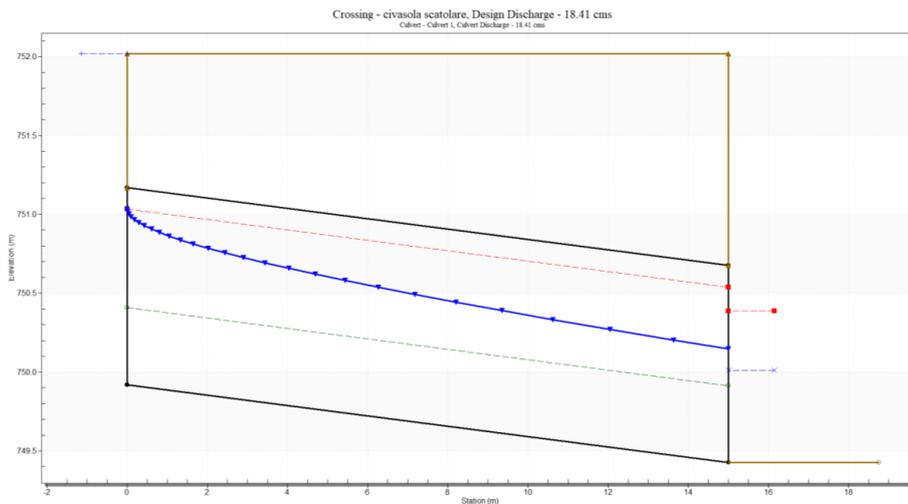
Roadway Surface: Paved

Roadway Top Width: 15.00 m



Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth(m)	Outlet Control Depth(m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	0.00	749.92	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.84	1.84	750.32	0.40	0.0*	1-S2n	0.11	0.24	0.12	0.15	3.05	2.13
3.68	3.68	750.55	0.63	0.0*	1-S2n	0.17	0.38	0.20	0.22	3.62	2.78
5.52	5.52	750.75	0.83	0.07	1-S2n	0.22	0.50	0.28	0.28	3.96	3.23
7.36	7.36	750.92	1.00	0.23	1-S2n	0.27	0.60	0.35	0.34	4.22	3.59
9.20	9.20	751.09	1.17	0.39	1-S2n	0.31	0.70	0.42	0.39	4.42	3.90
11.05	11.05	751.25	1.33	0.56	5-S2n	0.35	0.79	0.48	0.43	4.59	4.16
12.89	12.89	751.42	1.50	0.74	5-S2n	0.38	0.88	0.54	0.47	4.74	4.40
14.73	14.73	751.60	1.68	1.07	5-S2n	0.42	0.96	0.60	0.51	4.87	4.61
16.57	16.57	751.80	1.88	1.23	5-S2n	0.45	1.04	0.66	0.55	4.99	4.80
18.41	18.41	752.02	2.10	1.41	5-S2n	0.49	1.11	0.72	0.59	5.11	4.98

Tab. 5-1: Tabella riassuntiva scatolari n. 2 - 2,50x1,25 m.



Tab. 5-2: Profilo della superficie liquida per scatolari n. 2 - 2,50x1,25 m.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

**5.3 Guado T. Civasola – N. 2 Ø1200 Q<sub>5</sub> = 12.42 m<sup>3</sup>/s**

**Site Data - Culvert 1**

Site Data Option: Culvert Invert Data

Inlet Station: 0.00 m

Inlet Elevation: 749.92 m

Outlet Station: 15.00 m

Outlet Elevation: 749.42 m

Number of Barrels: 2

**Culvert Data Summary - Culvert 1**

Barrel Shape: Circular

Barrel Diameter: 1200.00 mm

Barrel Material: Concrete

Embedment: 0.00 mm

Barrel Manning's n: 0.0120

Culvert Type: Straight

Inlet Configuration: Square Edge with Headwall

Inlet Depression: None

**Tailwater Channel Data - civasola guado**

Tailwater Channel Option: Trapezoidal Channel

Bottom Width: 5.72 m

Side Slope (H:V): 1.00 (1:1)

Channel Slope: 0.0330

Channel Manning's n: 0.0230

Channel Invert Elevation: 749.42 m

**Roadway Data for Crossing: civasola guado**

Roadway Profile Shape: Constant Roadway Elevation

Crest Length: 10.40 m

Crest Elevation: 752.02 m

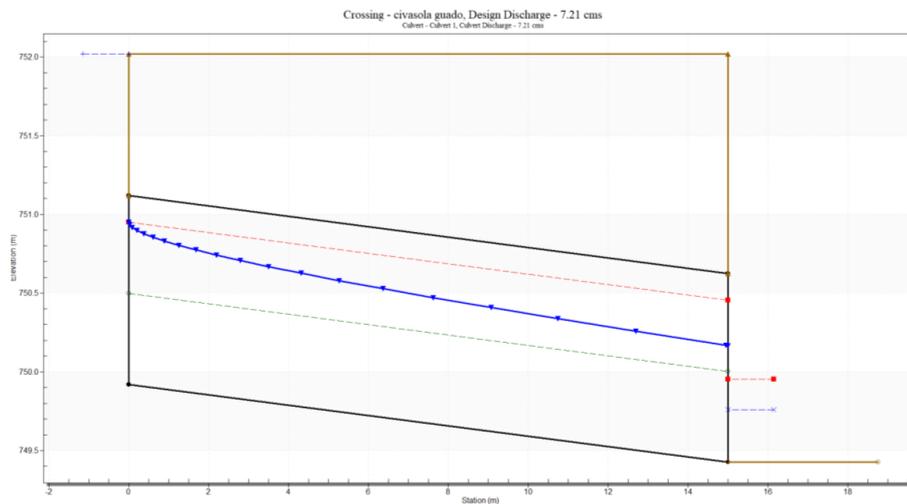
Roadway Surface: Paved

Roadway Top Width: 15.00 m



Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	0.00	749.92	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.72	0.72	750.35	0.43	0.0*	1-S2n	0.18	0.32	0.19	0.08	3.06	1.48
1.44	1.44	750.54	0.62	0.0*	1-S2n	0.25	0.46	0.28	0.13	3.53	1.94
2.16	2.16	750.72	0.80	0.15	1-S2n	0.30	0.56	0.36	0.16	3.81	2.27
2.88	2.88	750.88	0.96	0.30	1-S2n	0.35	0.66	0.43	0.19	4.02	2.53
3.60	3.60	751.03	1.11	0.46	1-S2n	0.40	0.74	0.49	0.22	4.19	2.76
4.33	4.33	751.19	1.27	0.63	5-S2n	0.44	0.81	0.54	0.25	4.35	2.95
5.05	5.05	751.36	1.44	0.81	5-S2n	0.47	0.88	0.60	0.27	4.49	3.13
5.77	5.77	751.55	1.63	1.14	5-S2n	0.51	0.93	0.65	0.29	4.64	3.28
6.49	6.49	751.77	1.85	1.32	5-S2n	0.54	0.99	0.70	0.31	4.77	3.43
7.21	7.21	752.02	2.10	1.51	5-S2n	0.58	1.03	0.74	0.33	4.92	3.57

**Tab. 5-3:** Tabella riassuntiva tombini n. 2 - Ø1200.



**Tab. 5-4:** Profilo della superficie liquida per tombini n. 2 - Ø1200.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

**5.4 Tombino F.Volpara - Sez. 2,10xh1,10 m  $Q_5 = 3.34 \text{ m}^3/\text{s}$**

**Site Data - 2.10Xh1.10**

Site Data Option: Culvert Invert Data

Inlet Station: 0.00 m

Inlet Elevation: 737.00 m

Outlet Station: 14.00 m

Outlet Elevation: 736.80 m

Number of Barrels: 1

**Culvert Data Summary - 2.10Xh1.10**

Barrel Shape: Concrete Box

Barrel Span: 2100.00 mm

Barrel Rise: 1100.00 mm

Barrel Material: Concrete

Embedment: 0.00 mm

Barrel Manning's n: 0.0140

Culvert Type: Straight

Inlet Configuration: Square Edge (90°) Headwall

Inlet Depression: None

**Tailwater Channel Data - Fosso della Volpara**

Tailwater Channel Option: Trapezoidal Channel

Bottom Width: 2.00 m

Side Slope (H:V): 1.00 (\_:1)

Channel Slope: 0.0100

Channel Manning's n: 0.0330

Channel Invert Elevation: 736.80 m

**Roadway Data for Crossing: Fosso della Volpara**

Roadway Profile Shape: Constant Roadway Elevation

Crest Length: 20.00 m

Crest Elevation: 740.53 m

Roadway Surface: Paved

Roadway Top Width: 4.00 m

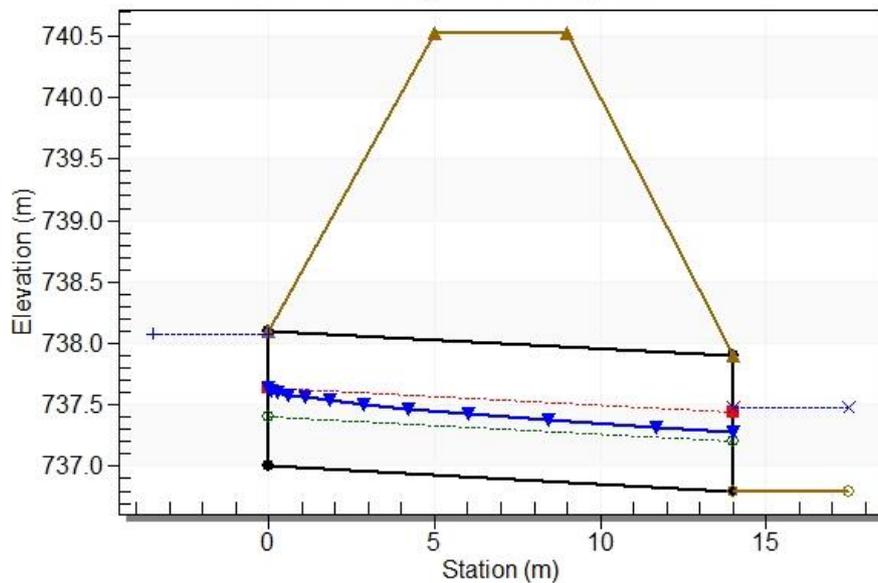


**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
14.24	14.24	738.40	1.651	1.341	5-S2n	0.853	0.938	0.891	0.961	3.196	2.485

**Tab. 5-5:** Tabella riassuntiva scatolare 2,10x1,10 m.

**Crossing - Fosso della Volpara, Design Discharge - 3.34 cms**  
Culvert - 2.10Xh1.10, Culvert Discharge - 3.34 cms



**Tab. 5-6:** Profilo della superficie liquida per scatolare 2,10x1,10 m.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Cantierizzazione Piste di Cantiere  
Relazione tecnica-illustrativa e idraulica**

### 5.5 Canale a cielo aperto F. del Roncrato – fosso trapezio in terra

La verifica idraulica viene eseguita utilizzando le usuali formule dell'idraulica in condizioni di moto uniforme con l'espressione di Chezy. Tale formula è funzione della dimensione, scabrezza e pendenza di posa dello speco, e si fonda sull'assunzione di considerare la pendenza di posa coincidente con la pendenza della linea dei carichi energetici; tale ipotesi è del tutto accettabile nella verifica delle canalette con corrente di flusso a pelo libero, quale quella in oggetto.

$$Q = \chi \Omega \sqrt{R i_f}$$

dove:

- $\chi$  coefficiente di attrito valutabile secondo diverse espressioni a seconda del coefficiente di scabrezza adottato (Gauckler – Strickler, Manning, Bazin, ecc.); utilizzando Manning, risulta:  $\chi = \frac{1}{n} R^{1/6}$  (m<sup>1/2</sup>/s);
- sezione bagnata (m<sup>2</sup>);
- B contorno bagnato (m);
- R =  $\Omega/B$  raggio idraulico (m);
- $i_f$  (i) pendenza del fondo.

Per il fosso provvisorio di deviazione del F. Roncrato nel tratto interferente con le aree del cantiere, si considera un fosso trapezio con base minore pari a 1.00 m, altezza pari a 0.70 m e base maggiore pari a 2.40 m, avente pendenza di posa 2.7% e coefficiente di scabrezza  $n = 0.02$  (m<sup>-1/3</sup> s) valido per fossi in terra.

Considerando la portata con Tr 5 anni, pari a 3.07 m<sup>3</sup>/s, il fosso risulta verificato con sufficiente franco di sicurezza (grado di riempimento = 66%).

b (m)	B (m)	H (m)	n	S (m <sup>2</sup> )	R (m)	i (m/m)	Q (m <sup>3</sup> /s)	V (m/s)
1	1.93	0.46	0.02	0.67773	0.409493	0.027	<b>3.070</b>	4.530

**Tab. 5-7:** Verifica a moto uniforme canale semicircolare.

043

PROGETTO N° TA-A21005-E



**AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO**  
 con diramazione Viareggio – Lucca e Fornola – La Spezia  
**AUTOCAMIONALE DELLA CISA**  
 Parma – La Spezia con prolungamento fino a Nogarole Rocca

## TRONCO AUTOCISA

**LAVORI DI CONSOLIDAMENTO, CON ADEGUAMENTO ALLE NORMATIVE VIGENTI, DI  
 STRUTTURE, PONTI, VIADOTTI, GALLERIE; ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI DI  
 ILLUMINAZIONE, VENTILAZIONE ED ANTINCENDIO NELLE GALLERIE.**

## ADEGUAMENTO AI SENSI DELLE NTC 2018 VIADOTTI CIVASOLA E VOLPARA

### PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Giuseppe Pasqualato  
 Ordine degli Ingegneri di Milano  
 n° A19116



CONSULENZA PROGETTAZIONE:



EM./RE.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	Luglio 2021	EMISSIONE	SGAI	G. Massone	G. Pasqualato

### PARTE GENERALE IDROLOGIA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA

CODICE IDENTIFICATIVO: ACGV2\_00\_ID\_RI\_01\_00

C.U.P. I17H21000670005

Scala: -

**Società Autostrada Ligure Toscana p.a.**  
 Tronco Ligure Toscano e Tronco Autocisa  
 Coordinamento della Progettazione  
 Dott. Ing. Giuseppe Fratino

**Società Autostrada Ligure Toscana p.a.**  
 Tronco Ligure Toscano e Tronco Autocisa  
 Direttore Tecnico  
 Dott. Ing. Daniele Buselli

**Società Autostrada Ligure Toscana p.a.**  
 Tronco Ligure Toscano e Tronco Autocisa  
 Amministratore Delegato  
 Dott. Ing. Claudio Vezzosi



**Società Autostrada Ligure Toscana p.a. - Tronco Ligure Toscano e Tronco Autocisa**

Direzione e Coordinamento: ASTM S.p.A.

Sede Sociale: Via don Enrico Tazzoli, 9 - 55041 Lido di Camaiore (LU) - Italia Sede Secondaria: Via Camboara, 26/A Fraz. Ponte Taro - 43015 Noceto (PR) - Italia  
 Tel. (+39) 0584.9091 - Fax (+39) 0584.909300 - Tel. (+39) 0521.613711 - Fax (+39) 0521.613720/731 - E-mail: salt@salt.it - PEC: salt@legalmail.it - www.salt.it  
 Cap. Soc. € 160.300.938,00 Int. Vers. - Iscr. Reg. Imp. LU 00140570466 - R.E.A. 57616 - C.F./P.I. 00140570466

SISTEMA DI GESTIONE  
 QUALITÀ CERTIFICATO



## Indice

1	PREMESSE.....	3
2	COROGRAFIA DELL'AREA.....	4
2.1	Inquadramento idrologico e caratteristiche dei bacini imbriferi.....	6
2.1.1	Torrente Civasola (tratto iniziale).....	7
2.1.2	Fosso del Roncrato.....	8
2.1.3	Fosso in loc. La Lana.....	8
2.1.4	Torrente Civasola.....	8
2.1.5	Fosso della Volpara.....	8
3	STUDIO IDROLOGICO.....	10
3.1	Curve di possibilità pluviometrica (P.A.I.).....	10
3.2	Analisi della piovosità del sito.....	12
3.3	Modello deterministico razionale.....	20
3.3.1	Tempi di corrivazione.....	20
3.3.2	Calcolo delle portate di piena.....	22

## Indice delle figure e delle tabelle

Fig. 2-1:	Foto aerea dei Viadotti Civasola e Volpara.....	4
Fig. 2-2:	Stralcio della Carta Topografica d'Italia alla scala 1:25.000, con in evidenza l'area di interesse. Il reticolo è chilometrico.....	5
Fig. 2-3:	Stralcio della carta CTR alla scala 1:10.000, sezione n.216123. Area di interesse.....	6
Fig. 2-4:	Sottobacini imbriferi influenti sull'area di studio e sezioni di chiusura.....	9
Fig. 3-1:	Curve di possibilità pluviometrica stimate sui sottobacini a monte della confluenza.....	11
Fig. 3-2:	Curve di possibilità pluviometrica della stazione di Guinadi al variare del tempo di ritorno e per durate di pioggia $\geq 1$ ora.....	19
Fig. 3-3:	Curve di possibilità pluviometrica della stazione di Guinadi al variare del tempo di ritorno e per durate di pioggia $< 1$ ora.....	19
Tab. 3-1:	Principali caratteristiche dei bacini imbriferi alle sez. di chiusura considerate.	9
Tab. 3-1:	Valori del fattore di frequenza.....	11
Tab. 3-2:	Curve di probabilità pluviometrica relative al sottobacino del Magra a monte della confluenza.....	11



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**

Tab. 3-3: Precipitazioni di massima intensità (durata oraria) e scrosci, registrate nella stazione pluviografica di Guinadi (Presa Verde).....	13
Tab. 3-4: Estrapolazione probabilistica con il metodo di Gumbel delle precipitazioni massime (mm) con durata $\geq 1$ ora e per diversi tempi di ritorno- Stazione di Guinadi (Presa Verde). ....	15
Tab. 3-5: Estrapolazione probabilistica con il metodo di Gumbel delle precipitazioni massime (mm) con durata $< 1$ ora e per diversi tempi di ritorno- Stazione di Guinadi (Presa Verde). ....	16
Tab. 3-6: Parametri della curva di possibilità climatica per la stazione pluviografica di Guinadi al variare del tempo di ritorno e per durate di pioggia $\geq 1$ ora.....	18
Tab. 3-7: Parametri della curva di possibilità climatica per la stazione pluviografica di Guinadi al variare del tempo di ritorno e per durate di pioggia $< 1$ ora.....	18
Tab. 3-8: Valori del coefficiente di deflusso per bacini collinari e montani (G. Benini "Sistemazioni idraulico forestali" – UTET, Torino, 1990). ....	24
Tab. 3-9: Principali caratteristiche idrografiche e idrologiche del bacino del T. Civasola – Tratto iniziale. ....	25
Tab. 3-10: Principali caratteristiche idrografiche e idrologiche del bacino del Fosso del Roncrato. ....	26
Tab. 3-11: Principali caratteristiche idrografiche e idrologiche del bacino del Fosso loc. La Lana.....	27
Tab. 3-12: Principali caratteristiche idrografiche e idrologiche del bacino del T. Civasola. ....	28
Tab. 3-13: Principali caratteristiche idrografiche e idrologiche del bacino del Fosso della Volpara. ....	29



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**

## **1 PREMESSE**

La presente relazione è stata redatta al fine di stimare i valori delle grandezze idrologiche e idrauliche nell'ambito della progettazione esecutiva degli interventi di adeguamento dei viadotti Civasola e Volpara – Autostrada A15 – SALT - Tronco Autocisa.

Lo studio è finalizzato al dimensionamento degli attraversamenti provvisionali necessari per l'esecuzione della Pista A di accesso alle aree di cantiere per la realizzazione degli interventi di adeguamento ai viadotti ed al dimensionamento delle opere di drenaggio delle acque di piattaforma dei viadotti stessi.

Si procede, quindi, ad un'analisi idrologica propedeutica alla successiva analisi idraulica con particolare attenzione agli eventi meteorici ordinari per il dimensionamento degli attraversamenti provvisionali e ad eventi con Tr 25 anni per il drenaggio della piattaforma stradale.

Lo studio idrologico si è basato su un approccio statistico classico mediante l'elaborazione dei dati pluviometrici registrati presso le stazioni pluviometriche limitrofe all'area d'interesse. Per il calcolo delle portate di verifica e progetto, è stato adottato un modello di trasformazione afflussi-deflussi del tipo deterministico razionale. Tale approccio metodologico si ritiene corretto in relazione alle modeste superfici dei bacini imbriferi d'interesse e all'ubicazione delle stazioni pluviografiche limitrofe. Per completezza di trattazione è stata condotta anche un'analisi idrologica sulla base delle indicazioni riportate nel "Piano Stralcio Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Magra e del Torrente Parmignola" dell'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra – Sarzana (SP).



## Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara Relazione Idrologica

### 2 COROGRAFIA DELL'AREA

Dal punto di vista amministrativo le località di studio sono situate nel territorio comunale di Pontremoli, Provincia di Massa Carrara.

L'area ricade nella sezione 216123 della Carta Tecnica Regionale della Regione Toscana in scala 1:10.000.

I Viadotti si trovano nel tratto autostradale della A15 Autocamionale della Cisa compreso tra i caselli di Berceto e Pontremoli, nel dettaglio:

- Il Viadotto Civasola, si trova tra la progressiva 56+942 (inizio via nord) e la progressiva 57+134 (fine via sud).
- Il viadotto Volpara è ubicato tra la progressiva 57+365 (inizio via nord) e la progressiva 57+590 (fine via sud).

Le seguenti immagini mostrano l'ubicazione dell'area su base aerea, IGM (scala 1:25.000) e CTR (sezioni al 10.000).

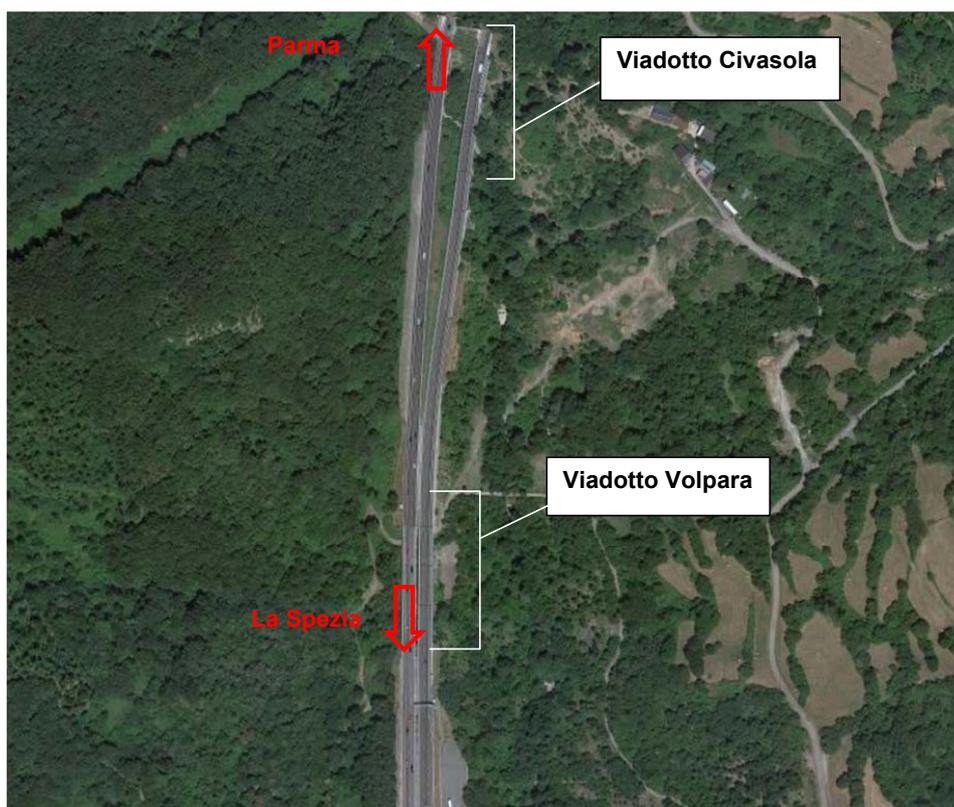
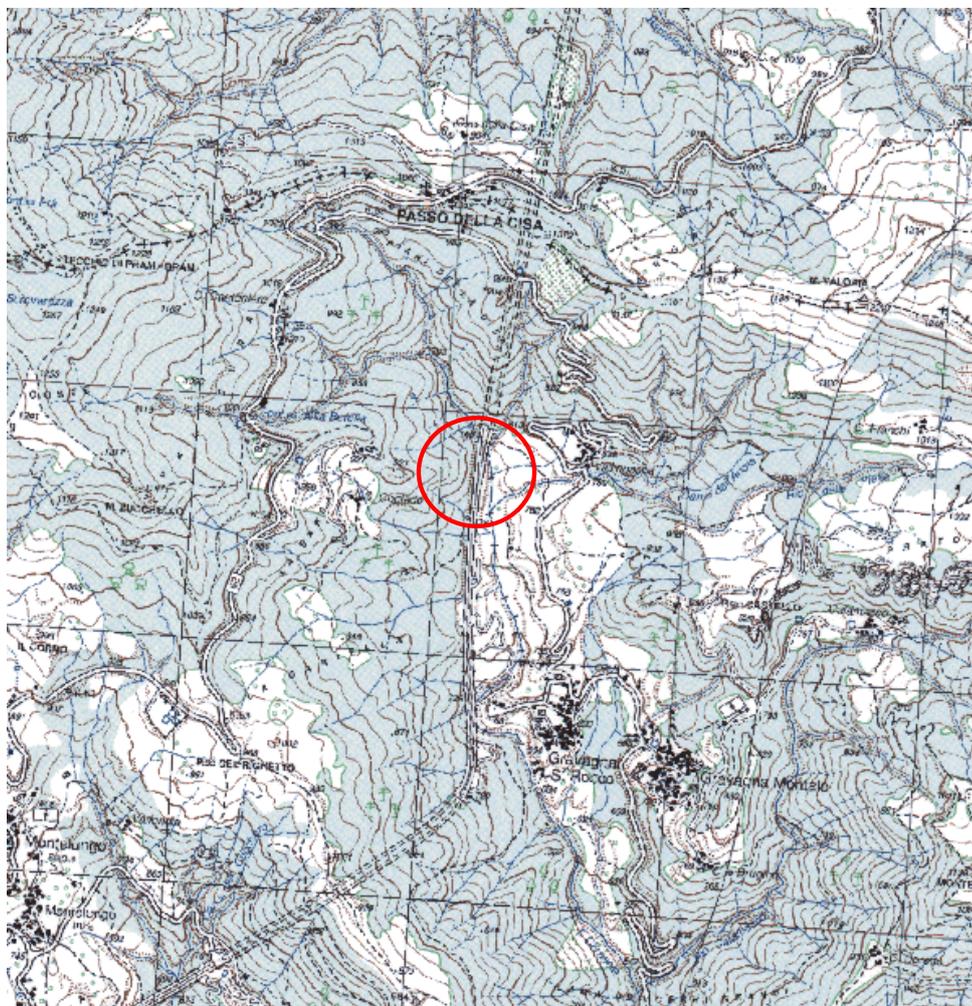


Fig. 2-1: Foto aerea dei Viadotti Civasola e Volpara



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**



**Fig. 2-2:** Stralcio della Carta Topografica d'Italia alla scala 1:25.000, con in evidenza l'area di interesse. Il reticolo è chilometrico.

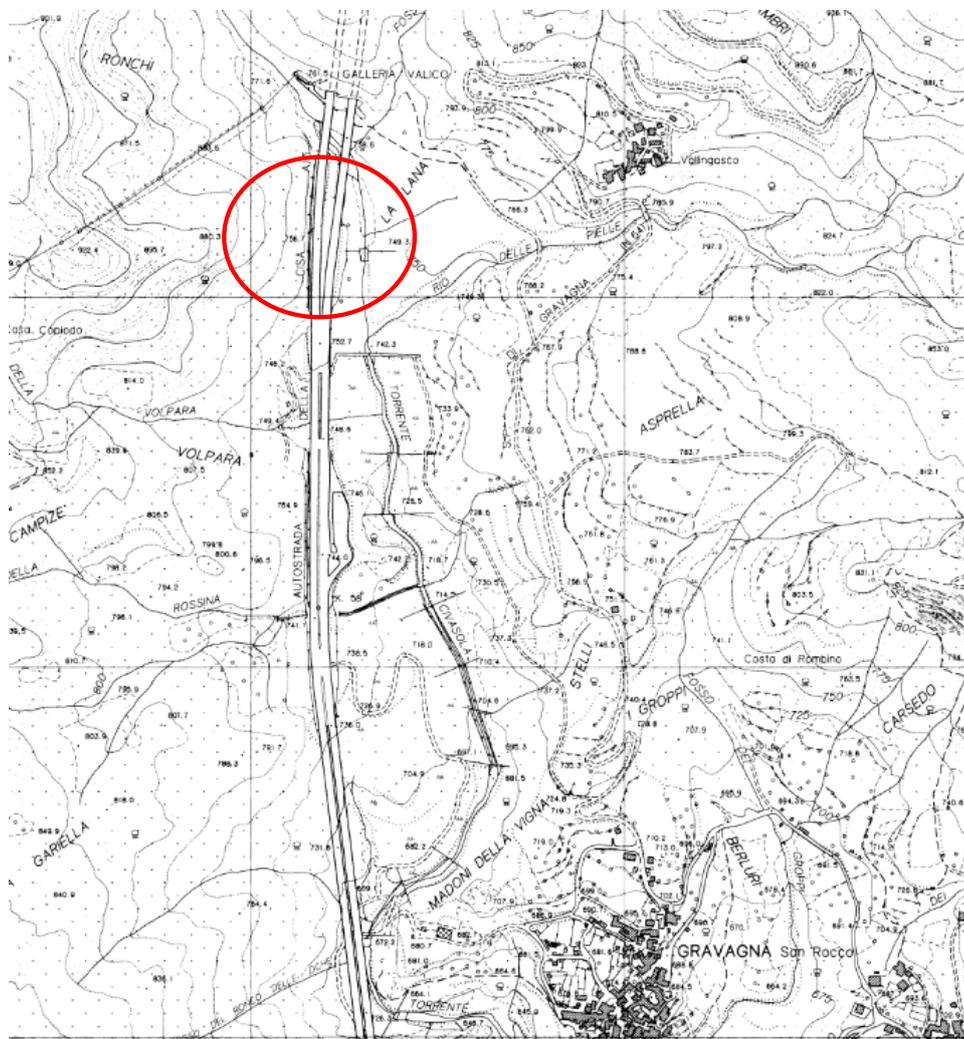


Fig. 2-3: Stralcio della carta CTR alla scala 1:10.000, sezione n.216123. Area di interesse 

## 2.1 Inquadramento idrologico e caratteristiche dei bacini imbriferi

La morfologia del reticolo idrografico, all'interno del territorio comunale di Pontremoli, è legata alla storia deformativa della catena appenninica. Infatti, il bacino idrografico del fiume Magra, di circa 1.171 km<sup>2</sup>, si sviluppa lungo un graben formatosi per effetto della fase tettonica distensiva post-orogenesi appenninica. Tale graben è stato sede di deposizione di sedimenti continentali nel corso del Pleistocene e dell'Olocene.



### Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara Relazione Idrologica

Sul bacino del Fiume Magra confluiscono i fiumi Teglia, Gordana, Verde, Magriola e Civasola. Tali affluenti, con carattere prettamente torrentizio, tendono a disporsi radialmente rispetto al fiume Magra, assumendo una direzione (WSW-ENE) circa perpendicolare a quella del corso d'acqua principale (NNW-SSE).

In generale, i corsi fluviali minori (di 3° o 4° ordine gerarchico) presenti nel bacino hanno un profilo a V molto stretto, caratteristico di trasporto in alveo ad elevata energia. I corsi fluviali principali (fiume Magra e torrenti Gordana, Teglia, Verde, Magriola ed altri), invece, presentano un alveo più ampio con profilo tendente ad U, caratteristico di trasporto ad energia minore rispetto a quella dei torrenti e fossi intramontani minori.

In corrispondenza del capoluogo, la sezione fluviale del Magra tende ad ampliarsi notevolmente, denotando il passaggio da una fase erosiva tipica dei corsi fluviali presenti in alta quota (sezione stretta ed approfondita) ad una fase di pseudo-equilibrio tipica delle aree pianeggianti alluvionali (sezione larga e poco profonda nella quale si ritrovano numerose divagazioni meandriche).

Il Magra, risulta l'unico fiume nell'area a possedere caratteristiche da fiume di piana alluvionale ma con modeste portate. Infatti, il concentrarsi delle precipitazioni prevalentemente nel periodo invernale, determina una portata ridotta di deflusso nel corso della stagione estiva. Ciò è riconducibile, per la maggior parte, alla ricarica proveniente dalle falde presenti nelle formazioni geologiche affioranti nel bacino idrogeologico del fiume Magra. Di conseguenza, i corsi fluviali presenti a ridosso delle zone montane, si presentano in secca nel periodo estivo.

Il tratto autostradale d'interesse attraversa, mediante viadotti, un reticolo idrografico minore. In particolare il Viadotto Civasola attraversa il tratto montano del Torrente Civasola e il Viadotto Volpara attraversa il Fosso della Volpara, immediatamente a monte della sua confluenza con il Torrente Civasola in destra idrografica.

La *Pista A* in progetto, di accesso alle aree di cantiere per la realizzazione degli interventi di adeguamento ai viadotti, interferisce con il reticolo idrografico minore in 5 *sezioni di chiusura* di altrettanti sottobacini imbriferi di seguito descritti procedendo da Nord a Sud, ed evidenziati nella figura successiva e più dettagliatamente rappresentati nell'elaborato grafico (ACVG2\_00\_ID\_PL\_01\_00 - Corografia dei bacini imbriferi).

#### **2.1.1 Torrente Civasola (tratto iniziale)**

Il reticolo idrografico del tratto montano del Torrente Civasola è costituito da tre fossi principali: procedendo da Nord verso Sud, Fosso dei Grumi, Fosso della Cossinetta e Fosso della Borella, aventi tutti direzione principale Est-Ovest prima di confluire nel T. Civasola circa 450 m a monte del Viadotto Civasola. Il sottobacino chiuso in



### Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara Relazione Idrologica

corrispondenza dell'interferenza con il *Piazzale 1* di cantiere a quota ca. 750 m s.l.m., ha una quota massima di ca. 1300 m s.l.m. ed estensione di ca. 1.91 km<sup>2</sup>. E' delimitato a Nord dal Passo della Cisa, ad Ovest dalla dorsale che congiunge Tecchio dei Frassi e Monte Zucchello, a Sud dallo spartiacque con il Fosso della Volpara.

#### **2.1.2 Fosso del Roncrato**

Il Fosso del Roncrato ha un bacino imbrifero caratterizzato da una quota massima di 1137 m s.l.m. ed andamento N-S. Confluisce nel tratto iniziale del T. Civasola in sinistra idrografica, poco a valle della sezione di chiusura considerata in corrispondenza dell'interferenza con la *Pista A* di cantiere a quota 752 m s.l.m., rispetto alla quale il bacino imbrifero ha un'estensione di ca. 0.25 km<sup>2</sup>.

#### **2.1.3 Fosso in loc. La Lana**

Il fosso in località La Lana è privo di idronimo, ha un bacino imbrifero caratterizzato da una quota massima di 1137 m s.l.m. ed andamento NE-SO. Confluisce nel T. Civasola circa 100 m più a valle del Fosso Roncrato sempre in sinistra idrografica. Il suo bacino imbrifero, alla sezione di chiusura considerata in corrispondenza dell'interferenza con la *Pista A* di cantiere a quota 745 m s.l.m., poco a monte della confluenza con il T. Civasola, ha un'estensione di ca. 0.16 km<sup>2</sup>.

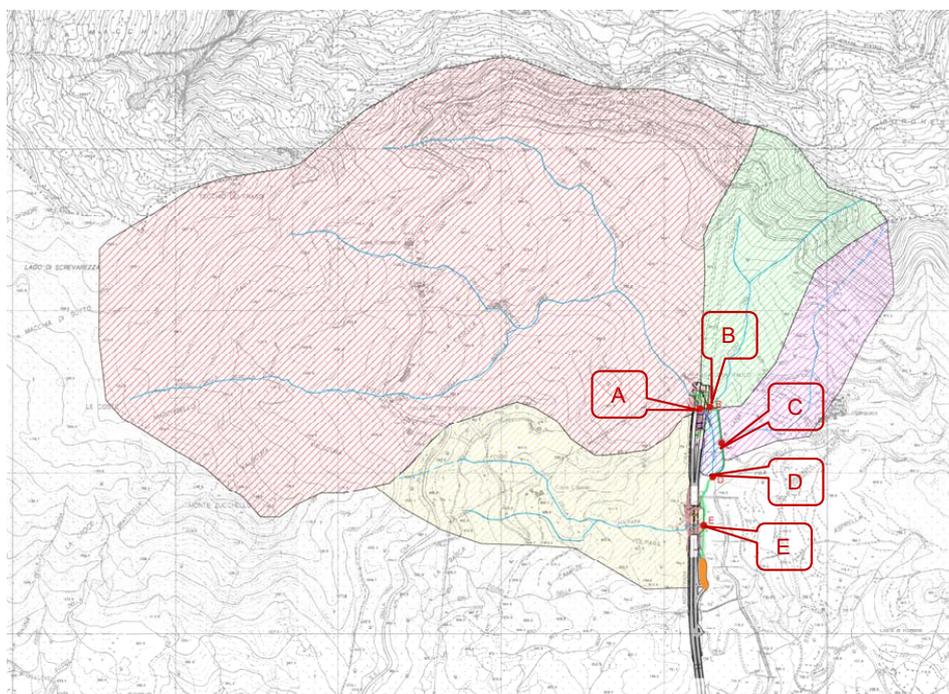
#### **2.1.4 Torrente Civasola**

Il T. Civasola interferisce con la *Pista A* di cantiere, oltre che nel suo tratto iniziale, anche a ca. 200 m più a valle della confluenza con il Fosso del Roncrato. In corrispondenza di tale sezione di chiusura posta a quota 737 m s.l.m., il suo bacino imbrifero raccoglie i contributi del reticolo idrografico precedentemente descritto, con estensione complessiva di 2.35 km<sup>2</sup>.

#### **2.1.5 Fosso della Volpara**

Il Fosso della Volpara ha un bacino imbrifero caratterizzato da una quota massima di 1037 m s.l.m. ed andamento O-E. Confluisce nel T. Civasola in destra idrografica, poco a valle della sezione di chiusura considerata in corrispondenza dell'interferenza con la *Pista A* di cantiere a quota 738 m s.l.m., rispetto alla quale il bacino imbrifero ha un'estensione di ca. 0.34 km<sup>2</sup>.

 **Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara**  
**Relazione Idrologica**



**Fig. 2-4:** Sottobacini imbriferi influenti sull'area di studio e sezioni di chiusura.

Idronimo	Sezione di Chiusura	Superficie [km <sup>2</sup> ]	H massima [m s.l.m.]	H sez. chius. [m s.l.m.]
<b>T. Civasola (tratto iniziale)</b>	<b>A</b>	1.91	1267	750
<b>F. del Roncrato</b>	<b>B</b>	0.25	1137	752
<b>F. loc. La Lana</b>	<b>C</b>	0.16	1137	745
<b>T. Civasola</b>	<b>D</b>	2.35	1267	737
<b>F. della Volpara</b>	<b>E</b>	0.34	1037	738

**Tab. 2-1:** Principali caratteristiche dei bacini imbriferi alle sez. di chiusura considerate.



## Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara Relazione Idrologica

### 3 STUDIO IDROLOGICO

Lo studio idrologico si è basato su un approccio statistico classico mediante l'elaborazione dei dati pluviometrici registrati presso le stazioni pluviometriche limitrofe all'area d'interesse. L'analisi statistica dei dati pluviometrici disponibili è stata effettuata mediante l'applicazione della legge asintotica del massimo valore (o legge di Gumbel). I risultati dell'analisi statistica sono stati, infine, utilizzati per ottenere le *curve di probabilità pluviometrica* che esprimono il legame tra altezza di pioggia e durata, per diversi tempi di ritorno. Per il calcolo delle portate di verifica e progetto, è stato adottato un modello di trasformazione afflussi-deflussi del tipo deterministico razionale. Tale approccio metodologico si ritiene corretto in relazione alle modeste superfici dei bacini imbriferi d'interesse e all'ubicazione delle stazioni pluviografiche limitrofe.

Per completezza di trattazione è stata condotta anche un'analisi idrologica sulla base delle indicazioni riportate nel "Piano Stralcio Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Magra e del Torrente Parmignola" dell'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra – Sarzana (SP). Dalla "Relazione Generale" del P.A.I. si sono dedotte le formule che hanno portato alla stima delle curve di possibilità pluviometrica.

#### 3.1 Curve di possibilità pluviometrica (P.A.I.)

La "Relazione Generale" del P.A.I. modificata con D.C.I. n. 3 del 29/06/2016 riporta il criterio adottato per la stima delle curve di possibilità pluviometrica che devono essere calibrate in funzione della longitudine del sito sul quale si vogliono costruire. La forma proposta risulta:

$$h(T, d) = K_T E[H_1] d^n$$

dove  $h(T, d)$  rappresenta l'altezza di precipitazione attesa in mm, per un evento di durata  $d$  ore per un periodo di ritorno di  $T$  anni;  $K_T$  un fattore moltiplicativo di frequenza dipendente unicamente dal periodo di ritorno considerato;  $E[H_1]$  il valore atteso della pioggia massima annuale per la durata di 1 ora nella zona in esame;  $n$  l'esponente regionale di scala assunto pari a 0,39.

I valori della pioggia indice  $E[H_1]$  sono forniti in funzione della longitudine del sito. Il P.A.I. fornisce per il bacino del Magra un valore medio baricentrico  $E[H_1] = 32.1 \text{ mm}$ .

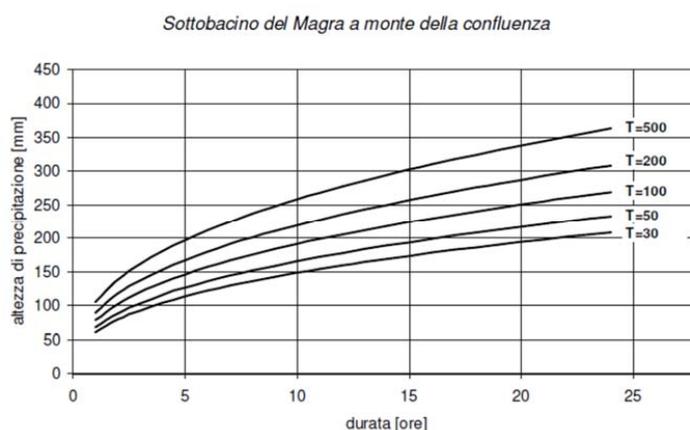
I valori di  $K_T$  sono riportati, per i periodi di ritorno presi in considerazione dal P.A.I., nella seguente tabella:

**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara**  
**Relazione Idrologica**

T [anni]	$K_T$
30	1.882
50	2.101
100	2.429
200	2.784
500	3.277

**Tab. 3-1:** Valori del fattore di frequenza.

L'esplicitazione della formula porta alle curve di possibilità pluviometrica secondo la regionalizzazione delle precipitazioni stimate sui sottobacini a monte della confluenza.



**Fig. 3-1:** Curve di possibilità pluviometrica stimate sui sottobacini a monte della confluenza.

T = 30 anni		T = 50 anni		T = 100 anni		T = 200 anni		T = 500 anni	
a	n	a	n	a	n	a	n	a	n
60.41	0.39	67.44	0.39	77.97	0.39	89.37	0.39	105.19	0.39

**Tab. 3-2:** Curve di probabilità pluviometrica relative al sottobacino del Magra a monte della confluenza.

È da notare che le elaborazioni hanno tenuto in conto solamente i dati di pioggia registrati per durate superiori all'ora, essendo quelli inferiori (i cosiddetti *scrosci*) non altrettanto numerosi e soprattutto caratterizzati da un grado di attendibilità tanto minore quanto più basso è l'intervallo temporale considerato. Per le stazioni pluviometriche che registrano su scala giornaliera risulta infatti oltremodo difficile apprezzare l'entità delle precipitazioni occorse in periodi di 10 – 20 minuti: il limite inferiore accettabile è stato pertanto considerato per tutte quello di 60 minuti.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**

### **3.2 Analisi della piovosità del sito**

I tempi di corrivazione dei bacini in oggetto risultano bassi, dell'ordine di pochi minuti, quindi i dati pluviometrici su cui fondare le calcolazioni idrologiche ed idrauliche dovrebbero essere dedotti dalle serie storiche delle piogge di notevole intensità e breve durata (< 1 ora), certamente più significative rispetto a quelle relative a piogge registrate su base oraria.

Inoltre, nel caso specifico, lo studio è finalizzato al dimensionamento degli attraversamenti provvisori necessari per l'esecuzione della strada di accesso alle aree di cantiere ed al dimensionamento delle opere di drenaggio delle acque di piattaforma dei viadotti, per i quali si considerano eventi con  $T_r$  inferiori a quelli indagati dal P.A.I.

Per questi motivi, per la determinazione delle curve di possibilità pluviometrica, si è eseguita un'analisi statistica facendo riferimento alle registrazioni effettuate dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale presso la vicina stazione di Guinadi (Presa Verde) dal 1958 al 2011, che presenta anche una serie storica di dati di pioggia di breve intensità per un numero di anni sufficientemente esteso in relazione alle stime di portata con  $T_r$  inferiori ai 30 anni, d'interesse per il presente progetto.

La scelta di tale stazione è stata determinata anche in base alla sua posizione geografica, in quanto situata a circa 8 km in linea d'aria dal sito in esame, ed alla sua ubicazione nell'ambito dello stesso bacino idrologico.

Le registrazioni sono riportate negli Annali Idrologici relativi al compartimento di Genova per il fiume Magra, disponibili sul sito dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale– Dipartimento tutela acque interne e marine) <http://www.acq.isprambiente.it/annalipdf/> fino all'anno 1998, e per gli anni successivi fino al 2011 disponibili sul sito dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure <https://www.arpal.gov.it/homepage/meteo/pubblicazioni/annali-idrologici.html>.

Nella tabella che segue sono riportate le serie storiche delle precipitazioni di massima intensità utilizzate per l'analisi in oggetto.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**

ANNO	10'	15'	20'	30'	1h	3h	6h	12h	24h
1958					31.0	56.0	121.0	141.6	151.6
1959	19.0	19.4			42.6	66.8	91.0	119.0	181.0
1960					80.0	107.6	152.0	183.0	258.2
1961					23.2	39.0	57.4	65.4	95.6
1962		17.0			17.2	28.0	37.8	59.2	79.0
1963				31.0	43.4	45.8	82.6	99.0	121.8
1964					25.4	49.6	62.0	87.2	121.0
1965	23.0			37.0	46.0	64.0	67.0	68.6	88.2
1966					33.0	50.010	54.4	70.0	125.6
1967		15.0	22.8		27.0	57.2	66.4	94.6	126.8
1968		18.4			32.0	41.1	49.8	56.0	99.6
1969			13.6		21.0	45.0	69.0	102.0	124.0
1970					28.0	44.0	67.0	101.8	117.6
1971					16.0	32.0	46.0	78.0	91.0
1972		15.0			28.0	45.0	85.0	140.0	167.8
1973	22.0				43.0	83.6	87.6	91.0	103.2
1974		16.0			32.0	38.0	53.0	65.6	71.0
1975	15.0		31.0		43.0	66.2	76.0	76.8	102.4
1976	10.3	10.3	30.0		30.0	56.9	73.3	86.7	87.4
1977	10.0	20.0	30.0		34.0	51.0	69.6	100.0	121.8
1978				12.0	19.6	29.2	43.2	65.4	116.4
1979	10	11.2	12.4	14.8	21.6	48.4	75.2	123.2	231.0
1980	10	10.2	10.8	14	24.0	52.4	72.8	106.4	164.4
1981	11.6	13.2	14.8	18	27.6	42.0	64.6	94.4	115.0
1982	12.8	14.4	16.0	19.2	32.0	47.0	79.0	117.0	174.4
1983					13.0	27.0	46.6	75.6	126.0
1984	10.4	11.2	12.0	15.2	28.0	64.0	77.0	80.6	80.6
1985					48.2	57.0	60.2	69.0	99.4
1986					17.0	30.2	39.0	43.8	57.2
1987	10.6	14.8	18.8	27.2	34.4	69.2	94.2	94.2	134.0
1988									
1989									
1990	15.0	15.0			34.0	51.0	71.0	99.4	114.6
1991					49.0	84.0	100.0	119.2	136.4
1992					28.6	37.0	66.0	122.0	151.6
1993	16.0	18.0		24.0	33.0	59.0	87.0	110.4	134.0
1994	20.0		25.0	40.2	51.0	55.2	57.4	73.6	92.4
1995	16.2				17.0	32.0	43.0	56.2	75.0
1996	15.0		23.0	35.0	40.0	75.0	82.0	95.0	108.0
1997	16.0		26.2	33.0	46.2	67.2	76.6	150.4	220.2
1998	20.0		26.6	35.2	69.0	73.0	89.2	103.2	141.6
1999									
2000									
2001									
2002									
2003	14.2	15.4	16.0	19.4	34.0	52.0	89.0	129.8	170.4
2004	15.2	16.0	17.0	21.4	119.8	143.6	144.0	152.4	155.0
2005	12.0	13.2	14.0	16.8	22.0	38.4	45.6	76.2	94.0
2006	19.2	20.8	21.6	22.4	25.2	36.2	51.6	86.0	99.8
2007	18.0	18.6	19.2	20.2	26.2	38.0	52.2	90.2	112.0
2008	19.6	20.0	20.4	21.0	31.2	49.4	55.0	82.4	84.0
2009	14.0	14.6	15.0	16.0	21.6	53.2	93.4	137.0	155.2
2010	29.8	30.4	31.0	31.8	38.2	77.6	118.4	147.0	152.4
2011	27.6	28.0	28.6	29.0	58.8	101.2	180.2	215	281.4
<b>N campioni</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
<b>Media</b>	<b>16.16</b>	<b>16.64</b>	<b>20.66</b>	<b>24.08</b>	<b>33.28</b>	<b>53.55</b>	<b>74.24</b>	<b>99.15</b>	<b>128.67</b>
<b>Scarto</b>	<b>5.218</b>	<b>4.840</b>	<b>6.629</b>	<b>8.363</b>	<b>13.434</b>	<b>17.960</b>	<b>27.420</b>	<b>33.342</b>	<b>46.790</b>

**Tab. 3-3:** Precipitazioni di massima intensità (durata oraria) e scrosci, registrate nella stazione pluviografica di Guinadi (Presa Verde).



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**

L'analisi statistica dei dati pluviometrici disponibili è stata effettuata mediante la prima legge asintotica del massimo valore di Gumbel con la quale, data una serie di valori sufficientemente grande della variabile idrologica considerata ( $x$ ), si determina la probabilità di non superamento legata al tempo di ritorno:

$$P(x) = e^{-e^{-y}},$$

dove:

$P(x)$  : probabilità di non superamento della variabile idrologica  $x$ .

$y = \alpha(x - u)$  : variabile ridotta associata alla variabile idrologica  $x$ :

$\alpha = \frac{1.283}{\sigma}$  : parametro della distribuzione stimato con il metodo dei momenti<sup>1</sup>;

$u = \bar{x} - 0.450\sigma$  : parametro della distribuzione stimato con il metodo dei momenti<sup>1</sup>;

$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$  : media delle osservazioni  $x_i$ , in numero pari ad  $n$ ;

$\sigma = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n-1} - \frac{(\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$  : scarto quadratico medio del campo osservato.

Si può poi esprimere la legge di distribuzione di Gumbel in funzione del tempo di ritorno  $T_r$ , cioè il numero di anni in cui, mediamente, un certo valore  $x$  della grandezza considerata (nel nostro caso l'altezza massima di pioggia) viene superato una sola volta, essendo la relazione che lega il tempo di ritorno  $T_r$  alla probabilità  $P$ :

$$T[1 - P(x)] = 1$$

da cui:

$$P(x) = \frac{T_r - 1}{T_r}$$

si perviene alla seguente espressione:

$$x = u - \frac{1}{\alpha} \ln \left[ - \ln \frac{T_r - 1}{T_r} \right]$$

Questa espressione rappresenta il legame esistente tra il massimo valore  $x$  che in un anno assume la grandezza in esame (altezza di pioggia) ed il tempo di ritorno  $T_r$ .

---

<sup>1</sup> U. MAIONE, U. MOISELLO (1996): "Elementi di Statistica per l'Idrologia". La Goliardica Pavese, Pavia.

	<b>Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara</b> <b>Relazione Idrologica</b>
---	--

Tale legge è stata applicata per le piogge misurate della durata di 1, 3, 6, 12, 24 ore e per gli scrosci della durata di 10, 15, 20, 30 minuti, ottenendo le rispettive altezze di pioggia con tempi di ritorno pari a 2, 5, 10, 25, 50, 100 e 200 anni.

La tabella successiva mostra i principali risultati dell'analisi statistica dei dati pluviometrici attraverso l'applicazione della legge di Gumbel.

Tr (anni)	P(x)	y	t <sub>p</sub> (ora)	α	u	x (mm)
2	0.500	0.367	1	0.0955	27.2	31.07
			3	0.0714	45.5	50.60
			6	0.0468	61.9	69.73
			12	0.0385	84.1	93.67
			24	0.0274	107.6	120.98
5	0.800	1.500	1	0.0955	27.2	42.94
			3	0.0714	45.5	66.47
			6	0.0468	61.9	93.96
			12	0.0385	84.1	123.12
			24	0.0274	107.6	162.32
10	0.900	2.250	1	0.0955	27.2	50.79
			3	0.0714	45.5	76.97
			6	0.0468	61.9	110.00
			12	0.0385	84.1	142.62
			24	0.0274	107.6	189.68
25	0.960	3.199	1	0.0955	27.2	60.72
			3	0.0714	45.5	90.25
			6	0.0468	61.9	130.26
			12	0.0385	84.1	167.27
			24	0.0274	107.6	224.26
50	0.980	3.902	1	0.0955	27.2	68.09
			3	0.0714	45.5	100.09
			6	0.0468	61.9	145.29
			12	0.0385	84.1	185.54
			24	0.0274	107.6	249.92
100	0.990	4.600	1	0.0955	27.2	75.40
			3	0.0714	45.5	109.87
			6	0.0468	61.9	160.21
			12	0.0385	84.1	203.69
			24	0.0274	107.6	275.38
200	0.995	5.296	1	0.0955	27.2	82.68
			3	0.0714	45.5	119.61
			6	0.0468	61.9	175.08
			12	0.0385	84.1	221.77
			24	0.0274	107.6	300.75

**Tab. 3-4:** Estrapolazione probabilistica con il metodo di Gumbel delle precipitazioni massime (mm) con durata ≥ 1 ora e per diversi tempi di ritorno- Stazione di Guinadi (Presa Verde).



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**

Tr (anni)	P(x)	y	t <sub>p</sub> (ora)	α	u	x (mm)
2	0.500	0.367	0.17	0.2459	13.8	15.30
			0.25	0.2651	14.5	15.85
			0.33	0.1936	17.7	19.57
			0.50	0.1534	20.3	22.70
			1	0.0955	27.2	31.07
5	0.800	1.500	0.17	0.2459	13.8	19.91
			0.25	0.2651	14.5	20.12
			0.33	0.1936	17.7	25.42
			0.50	0.1534	20.3	30.09
			1	0.0955	27.2	42.94
10	0.900	2.250	0.17	0.2459	13.8	22.96
			0.25	0.2651	14.5	22.96
			0.33	0.1936	17.7	29.30
			0.50	0.1534	20.3	34.98
			1	0.0955	27.2	50.79
25	0.960	3.199	0.17	0.2459	13.8	26.82
			0.25	0.2651	14.5	26.53
			0.33	0.1936	17.7	34.20
			0.50	0.1534	20.3	41.16
			1	0.0955	27.2	60.72
50	0.980	3.902	0.17	0.2459	13.8	29.68
			0.25	0.2651	14.5	29.19
			0.33	0.1936	17.7	37.83
			0.50	0.1534	20.3	45.75
			1	0.0955	27.2	68.09
100	0.990	4.600	0.17	0.2459	13.8	32.52
			0.25	0.2651	14.5	31.82
			0.33	0.1936	17.7	41.44
			0.50	0.1534	20.3	50.30
			1	0.0955	27.2	75.40
200	0.995	5.296	0.17	0.2459	13.8	35.35
			0.25	0.2651	14.5	34.45
			0.33	0.1936	17.7	45.04
			0.50	0.1534	20.3	54.83
			1	0.0955	27.2	82.68

**Tab. 3-5:** Estrapolazione probabilistica con il metodo di Gumbel delle precipitazioni massime (mm) con durata < 1 ora e per diversi tempi di ritorno- Stazione di Guinadi (Presa Verde).



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**

I risultati dell'analisi statistica sono stati, infine, utilizzati per ottenere le curve segnalatrici di possibilità climatica per diversi tempi di ritorno  $T_r$ , ipotizzando una formulazione classica a due parametri del tipo:

$$h_{(t, T_r)} = a t^n$$

dove:

$h$  è l'altezza di pioggia espressa in mm;

$t$  è la durata dell'evento in ore;

$a$  (mm/ora <sup>$n$</sup> ) ed  $n$  sono i parametri caratteristici della curva, dipendenti dal tempo di ritorno, stimati attraverso l'interpolazione delle analisi statistiche tramite regressione lineare con il metodo dei minimi quadrati.

Le curve di possibilità pluviometrica in termini di altezza di pioggia per diversi periodi di ritorno si ricavano tramite l'analisi di regressione eseguita sul piano  $X = \text{Log } t$ ,  $Y = \text{Log } h$ , dalla quale si ottengono i parametri  $a$  e  $n$  riassunti nelle tabelle Tab. 3-6 e Tab. 3-7.

Le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica per durate di pioggia  $< 1$  ora e  $\geq 1$  ora, relative alla stazione considerata, sono riportate in figura Fig. 3-2 e Fig. 3-3, dove si può notare l'ottima approssimazione con la legge di potenza ai valori sperimentali elaborati.

I risultati ottenuti per la stazione di Guinadi sono soddisfacenti, sia per l'eccellente grado di correlazione ( $R^2$  ca.1), sia per la sostanziale costanza dell'esponente  $n$  al variare del tempo di ritorno. Come spesso accade, per le durate inferiori all'ora si verifica una maggiore dispersione nei valori  $n$  dovuta, oltre che al numero limitato di dati che normalmente si hanno a disposizione per ogni durata, anche all'inevitabile imprecisione nella misura, legata a dispositivi di registrazione adatti per piogge di durata maggiore di quella degli scrosci.

Si evidenzia anche un'ottima continuità tra la curva di possibilità pluviometrica ottenuta per eventi di durata  $< 1$  ora con la corrispondente di durata  $\geq 1$  ora, senza necessità di modificare i parametri delle curve, in quanto l'errore che tale minima discontinuità comporta risulta del tutto irrilevante.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**

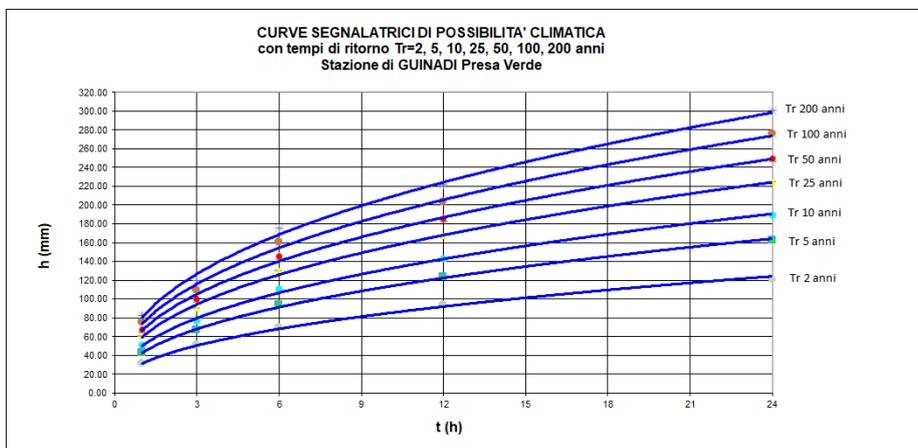
Tr ( anni )	<i>a (mm/ora<sup>n</sup>)</i>	<i>n</i>
2	31.485	0.432
5	42.816	0.423
10	50.309	0.419
25	59.771	0.416
50	66.788	0.414
100	73.751	0.413
200	80.688	0.412

**Tab. 3-6:** Parametri della curva di possibilità climatica per la stazione pluviografica di Guinadi al variare del tempo di ritorno e per durate di pioggia  $\geq 1$  ora.

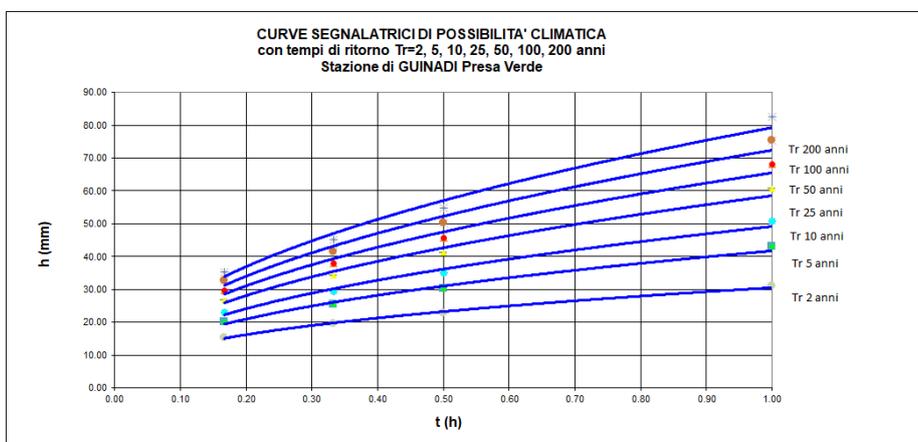
Tr ( anni )	<i>a (mm/ora<sup>n</sup>)</i>	<i>n</i>
2	30.507	0.394
5	41.736	0.428
10	49.166	0.443
25	58.553	0.456
50	65.515	0.464
100	72.426	0.470
200	79.310	0.475

**Tab. 3-7:** Parametri della curva di possibilità climatica per la stazione pluviografica di Guinadi al variare del tempo di ritorno e per durate di pioggia  $< 1$  ora

 **Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara**  
**Relazione Idrologica**



**Fig. 3-2:** Curve di possibilità pluviometrica della stazione di Guinadi al variare del tempo di ritorno e per durate di pioggia  $\geq 1$  ora.



**Fig. 3-3:** Curve di possibilità pluviometrica della stazione di Guinadi al variare del tempo di ritorno e per durate di pioggia  $< 1$  ora.



## Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara Relazione Idrologica

### 3.3 Modello deterministico razionale

Per la scelta delle massime portate da adottare nelle successive calcolazioni idrauliche per la verifica delle opere di progetto, in relazione alle modeste superfici dei bacini imbriferi d'interesse (molto inferiori a quelle considerate nello studio P.A.I. come bacini minori dell'alto Magra), si procede ad una stima delle portate di piena con il *metodo razionale*.

Lo studio idrologico è qui finalizzato alla determinazione della portata al colmo degli idrogrammi di piena causati da una precipitazione con assegnato tempo di ritorno.

In mancanza di informazioni precise sul regime idraulico dei corsi d'acqua che costituiscono il reticolo idrografico dell'area d'interesse, si ritiene opportuna l'adozione di metodi tradizionali che portano alla determinazione dei valori di picco delle portate di piena alla sezione di chiusura del bacino imbrifero considerato.

Le portate di piena, per i diversi tempi di ritorno, verranno valutate con la *formula razionale*, direttamente dedotta dal "metodo cinematico" nell'ipotesi che la durata  $t_p$  della pioggia critica sia pari al tempo di corrivazione  $\tau_c$ ; in quanto, secondo tale metodo, la pioggia più gravosa è quella di durata pari al tempo di corrivazione, per il quale l'intero bacino può essere considerato contribuente.

#### 3.3.1 Tempi di corrivazione

Si è quindi evidenziata la necessità di valutare il tempo di corrivazione per i bacini in esame, allo scopo di definire la durata critica dell'evento di pioggia da considerare nella formula razionale.

Il *tempo di corrivazione* rappresenta il tempo in cui una particella d'acqua raggiunge la sezione di chiusura considerata dal punto idraulicamente più lontano del bacino imbrifero.

La sua valutazione si basa solitamente su correlazioni empiriche determinate da diversi Autori, ognuna delle quali fornisce risultati più o meno attendibili in funzione delle caratteristiche geomorfologiche e di estensione del bacino imbrifero. Le formule normalmente adottate in studi idrologici sono quelle del Ventura, del Pasini, del Kirpich, del Viparelli, del CN-SCS e del Giandotti<sup>2</sup>.

In considerazione delle caratteristiche di applicabilità delle espressioni stesse, fornite dalle note critiche della bibliografia generalmente utilizzata e legate alle esperienze dalle

<sup>2</sup> N. MATARRESE (1978): "Idraulica Agraria". Laterza, Bari.

L. DA DEPPO, C. DATEI, P. SALANDIN (2000): "Sistemazione dei Corsi d'Acqua". Cortina, Padova.

Piano di bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico. Ambito Regionale di Bacino 15. Prov di Genova



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**

quali tali relazioni empiriche sono scaturite, si è determinato il tempo di corrivazione e, quindi, la portata al colmo, con le formule idonee in relazione alle caratteristiche dei bacini imbriferi in studio.

La formula del Kirpich, come noto, fornisce risultati attendibili per bacini di piccole dimensioni ( $S < 1 \text{ Km}^2$ ), molto acclivi e ristretti attorno al corso d'acqua, nei quali si può ritenere trascurabile il ruscellamento lungo i versanti rispetto al moto dell'acqua nel reticolo idrografico. Le relazioni del Ventura e del Pasini sono indicate per bacini di medie dimensioni per i quali non ci sono formule ottimizzate, così come quelle del Viparelli e del Soil Conservation Service (SCS). La formula di Giandotti non è stata presa in considerazione poiché, come noto, fornisce risultati attendibili per bacini molto più estesi ( $S > 50 \text{ km}^2$ ).

Per le successive verifiche idrauliche si utilizzeranno i valori medi di portata ottenuti con le singole formulazioni.

**Kirpich**

$$\tau_c = 0.0195 \left( \frac{L}{\sqrt{\Delta H / L}} \right)^{0.77} \quad (\text{minuti})$$

con:

L     lunghezza del corso d'acqua più lungo (m);

$\Delta H$      dislivello tra la quota massima e quella della sezione di chiusura (m).

**Ventura**

$$\tau_c = 0.127 \sqrt{A/i} \quad (\text{ore})$$

con:

A = area del bacino ( $\text{km}^2$ );

i = pendenza media della rete idrografica.

**Pasini**

$$\tau_c = 0.108 \frac{\sqrt[3]{L A}}{\sqrt{i}} \quad (\text{ore})$$

con:

A = area del bacino ( $\text{km}^2$ );

L = lunghezza dell'asta principale del corso d'acqua, estesa fino allo spartiacque (km);

i = pendenza media della rete idrografica.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**

**Viparelli**

$$\tau_c = \frac{L}{3.6 \cdot V_m} \quad (\text{ore})$$

con:

L = lunghezza dell'asta principale del bacino (km);

$V_m$  = velocità media di scorrimento (normalmente si pone pari a 1÷1.5 m/s). Nel caso specifico, vista l'elevata pendenza dei corsi d'acqua, è stata assunta cautelativamente pari a 1.5 m/s.

**CN-SCS**

$$\tau_c = 0.00227 (1000 L)^{0.8} [(1000 / CN) - 9]^{0.7} i_b^{-0.5} \quad (\text{ore})$$

con:

L = lunghezza dell'asta principale del bacino (km);

$i_b$  = pendenza media percentuale del bacino (-) (valore compreso tra 0 e 100)

CN = Curve Number del Soil Conservation Service (-) (valore compreso tra 0 e 100).

**3.3.2 Calcolo delle portate di piena**

Dalle curve di possibilità climatica per tempi di pioggia <1 ora, si ricava l'altezza e l'intensità di pioggia critica, per durata pari al tempo di corrivazione calcolato precedentemente.

La stima della portata di piena  $Q_{max}$ , conseguente ad una precipitazione con assegnato tempo di ritorno  $Tr$ , ragguagliata su tutto il bacino, di intensità media  $i$  e di durata pari al tempo di corrivazione  $\tau_c$ , si effettua con la nota *formula razionale*:

$$Q_{max} = K_r \varphi_m \frac{A h_c}{3.6 \cdot \tau_c}$$

dove:

$Q_{max}$  portata massima al colmo di piena ( $m^3/s$ );

$K_r$  coefficiente di ragguaglio;

$\varphi_m$  coefficiente di deflusso medio;

A superficie del bacino ( $km^2$ );

$h_c$  altezza di pioggia dell'evento critico considerato (mm);

$\tau_c$  tempo di corrivazione (ore).

Il coefficiente di ragguaglio  $K_r$  consente di stimare il valore  $\bar{h}$  dell'altezza di pioggia medio sulla superficie del bacino, per tener conto del fenomeno in base al quale, a parità di durata e per una stessa pioggia, l'intensità diminuisce al crescere della superficie



interessata. Si utilizza la formula del Visentini che esprime la percentuale  $p$  da considerare in funzione dell'area  $A$  in  $\text{km}^2$ :

$$p=100 - 0.067 A$$

Il coefficiente di deflusso  $K_d$  normalmente si deduce da letteratura, adottando un valore medio pesato che tenga conto della diversa natura dei suoli costituenti i bacini in esame. Nel caso specifico il bacino è prevalentemente boschivo per il quale può essere assunto un valore di  $CN = 80$  ed un coefficiente di deflusso medio pari a  $K_d = 0.30$ .

Valori di  $CN$  in funzione delle diverse tipologia di uso del suolo, da *Handbook of Hydrology, D.R. Maidment, 1992*

Tipologie di uso del suolo	Tipo di suolo			
	A	B	C	D
Suoli coltivati	62 - 72	71 - 81	78 - 88	81 - 91
Pascoli	39 - 68	61 - 79	74 - 86	80 - 89
Prati	30	58	71	78
Boschi e foreste con copertura modesta	45	66	77	83
Boschi e foreste con buona copertura dall'erosione e sottobosco	25	55	70	77
Aree a parco e di fruizione ricreativa:				
- con copertura erbacea superiore al 75%	39	61	74	80
- con copertura erbacea dal 50 al 75%	49	69	79	84
Aree commerciali (impermeabili per l'85%)	89	92	94	95
Aree industriali (impermeabili per il 72%)	81	88	91	93
Aree residenziali con percentuale media impermeabile:				
65%	77	85	90	92
38%	61	75	83	87
30%	57	72	81	86
25%	54	70	80	85
20%	51	68	79	84
Parcheggi, aree coperte (impermeabili)	98	98	98	98
Strade:				
- asfaltate	98	98	98	98
- inghiaiate	76	85	89	91

Tipo di suolo:

- A: elevata infiltrazione, per suoli con strati sabbiosi o di loess profondi, a siltosi aggregati (diametro 0,002-0,05 mm);
- B: infiltrazione moderata, per suoli con tessitura da moderatamente fine a moderatamente grossolana, quali limi sabbiosi;
- C: infiltrazione lenta, per suoli con tessitura fine, quali argille limose, deboli strati di limo sabbioso, suoli con debole contenuto organico;
- D: infiltrazione molto lenta, per argille plastiche e compatte.



		<i>Tipo di suolo</i>		
		<i>Terreno leggero</i>	<i>Terreno di medio impasto</i>	<i>Terreno compatto</i>
<i>Vegetazione e pendenza</i>				
<b>Boschi</b>	< 10 %	0,13	0,18	0,25
	> 10 %	0,16	0,21	0,36
<b>Pascoli</b>	< 10 %	0,16	0,16	0,22
	> 10 %	0,22	0,42	0,62
<b>Colture agrarie</b>	< 10 %	0,40	0,60	0,70
	> 10 %	0,52	0,72	0,82

**Tab. 3-8:** Valori del coefficiente di deflusso per bacini collinari e montani (G. Benini "Sistemazioni idraulico forestali" – UTET, Torino, 1990).

Nelle successive tabelle vengono riassunti i risultati per ciascun bacino, per eventi di piena con diversi tempi di ritorno.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**

**Torrente Civasola (tratto iniziale)**

**Caratteristiche morfologiche del bacino afferente**

Superficie	Lunghezza asta	H <sub>chiusura</sub>	H <sub>max</sub>	i <sub>media asta</sub>	i <sub>media bacino</sub>	CN
(km <sup>2</sup> )	(km)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(-)	(-)	(-)
1.91	2.150	750.00	1267.00	0.24	0.31	80

**Tempo di corrvazione del bacino afferente**

Pasini	Ventura	Kirpich	Viparelli	CN-SCS
(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
0.353	0.359	0.207	0.398	0.454

**Curve pluviometriche adottate**

T <sub>r</sub>	a	n
(anni)		
2	30.507	0.394
5	41.736	0.428
25	58.553	0.456
50	65.515	0.464
200	79.310	0.475

**Portata in corrispondenza della sezione di chiusura**

T <sub>r</sub>	Coefficiente ragguaglio	Coefficiente deflusso	Pasini	Ventura	Kirpich	Viparelli	CN-SCS
(anni)			(m <sup>3</sup> /s)				
2	0.999	0.30	9.14	9.04	12.62	8.49	7.85
5	0.999	0.30	12.06	11.95	16.37	11.26	10.45
25	0.999	0.30	16.44	16.29	21.97	15.40	14.34
50	0.999	0.30	18.24	18.08	24.28	17.10	15.94
200	0.999	0.30	21.83	21.64	28.88	20.49	19.13

**Portata media massima e corrispondente coefficiente udometrico**

T <sub>r</sub>	Q <sub>max,media</sub>	u
(anni)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s kmq)
2	9.43	4.9
5	12.42	6.5
25	16.89	8.8
50	18.73	9.8
200	22.40	11.7

**Tab. 3-9:** Principali caratteristiche idrografiche e idrologiche del bacino del T. Civasola – Tratto iniziale.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**

**Fosso del Roncrato**

**Caratteristiche morfologiche del bacino afferente**

Superficie	Lunghezza asta	H <sub>chiusura</sub>	H <sub>max</sub>	i <sub>media asta</sub>	i <sub>media bacino</sub>	CN
(km <sup>2</sup> )	(km)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(-)	(-)	(-)
0.25	0.870	751.88	1137.00	0.44	0.51	80

**Tempo di corrvazione del bacino afferente**

Pasini	Ventura	Kirpich	Viparelli	CN-SCS
(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
0.098	0.096	0.082	0.161	0.171

**Curve pluviometriche adottate**

T <sub>r</sub> (anni)	a	n
2	30.507	0.394
5	41.736	0.428
25	58.553	0.456
50	65.515	0.464
200	79.310	0.475

**Portata in corrispondenza della sezione di chiusura**

T <sub>r</sub> (anni)	Coefficiente ragguglio	Coefficiente deflusso	Pasini (m <sup>3</sup> /s)	Ventura (m <sup>3</sup> /s)	Kirpich (m <sup>3</sup> /s)	Viparelli (m <sup>3</sup> /s)	CN-SCS (m <sup>3</sup> /s)
2	1.000	0.30	2.64	2.67	2.95	1.95	1.88
5	1.000	0.30	3.33	3.37	3.71	2.51	2.43
25	1.000	0.30	4.38	4.43	4.85	3.35	3.24
50	1.000	0.30	4.81	4.86	5.32	3.69	3.58
200	1.000	0.30	5.68	5.74	6.26	4.38	4.25

**Portata media massima e corrispondente coefficiente udometrico**

T <sub>r</sub> (anni)	Q <sub>max,media</sub> (m <sup>3</sup> /s)	u (m <sup>3</sup> /s kmq)
2	2.42	9.5
5	3.07	12.1
25	4.05	15.9
50	4.45	17.5
200	5.26	20.7

**Tab. 3-10:** Principali caratteristiche idrografiche e idrologiche del bacino del Fosso del Roncrato.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**

**Fosso loc. La Lana**

**Caratteristiche morfologiche del bacino afferente**

Superficie	Lunghezza asta	H <sub>chiusura</sub>	H <sub>max</sub>	i <sub>media asta</sub>	i <sub>media bacino</sub>	CN
(km <sup>2</sup> )	(km)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(-)	(-)	(-)
0.16	0.965	744.50	1137.00	0.41	0.59	80

**Tempo di corrvazione del bacino afferente**

Pasini	Ventura	Kirpich	Viparelli	CN-SCS
(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
0.091	0.081	0.091	0.179	0.174

**Curve pluviometriche adottate**

T <sub>r</sub>	a	n
(anni)		
2	30.507	0.394
5	41.736	0.428
25	58.553	0.456
50	65.515	0.464
200	79.310	0.475

**Portata in corrispondenza della sezione di chiusura**

T <sub>r</sub>	Coefficiente ragguaglio	Coefficiente deflusso	Pasini	Ventura	Kirpich	Viparelli	CN-SCS
(anni)			(m <sup>3</sup> /s)				
2	1.000	0.30	1.77	1.91	1.77	1.18	1.20
5	1.000	0.30	2.23	2.39	2.23	1.52	1.54
25	1.000	0.30	2.92	3.13	2.92	2.03	2.06
50	1.000	0.30	3.21	3.43	3.21	2.24	2.27
200	1.000	0.30	3.78	4.04	3.79	2.66	2.70

**Portata media massima e corrispondente coefficiente udometrico**

T <sub>r</sub>	Q <sub>max,media</sub>	u
(anni)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s kmq)
2	1.56	9.6
5	1.98	12.2
25	2.61	16.0
50	2.87	17.6
200	3.39	20.8

**Tab. 3-11:** Principali caratteristiche idrografiche e idrologiche del bacino del Fosso loc. La Lana.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**

**Torrente Civasola**

**Caratteristiche morfologiche del bacino afferente**

Superficie	Lunghezza asta	H <sub>chiusura</sub>	H <sub>max</sub>	i <sub>media asta</sub>	i <sub>media bacino</sub>	CN
(km <sup>2</sup> )	(km)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(-)	(-)	(-)
2.35	2.370	737.00	1267.00	0.22	0.29	80

**Tempo di corrvazione del bacino afferente**

Pasini	Ventura	Kirpich	Viparelli	CN-SCS
(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
0.405	0.412	0.230	0.439	0.504

**Curve pluviometriche adottate**

T <sub>r</sub> (anni)	a	n
2	30.507	0.394
5	41.736	0.428
25	58.553	0.456
50	65.515	0.464
200	79.310	0.475

**Portata in corrispondenza della sezione di chiusura**

T <sub>r</sub> (anni)	Coefficiente ragguaglio	Coefficiente deflusso	Pasini (m <sup>3</sup> /s)	Ventura (m <sup>3</sup> /s)	Kirpich (m <sup>3</sup> /s)	Viparelli (m <sup>3</sup> /s)	CN-SCS (m <sup>3</sup> /s)
2	0.998	0.30	10.30	10.19	14.52	9.81	9.02
5	0.998	0.30	13.67	13.53	18.90	13.05	12.06
25	0.998	0.30	18.70	18.51	25.45	17.89	16.59
50	0.998	0.30	20.77	20.57	28.14	19.88	18.46
200	0.998	0.30	24.89	24.66	33.52	23.85	22.18

**Portata media massima e corrispondente coefficiente udometrico**

T <sub>r</sub> (anni)	Q <sub>max,media</sub> (m <sup>3</sup> /s)	u (m <sup>3</sup> /s kmq)
2	10.77	4.6
5	14.24	6.1
25	19.43	8.3
50	21.56	9.2
200	25.82	11.0

**Tab. 3-12:** Principali caratteristiche idrografiche e idrologiche del bacino del T. Civasola.



**Adeguamento e rinforzo dei Viadotti Civasola e Volpara  
Relazione Idrologica**

**Fosso della Volpara**

**Caratteristiche morfologiche del bacino afferente**

Superficie	Lunghezza asta	H <sub>chiusura</sub>	H <sub>max</sub>	i <sub>media asta</sub>	i <sub>media bacino</sub>	CN
(km <sup>2</sup> )	(km)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(-)	(-)	(-)
0.34	1.060	737.50	1037.00	0.28	0.30	80

**Tempo di corrvazione del bacino afferente**

Pasini	Ventura	Kirpich	Viparelli	CN-SCS
(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
0.144	0.139	0.113	0.196	0.263

**Curve pluviometriche adottate**

T <sub>r</sub> (anni)	a	n
2	30.507	0.394
5	41.736	0.428
25	58.553	0.456
50	65.515	0.464
200	79.310	0.475

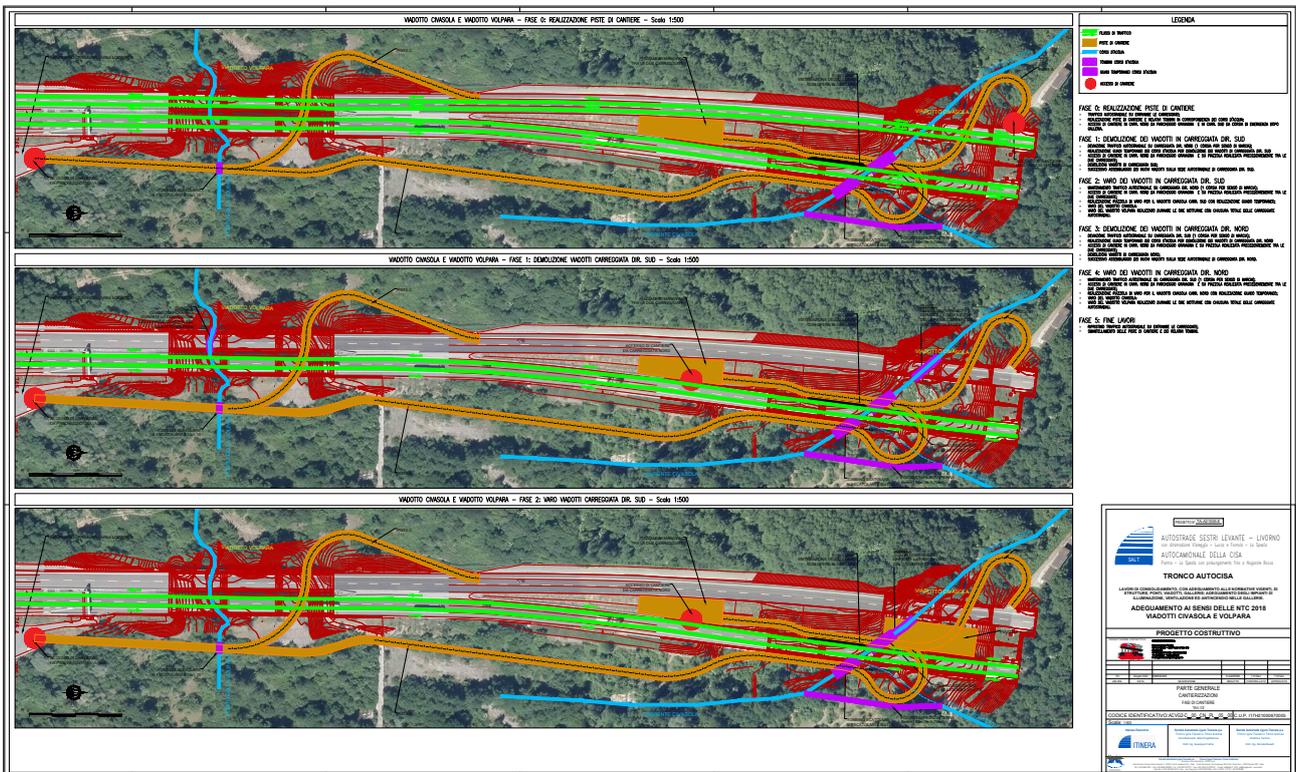
**Portata in corrispondenza della sezione di chiusura**

T <sub>r</sub> (anni)	Coefficiente ragguglio	Coefficiente deflusso	Pasini (m <sup>3</sup> /s)	Ventura (m <sup>3</sup> /s)	Kirpich (m <sup>3</sup> /s)	Viparelli (m <sup>3</sup> /s)	CN-SCS (m <sup>3</sup> /s)
2	1.000	0.30	2.76	2.83	3.20	2.29	1.92
5	1.000	0.30	3.54	3.62	4.07	2.97	2.51
25	1.000	0.30	4.70	4.80	5.37	3.97	3.39
50	1.000	0.30	5.18	5.29	5.90	4.39	3.75
200	1.000	0.30	6.14	6.26	6.98	5.22	4.48

**Portata media massima e corrispondente coefficiente udometrico**

T <sub>r</sub> (anni)	Q <sub>max,media</sub> (m <sup>3</sup> /s)	u (m <sup>3</sup> /s kmq)
2	2.60	7.7
5	3.34	9.9
25	4.45	13.2
50	4.90	14.6
200	5.82	17.3

**Tab. 3-13:** Principali caratteristiche idrografiche e idrologiche del bacino del Fosso della Volpara.



**LEGENDA**

- ALBA DI BENTONITE
- PISTE DI CANTIERE
- LINEE DI CANTIERE
- MURALE CONI DI CANTIERE
- LINEE DI CANTIERE CONI DI CANTIERE
- MURALE DI CANTIERE

**FASE 0: REALIZZAZIONE PISTE DI CANTIERE**  
 REALIZZAZIONE DI PISTE DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DEL TRONCO AUTOCISIA. LE PISTE DI CANTIERE SONO REALIZZATE CON ALBA DI BENTONITE E CONI DI CANTIERE. LE PISTE DI CANTIERE SONO REALIZZATE CON ALBA DI BENTONITE E CONI DI CANTIERE. LE PISTE DI CANTIERE SONO REALIZZATE CON ALBA DI BENTONITE E CONI DI CANTIERE.

**FASE 1: DEMOLIZIONE DEI VADOTTI IN CARREGGIATA DIR. SUD**  
 DEMOLIZIONE DEI VADOTTI IN CARREGGIATA DIR. SUD. LE VADOTTI SONO DEMOLITE CON I METODI TRADIZIONALI. LE VADOTTI SONO DEMOLITE CON I METODI TRADIZIONALI. LE VADOTTI SONO DEMOLITE CON I METODI TRADIZIONALI.

**FASE 2: VADO DEI VADOTTI IN CARREGGIATA DIR. SUD**  
 VADO DEI VADOTTI IN CARREGGIATA DIR. SUD. LE VADOTTI SONO REALIZZATE CON I METODI TRADIZIONALI. LE VADOTTI SONO REALIZZATE CON I METODI TRADIZIONALI. LE VADOTTI SONO REALIZZATE CON I METODI TRADIZIONALI.

**FASE 3: DEMOLIZIONE DEI VADOTTI IN CARREGGIATA DIR. NORD**  
 DEMOLIZIONE DEI VADOTTI IN CARREGGIATA DIR. NORD. LE VADOTTI SONO DEMOLITE CON I METODI TRADIZIONALI. LE VADOTTI SONO DEMOLITE CON I METODI TRADIZIONALI. LE VADOTTI SONO DEMOLITE CON I METODI TRADIZIONALI.

**FASE 4: VADO DEI VADOTTI IN CARREGGIATA DIR. NORD**  
 VADO DEI VADOTTI IN CARREGGIATA DIR. NORD. LE VADOTTI SONO REALIZZATE CON I METODI TRADIZIONALI. LE VADOTTI SONO REALIZZATE CON I METODI TRADIZIONALI. LE VADOTTI SONO REALIZZATE CON I METODI TRADIZIONALI.

**FASE 5: FINE LAVORI**  
 FINE LAVORI. LE VADOTTI SONO REALIZZATE CON I METODI TRADIZIONALI. LE VADOTTI SONO REALIZZATE CON I METODI TRADIZIONALI. LE VADOTTI SONO REALIZZATE CON I METODI TRADIZIONALI.

---

**PROGETTO COSTRUTTIVO**

**AUTOCOMUNE SISTEMI LEVANTE - LIGNONO**  
 AUTOCOMUNE SISTEMI LEVANTE - LIGNONO  
 AUTOCOMUNALE DELLA CISA

**TRONCO AUTOCISIA**

ADEGUAMENTO AI SENSI DELLE NTC 2018  
 MADOTTO CASOLA E VOLPARA

**PROGETTO COSTRUTTIVO**

PARTE GENERALE

CANTIERI

FASE 0: CANTIERE

FASE 1: CANTIERE

FASE 2: CANTIERE

FASE 3: CANTIERE

FASE 4: CANTIERE

FASE 5: CANTIERE

FASE 6: CANTIERE

FASE 7: CANTIERE

FASE 8: CANTIERE

FASE 9: CANTIERE

FASE 10: CANTIERE

FASE 11: CANTIERE

FASE 12: CANTIERE

FASE 13: CANTIERE

FASE 14: CANTIERE

FASE 15: CANTIERE

FASE 16: CANTIERE

FASE 17: CANTIERE

FASE 18: CANTIERE

FASE 19: CANTIERE

FASE 20: CANTIERE

FASE 21: CANTIERE

FASE 22: CANTIERE

FASE 23: CANTIERE

FASE 24: CANTIERE

FASE 25: CANTIERE

FASE 26: CANTIERE

FASE 27: CANTIERE

FASE 28: CANTIERE

FASE 29: CANTIERE

FASE 30: CANTIERE

FASE 31: CANTIERE

FASE 32: CANTIERE

FASE 33: CANTIERE

FASE 34: CANTIERE

FASE 35: CANTIERE

FASE 36: CANTIERE

FASE 37: CANTIERE

FASE 38: CANTIERE

FASE 39: CANTIERE

FASE 40: CANTIERE

FASE 41: CANTIERE

FASE 42: CANTIERE

FASE 43: CANTIERE

FASE 44: CANTIERE

FASE 45: CANTIERE

FASE 46: CANTIERE

FASE 47: CANTIERE

FASE 48: CANTIERE

FASE 49: CANTIERE

FASE 50: CANTIERE

FASE 51: CANTIERE

FASE 52: CANTIERE

FASE 53: CANTIERE

FASE 54: CANTIERE

FASE 55: CANTIERE

FASE 56: CANTIERE

FASE 57: CANTIERE

FASE 58: CANTIERE

FASE 59: CANTIERE

FASE 60: CANTIERE

FASE 61: CANTIERE

FASE 62: CANTIERE

FASE 63: CANTIERE

FASE 64: CANTIERE

FASE 65: CANTIERE

FASE 66: CANTIERE

FASE 67: CANTIERE

FASE 68: CANTIERE

FASE 69: CANTIERE

FASE 70: CANTIERE

FASE 71: CANTIERE

FASE 72: CANTIERE

FASE 73: CANTIERE

FASE 74: CANTIERE

FASE 75: CANTIERE

FASE 76: CANTIERE

FASE 77: CANTIERE

FASE 78: CANTIERE

FASE 79: CANTIERE

FASE 80: CANTIERE

FASE 81: CANTIERE

FASE 82: CANTIERE

FASE 83: CANTIERE

FASE 84: CANTIERE

FASE 85: CANTIERE

FASE 86: CANTIERE

FASE 87: CANTIERE

FASE 88: CANTIERE

FASE 89: CANTIERE

FASE 90: CANTIERE

FASE 91: CANTIERE

FASE 92: CANTIERE

FASE 93: CANTIERE

FASE 94: CANTIERE

FASE 95: CANTIERE

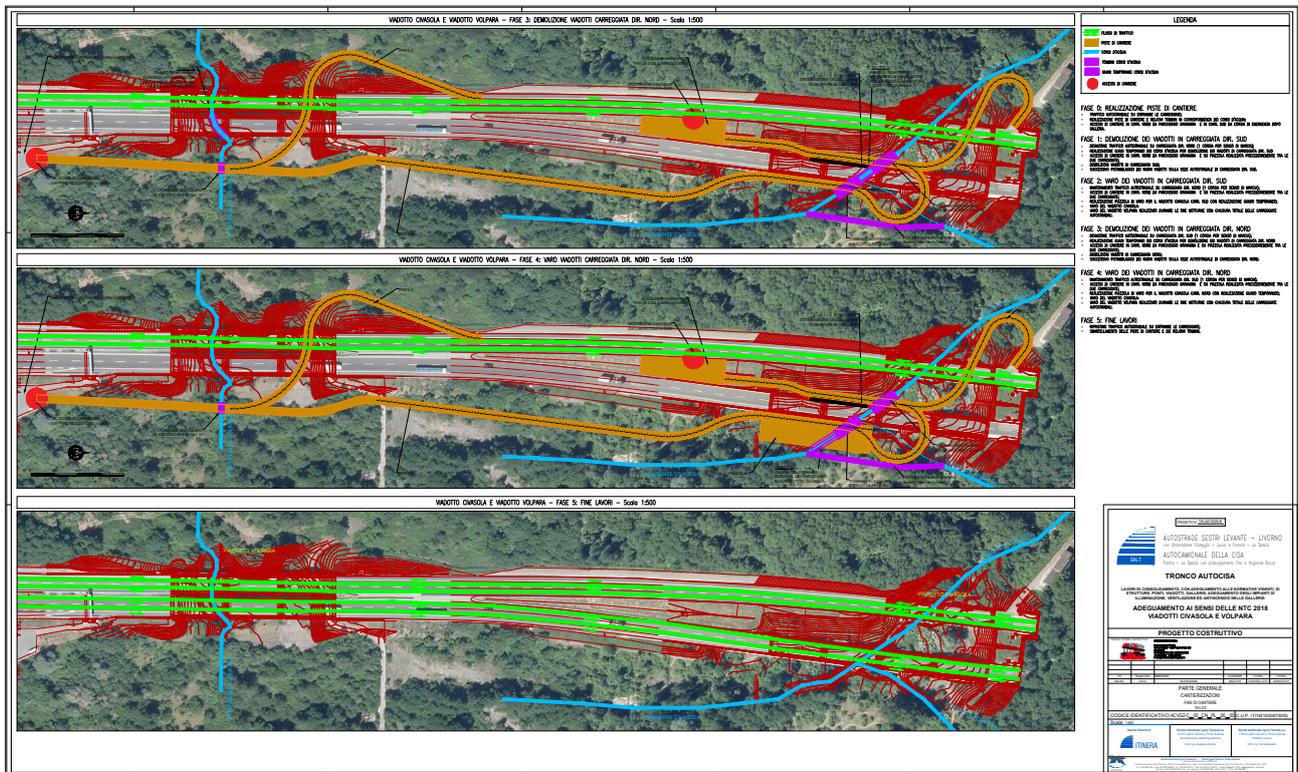
FASE 96: CANTIERE

FASE 97: CANTIERE

FASE 98: CANTIERE

FASE 99: CANTIERE

FASE 100: CANTIERE







PROGETTO N° TA-A21005-E



**AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO**  
con diramazione Viareggio – Lucca e Fornola – La Spezia  
**AUTOCAMIONALE DELLA CISA**  
Parma – La Spezia con prolungamento fino a Nogarole Rocca

## TRONCO AUTOCISA

**LAVORI DI CONSOLIDAMENTO, CON ADEGUAMENTO ALLE NORMATIVE VIGENTI, DI STRUTTURE, PONTI, VIADOTTI, GALLERIE; ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE, VENTILAZIONE ED ANTINCENDIO NELLE GALLERIE.**

### **ADEGUAMENTO AI SENSI DELLE NTC 2018 VIADOTTI CIVASOLA E VOLPARA**

**Pratica n. 3313 - r.d. 523/1904 - l. 37/1994 - reg. 60/r/2016 - l.r. 41/2018:  
richiesta di concessione idraulica temporanea ed autorizzazione idraulica.**

Riscontro richiesta integrazioni del 03/08/2022 Regione Toscana - Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile - Settore Genio Civile Toscana Nord

EM./RE.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
1	AGO 22		GDL	GDL	GDL

### **CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI PREVISTE PER OGNI FASE D'INTERVENTO**

**CODICE IDENTIFICATIVO:**

**C.U.P. I17H21000670005**

**Scala:**

<p><b>Impresa Esecutrice</b></p> <p><b>ITINERA</b></p>	<p><b>Società Autostrada Ligure Toscana p.a.</b> <i>Tronco Ligure Toscano e Tronco Autocisa</i> Direttore Tecnico Dott. Ing. Daniele Buselli</p>
--	--

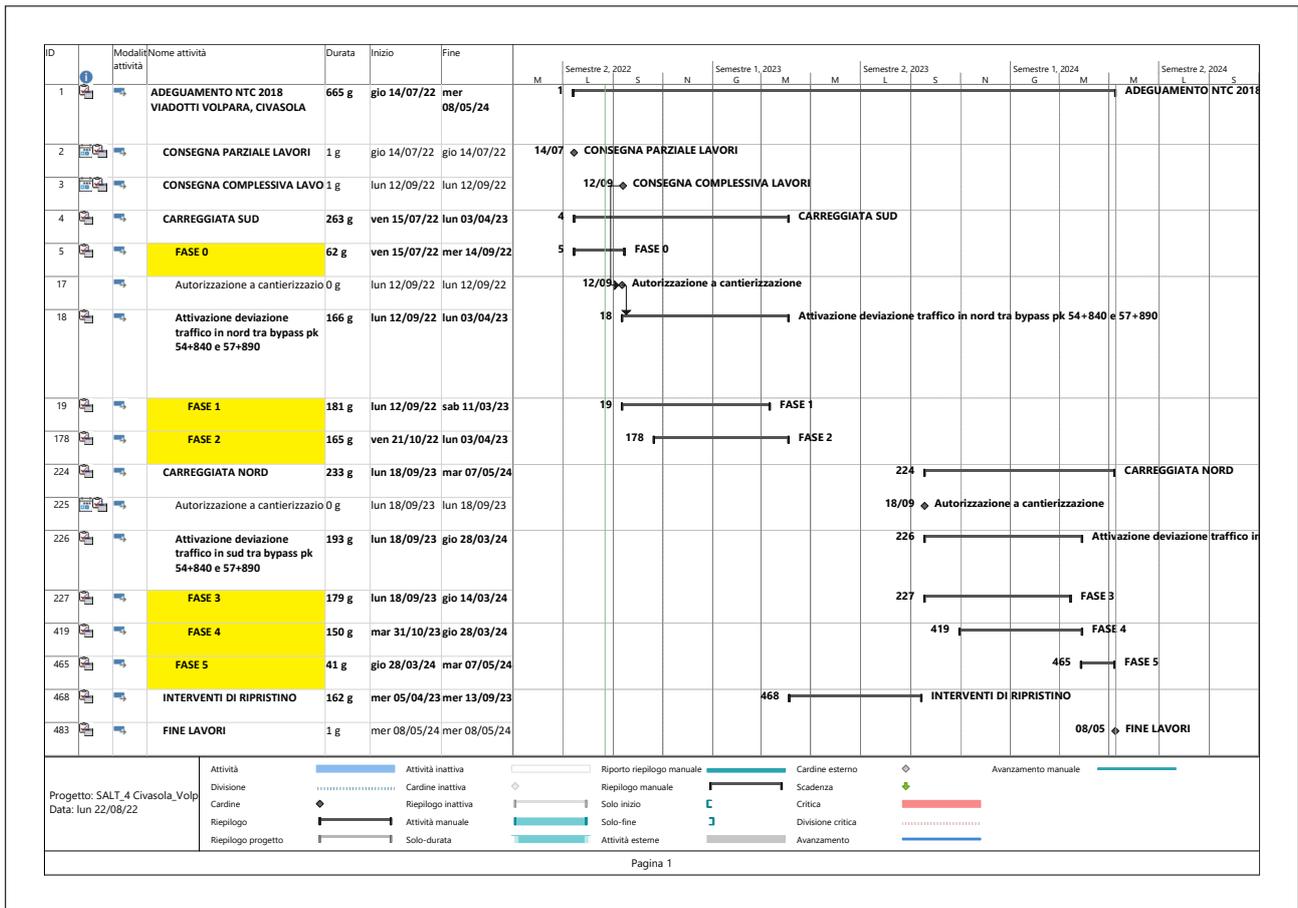
UNI EN ISO 9001:2015

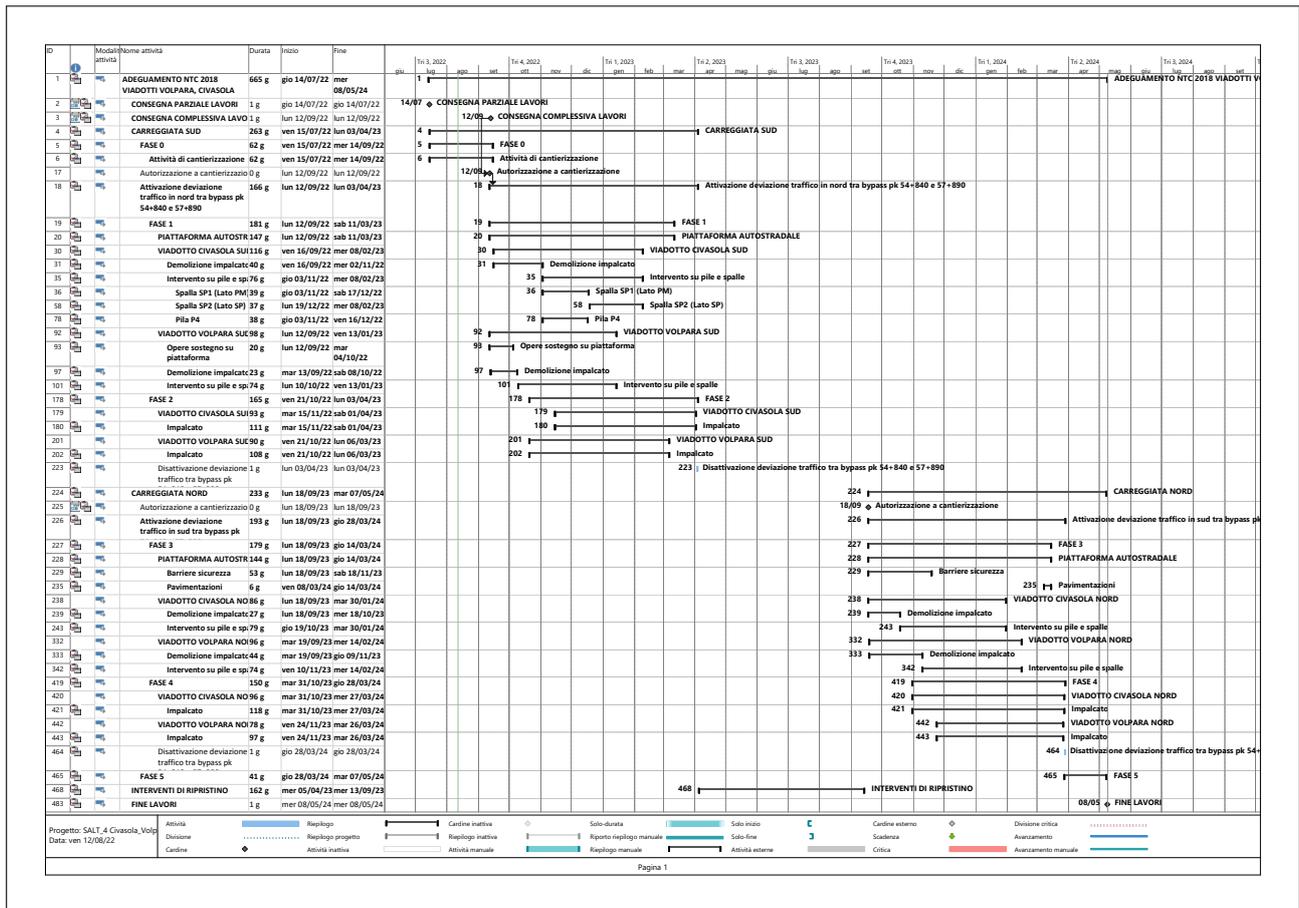


**Società Autostrada Ligure Toscana p.a. - Tronco Ligure Toscano e Tronco Autocisa**

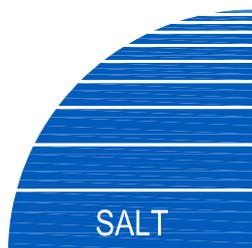
Direzione e Coordinamento: ASTM S.p.A.

Sede Sociale: Via don Enrico Tazzoli, 9 - 55041 Lido di Camaiore (LU) - Italia Sede Secondaria: Via Camboara, 26/A Fraz. Ponte Taro - 43015 Noceto (PR) - Italia  
Tel. (+39) 0584.9091 - Fax (+39) 0584.909300 - Tel. (+39) 0521.613711 - Fax (+39) 0521.613720/731 - E-mail: salt@salt.it - PEC: salt@legalmail.it - www.salt.it  
Cap. Soc. € 160.300.938,00 Int. Vers. - Iscr. Reg. Imp. LU 00140570466 - R.E.A. 57616 - C.F./P.I. 00140570466





PROGETTO N° TA-A21005-E



**AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO**  
con diramazione Viareggio – Lucca e Fornola – La Spezia  
**AUTOCAMIONALE DELLA CISA**  
Parma – La Spezia con prolungamento fino a Nogarole Rocca

## TRONCO AUTOCISA

**LAVORI DI CONSOLIDAMENTO, CON ADEGUAMENTO ALLE NORMATIVE VIGENTI, DI STRUTTURE, PONTI, VIADOTTI, GALLERIE; ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE, VENTILAZIONE ED ANTINCENDIO NELLE GALLERIE.**

### ADEGUAMENTO AI SENSI DELLE NTC 2018 VIADOTTI CIVASOLA E VOLPARA

**Pratica n. 3313 - r.d. 523/1904 - l. 37/1994 - reg. 60/r/2016 - l.r. 41/2018:  
richiesta di concessione idraulica temporanea ed autorizzazione idraulica.**

Riscontro richiesta integrazioni del 03/08/2022 Regione Toscana - Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile - Settore Genio Civile Toscana Nord

EM./RE.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
1	AGO 22		GDL	GDL	GDL

### NOTA TECNICA CON INDICAZIONE DELLE SUPERFICI DEI PIAZZALI 1 E 2 PREVISTI NELL'AREA DI CANTIERE

CODICE IDENTIFICATIVO:

C.U.P. I17H21000670005

Scala:

 <b>Impresa Esecutrice</b> <b>TINERA</b>	<b>Società Autostrada Ligure Toscana p.a.</b> <i>Tronco Ligure Toscano e Tronco Autocisa</i> Direttore Tecnico Dott. Ing. Daniele Buselli
--	--



**Società Autostrada Ligure Toscana p.a. - Tronco Ligure Toscano e Tronco Autocisa**

Direzione e Coordinamento: ASTM S.p.A.

Sede Sociale: Via don Enrico Tazzoli, 9 - 55041 Lido di Camaiore (LU) - Italia Sede Secondaria: Via Camboara, 26/A Fraz. Ponte Taro - 43015 Noceto (PR) - Italia  
Tel. (+39) 0584.9091 - Fax (+39) 0584.909300 - Tel. (+39) 0521.613711 - Fax (+39) 0521.613720/731 - E-mail: salt@salt.it - PEC: salt@legalmail.it - www.salt.it  
Cap. Soc. € 160.300.938,00 Int. Vers. - Iscr. Reg. Imp. LU 00140570466 - R.E.A. 57616 - C.F./P.I. 00140570466

	<p>PRATICA N. 3313 – R.D. 523/1904 – L. 37/1994 – REG. 60/R/2016 – L.R. 41/2018: RICHIESTA DI CONCESSIONE IDRAULICA TEMPORANEA ED AUTORIZZAZIONE IDRAULICA.</p> <p><i>Nota tecnica con indicazione della superficie dei piazzali 1 e 2 previsti nell'area di cantiere</i></p>
---	---

**Opera:** Adeguamento ai sensi delle NTC 2018 viadotti Civasola e Volpara

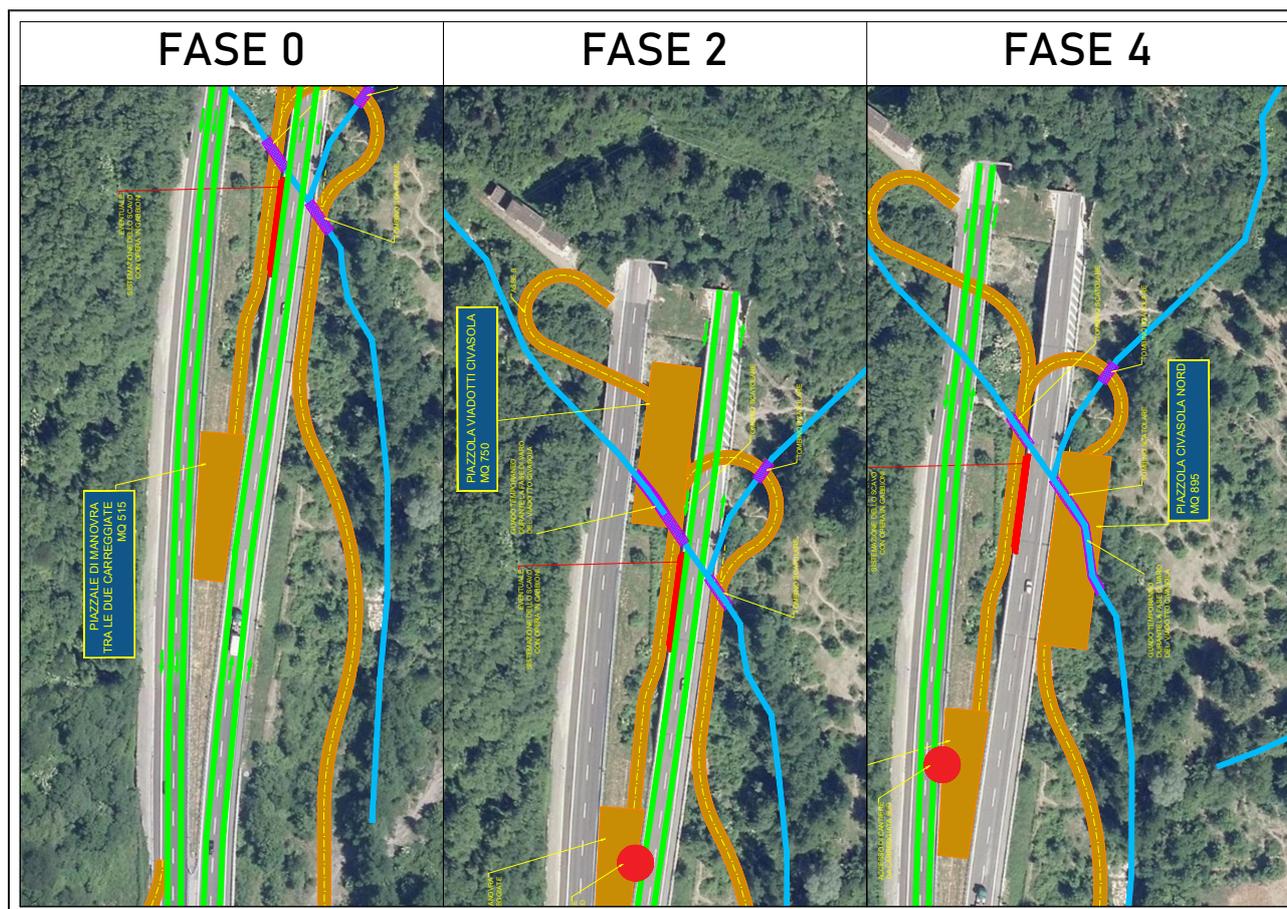
**NOTA TECNICA CON INDICAZIONE DELLA SUPERFICIE  
DEI PIAZZALI 1 E 2 PREVISTI NELL'AREA DI CANTIERE**

Relativamente alla richiesta di integrazione pervenuta in data 03/08/2022 dalla Regione Toscana – Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile - Settore Genio Civile Toscana Nord, si riporta nel seguito l'estensione delle piazzole ricomprese nello sviluppo delle piste temporanee di cantiere previste per la realizzazione dell'intervento di "Adeguamento ai sensi delle NTC 2018 viadotti Civasola e Volpara".

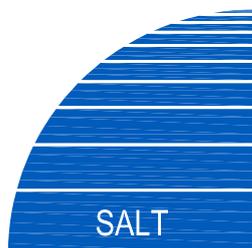
Num.	Denominazione	Fase attivazione	Estensione [mq]
1	Piazzola di manovra tra le due carreggiate	0	515
2	Piazzola viadotti Civasola	2	750
3	Piazzola viadotti Civasola Nord	4	895

Le piazzole ricadenti in area di competenza demaniale (cfr. Elaborato "ACVG2COOCNPL0800 – inserimento catastale" allegato alla richiesta di concessione idraulica pratica n. 3313) risultano la n. 2 e n. 3 ed hanno una estensione complessiva di 1.645 mq.

Si allega apposita planimetria di dettaglio.



PROGETTO N° TA-A21005-E



**AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO**  
con diramazione Viareggio – Lucca e Fornola – La Spezia  
**AUTOCAMIONALE DELLA CISA**  
Parma – La Spezia con prolungamento fino a Nogarole Rocca

## TRONCO AUTOCISA

**LAVORI DI CONSOLIDAMENTO, CON ADEGUAMENTO ALLE NORMATIVE VIGENTI, DI STRUTTURE, PONTI, VIADOTTI, GALLERIE; ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE, VENTILAZIONE ED ANTINCENDIO NELLE GALLERIE.**

### ADEGUAMENTO AI SENSI DELLE NTC 2018 VIADOTTI CIVASOLA E VOLPARA

**Pratica n. 3313 - r.d. 523/1904 - l. 37/1994 - reg. 60/r/2016 - l.r. 41/2018:  
richiesta di concessione idraulica temporanea ed autorizzazione idraulica.**

Riscontro richiesta integrazioni del 03/08/2022 Regione Toscana - Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile - Settore Genio Civile Toscana Nord

EM./RE.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
1	AGO 22		GDL	GDL	GDL

### PIANO DI GESTIONE TRANSITORIA DELL'AREA

CODICE IDENTIFICATIVO:

C.U.P. I17H21000670005

Scala:



**Società Autostrada Ligure Toscana p.a.**  
*Tronco Ligure Toscano e Tronco Autocisa*  
Direttore Tecnico  
Dott. Ing. Daniele Buselli



**Società Autostrada Ligure Toscana p.a. - Tronco Ligure Toscano e Tronco Autocisa**

Direzione e Coordinamento: ASTM S.p.A.

Sede Sociale: Via don Enrico Tazzoli, 9 - 55041 Lido di Camalote (LU) - Italia Sede Secondaria: Via Camboara, 26/A Fraz. Ponte Taro - 43015 Noceto (PR) - Italia  
Tel. (+39) 0584.9091 - Fax (+39) 0584.909300 - Tel. (+39) 0521.613711 - Fax (+39) 0521.613720/731 - E-mail: salt@salt.it - PEC: salt@legalmail.it - www.salt.it  
Cap. Soc. € 160.300.938,00 Int. Vers. - Iscr. Reg. Imp. LU 00140570466 - R.E.A. 57616 - C.F./P.I. 00140570466

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ CERTIFICATO

	<p>PRATICA N. 3313 – R.D. 523/1904 – L. 37/1994 – REG. 60/R/2016 – L.R. 41/2018: RICHIESTA DI CONCESSIONE IDRAULICA TEMPORANEA ED AUTORIZZAZIONE IDRAULICA.</p> <p>PIANO DI GESTIONE TRANSITORIA DELL'OPERA</p>
---	---

**Opera:** Adeguamento ai sensi delle NTC 2018 viadotti Civasola e Volpara

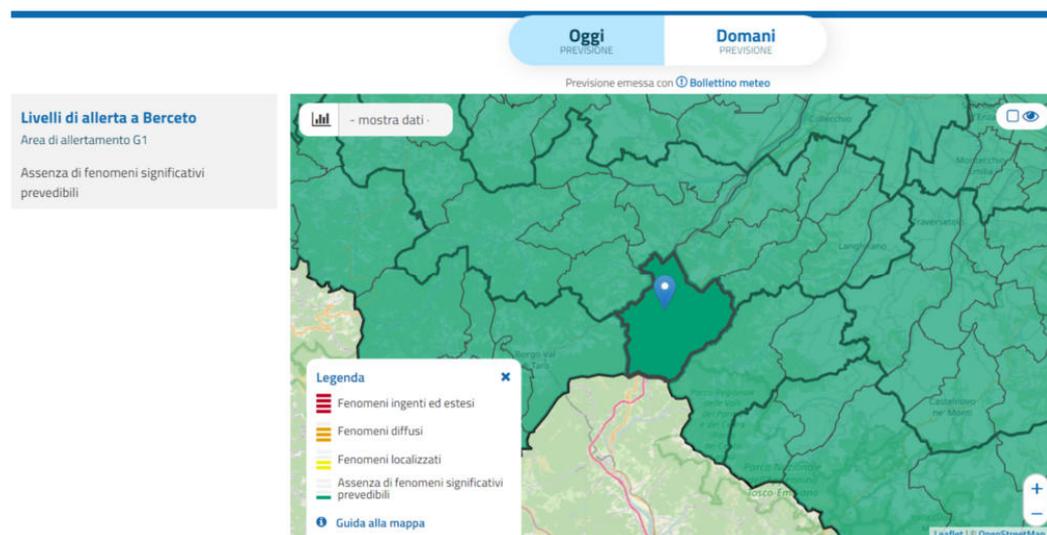
**PROCEDURA EMERGENZA**  
**Piano di gestione transitoria alle attività di cui alla Direttiva del**  
**Presidente del Consiglio dei Ministri 27 febbraio**

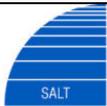
Relativamente alle misure di prevenzione volte a gestire le situazioni di rischio in relazione alle attività di cui alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 febbraio 2004 (Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile), di seguito si illustra la procedura operativa che sarà adottata da Itinera, per quanto concerne la realizzazione delle piste di accesso all'area di cantiere per l'intervento di adeguamento e consolidamento dei viadotti Volpara e Civasola, con attraversamento dei corsi d'acqua denominati Fosso della Volpara (cod. TN121), Fosso dei Grumi (cod. TN73), e con deviazione del corso d'acqua denominato Fosso del Roncrate (cod. TN72), lungo l'autostrada A15 – SALT - Tronco Autocisa, dalla Pk 56+942 e alla Pk 57+590, nel Comune di Pontremoli (MS).

Quotidianamente, il responsabile ufficio ambiente di Itinera procederà a visionare il seguente link:

<https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/web/berceto>

relativo alle condizioni di allerta meteo, emesse dalla Regione Emilia Romagna, sul territorio del comune di Berceto (area di allertamento G1):



	<p>PRATICA N. 3313 – R.D. 523/1904 – L. 37/1994 – REG. 60/R/2016 – L.R. 41/2018: RICHIESTA DI CONCESSIONE IDRAULICA TEMPORANEA ED AUTORIZZAZIONE IDRAULICA.</p> <p>PIANO DI GESTIONE TRANSITORIA DELL'OPERA</p>
---	---

Per garantire il massimo livello di attenzione e per garantire un approccio il più possibile conservativo, lo stesso procederà a visionare anche il link:

<https://www.regione.toscana.it/allertameteo>

relativo alle condizioni di allerta meteo sul territorio della Regione Toscana, in particolare per quel che concerne l'area Lunigiana definita come "L":



In funzione delle risultanze riguardanti il GIORNO SUCCESSIVO a detta analisi, si procederà come segue:

1. Allerta meteo VERDE per ambedue le località: NESSUNA AZIONE
2. Allerta meteo GIALLA per una o ambedue le località (altra località allerta VERDE): NESSUNA AZIONE
3. Allerta meteo ARANCIO ambedue le località o per una sola di esse (altra località allerta GIALLO o VERDE): Comunicazione al CC e al DC di codice allerta ARANCIO
4. Allerta meteo ROSSA ambedue le località o per una sola di esse (altra località allerta ARANCIO o GIALLO o VERDE): Comunicazione al CC e al DC di codice allerta ROSSO

A seguito della comunicazione di codice allerta **ARANCIO**, il CC o il DC disporranno l'allontanamento dei mezzi di cantiere dalle zone sottostanti i due viadotti.

A seguito della comunicazione di codice allerta **ROSSA**, il CC o il DC disporranno la dismissione dei guadi provvisori in PEAD e il successivo allontanamento dei mezzi di cantiere dalle zone sottostanti i due viadotti.

	<p>PRATICA N. 3313 – R.D. 523/1904 – L. 37/1994 – REG. 60/R/2016 – L.R. 41/2018: RICHIESTA DI CONCESSIONE IDRAULICA TEMPORANEA ED AUTORIZZAZIONE IDRAULICA.</p> <p>PIANO DI GESTIONE TRANSITORIA DELL'OPERA</p>
---	---

Inoltre, per consentire una maggiore garanzia di controllo delle condizioni meteo, il direttore di cantiere (DC), il capocantiere (CC) e il responsabile dell'ufficio ambiente di Itinera (RCQA) installeranno sul proprio smartphone aziendale l'app CITTADINO INFORMATO:



L'app in questione, una volta installata, consente di ricevere una notifica relativamente ad una località da definire nelle impostazioni.

Nel caso in esame si utilizzerà la località **Pontremoli (zona di allerta "L")**; con un preavviso di ca 24 h l'app invierà sullo smartphone, in caso di allerta rischio IDROGEOLOGICO o IDRAULICO (da giallo a salire), una notifica del tipo:

	<p>PRATICA N. 3313 – R.D. 523/1904 – L. 37/1994 – REG. 60/R/2016 – L.R. 41/2018: RICHIESTA DI CONCESSIONE IDRAULICA TEMPORANEA ED AUTORIZZAZIONE IDRAULICA.</p> <p>PIANO DI GESTIONE TRANSITORIA DELL'OPERA</p>
---	---



interreg  
 STATO DI ALLERTA  
 Comune di PONTREMOLI

STATO DI ALLERTA COMUNALE

STATO DI ALLERTA ZONA L  
 DOMENICA 14 AGOSTO 2022

- RISCHIO IDROGEOLOGICO: **GIALLO**
- RISCHIO IDRAULICO: **VERDE**
- RISCHIO VENTO: **VERDE**
- RISCHIO MAREGGIATE: **VERDE**
- RISCHIO NEVE: **VERDE**
- RISCHIO GHIACCIO: **VERDE**
- RISCHIO TEMPORALI: **GIALLO**
- RISCHIO INCENDI: **GIALLO**

Il comune di PONTREMOLI  
 ricade nella zona di allerta **L**

STATO DI ALLERTA REGIONALE

Ciò consentirà il massimo controllo su eventuali situazioni di rischio IDROGEOLOGICO o IDRAULICO nell'ambito dei lavori presso i corsi d'acqua Fosso della Volpara (cod. TN121), Fosso dei Grumi (cod. TN73).

Di seguito i recapiti per informazioni o comunicazioni:

Capo Cantiere (CC): geom. Moreno Guerra – cell. 348/60.61.820

Direttore Cantiere (DC): ing. Pierpaolo Finiguerra – cell. 338/94.65.227



**REGIONE TOSCANA**

DIREZIONE DIFESA DEL SUOLO E PROTEZIONE CIVILE

SETTORE GENIO CIVILE TOSCANA NORD

**Responsabile di settore Enzo DI CARLO**

Incarico: DECR. DIRIG. CENTRO DIREZIONALE n. 8656 del 21-05-2021

Decreto non soggetto a controllo ai sensi della D.G.R. n. 553/2016

**Numero adozione: 22666 - Data adozione: 17/11/2022**

Oggetto: RD 523/1904 - L. 37/1994 - L.R. 41/2018 - Pratica idraulica n. 3526 - Pratica SIDIT 4351/2022. Concessione ed Autorizzazione idraulica per abbassamento temporaneo della falda acquifera tramite realizzazione di impianto di emungimento con scarico delle acque di falda ad uso cantiere (well-point) nel Fosso Fiumetto - TN 32679 per i lavori edilizi di realizzazione di una piscina di pertinenza di un fabbricato sito in Loc. Roma imperiale nel Comune di Forte dei Marmi (LU)

Il presente atto è pubblicato integralmente sul BURT ai sensi degli articoli 4, 5 e 5 bis della l.r. 23/2007 e sulla banca dati degli atti amministrativi della Giunta regionale ai sensi dell'art.18 della l.r. 23/2007. E' escluso dalla pubblicazione l'allegato A nel rispetto dei limiti alla trasparenza posti dalla normativa statale.

Data certificazione e pubblicazione in banca dati ai sensi L.R. 23/2007 e ss.mm.: 17/11/2022

Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del testo unico D.P.R. 28 dicembre 2000,n. 445, del D.Lgs. 7 marzo 2005, n. 82 e norme collegate, il quale sostituisce il testo cartaceo e la firma autografa.

Numero interno di proposta: 2022AD025504

## IL DIRIGENTE

VISTO il R.D. 523/1904 “Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie” e s.m.i.;

VISTA la L. 37/94 “Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, torrenti, laghi e altre acque pubbliche”;

VISTA la L.R. 79/2012 “Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica. Modifiche alla L.R. 69/2008 e alla L.R. 91/1998. Abrogazione della L.R. 34/1994”;

VISTA la L.R. 80/2015 “Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idriche e tutela della costa e degli abitati costieri”, ed in particolare l’art. 2 lett. i);

VISTA la L.R. 41/2018 “Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d’acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla L.R. 80/2015 e alla L.R. 65/2014”;

RICHIAMATO il Regolamento emanato con D.P.G.R. 12 agosto 2016 n. 60/R “Regolamento in attuazione dell’articolo 5 della Legge Regionale 28 dicembre 2015 n. 80 “Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idrica e tutela della costa e degli abitati costieri” recante disciplina del rilascio delle concessioni per l’utilizzo del demanio idrico e criteri per la determinazione dei canoni, e successiva modifica con regolamento emanato con D.P.G.R. 08/08/2017 n. 45/R;

VISTA la D.G.R.T. n. 1414 del 17/12/2018 – Disposizioni in materia di concessioni per l’occupazione del Demanio idrico – Modifiche alla D.G.R.T. 888/2017 “Determinazione dei canoni per l’uso del demanio idrico”;

RICHIAMATO il D.P.G.R. 42/R del 25/07/2018 “Regolamento per lo svolgimento delle attività di polizia idraulica, polizia delle acque, e servizio di piena, in attuazione dell’articolo 5 della Legge Regionale 28 dicembre 2015, n. 80 (Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idrica e tutela della costa e degli abitati costieri)”;

VISTA la D.C.R.T. n. 81 del 28 luglio 2021 “Modifiche al reticolo idrografico e di gestione di cui alla legge regionale 27 dicembre 2012 n. 79, approvato con deliberazione del Consiglio regionale del 29 aprile 2020, n. 28.”;

VISTA l’istanza sia di Concessione idraulica, presentata dal Sig. Igor Mikhailov (i cui dati anagrafici/fiscali sono riportati nell’Allegato A parte integrante e sostanziale del presente Atto), per l’uso a titolo esclusivo e temporaneo dell’area appartenente al Demanio dello Stato Ramo Idrico relativa allo scarico delle acque di emungimento della falda mediante impianto “well-points” nel Fosso Fiumetto, identificato nel Reticolo Idrografico con il Cod. TN 32679, – località Roma imperiale nel Comune di Forte dei Marmi (LU) che di autorizzazione allo svolgimento dei lavori edilizi di realizzazione di una piscina di pertinenza di un fabbricato sito in Loc. Roma imperiale nel Comune di Forte dei Marmi (LU) tramite realizzazione di impianto di emungimento con scarico delle acque di falda ad uso cantiere (well-point) nel Fosso Fiumetto (Cod. TN 32679) recepita al protocollo Regionale AOOGR al n. 0384958 del 10/10/2022 con la quale è stata trasmessa la

documentazione progettuale costituita dai seguenti elaborati a firma del Geol. Vanessa Greco, iscritto all'Ordine dei Geologi della Toscana al n. 1219:

- Relazione idrologica;
- Estratti cartografici (catastale, corografia etc. con indicazione dell'area d'intervento);
- Documentazione fotografica;
- Tav. 1: planimetria generale su estratto catastale;
- Tav. 2 : schema di impianto di emungimento;
- Tav. 3: Sezione;
- Dichiarazione compatibilità idraulica ex art. 3 c. 5 L.R. n. 41/2018;

DATO ATTO che la richiesta è volta ad ottenere l'uso a titolo esclusivo e temporaneo dell'area appartenente al Demanio dello Stato – Ramo idrico relativa alla allo scarico delle acque di emungimento della falda mediante impianto “well-points” nel Fosso Fiumetto, identificato nel Reticolo Idrografico con il Cod. TN 32679, individuato catastalmente al NCEU nel Foglio 17, part. 429 sub. 1 del Comune di Forte dei Marmi (LU);

PRESO ATTO che il richiedente ha provveduto al versamento di € 75,00 (euro settantacinque/00) del 10/10/2022 per oneri istruttori tramite bonifico su c/c postale n. 1031575820 intestato alla Regione Toscana ed ha assolto l'imposta di bollo sulla domanda con marca da bollo Id. n. 01211138794902 del 29/09/2022;

DATO ATTO che il Responsabile del Procedimento è l'Ing. Francesco Scatena, nominato con Ordine di servizio n. 11 del 29/11/2019;

CONSIDERATO CHE le condizioni di cui all'art. 3 comma 5 della L.R. 41/18 sono state verificate dal tecnico progettista;

DATO ATTO che la concessione dell'area demaniale può essere assentita con assegnazione diretta in quanto rientra tra quelle previste dall'art. 13 del Regolamento 60/R/2016 e successiva modifica;

VISTO in particolare l'art. 24 comma 6 del succitato Regolamento, ai sensi del quale la Concessione è rilasciata senza il disciplinare, dando atto che il presente decreto contiene gli elementi essenziali e le clausole che regolano il rapporto giuridico tra la Regione Toscana, in qualità di Amministrazione concedente (di seguito denominata “Concedente”) e Concessionario;

RILEVATO che gli elaborati progettuali nella loro stesura finale, quelli che descrivono l'esecuzione delle opere per la richiesta in oggetto, ed ai quali si riferisce il seguente atto sono quelli sopra riportate che, a seguito della verifica della completezza della documentazione, è stato assegnato alla Pratica idraulica il n. 3526 – pratica SIDIT 4351/2022;

CONSIDERATO che:

- gli interventi previsti rientrano tra quelli autorizzabili ai sensi dell'art. 3 comma 2 della L.R. 41/2018;
- il progetto delle opere in oggetto presenta i requisiti per essere autorizzato con le prescrizioni di seguito riportate;
- la realizzazione dei lavori in oggetto è disciplinata dal Capo VII del R.D 523/1904 e dalla normativa regionale di riferimento;

DATO ATTO che, nella realizzazione delle opere dovranno essere osservate le prescrizioni tecniche, prescrizioni tecniche particolari e generali di seguito riportate e le disposizioni disciplinate dal Capo VII del RD. 523/1904 e dalla normativa nazionale e regionale di riferimento:

**PRESCRIZIONI TECNICHE:**

- durante l'esecuzione dei lavori non dovrà essere mai impedito o ostacolato il regolare deflusso delle acque né essere mai ridotta l'efficienza idraulica del tratto di corso d'acqua interessato dai lavori;
- durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere messi in atto tutti gli accorgimenti e le precauzioni necessarie affinché l'interferenza con la dinamica fluviale non determini aggravio di rischio idraulico ed in generale pericolo per l'incolumità delle persone e danni ai beni pubblici e privati;
- tutte le opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori dovranno ingombrare il meno possibile l'alveo del corso d'acqua ed in ogni caso dovranno essere rimosse a lavori ultimati e comunque prima del sopraggiungere delle piene;
- tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte secondo le normative, le specifiche e le linee guida esistenti per i materiali da costruzione e le modalità realizzative;
- al termine dei lavori eventuali materiali di risulta dovranno essere allontanati dal cantiere e ripristinato lo stato dei luoghi;
- dovrà essere sempre garantito l'accesso all'alveo al personale di vigilanza del Genio Civile Toscana Nord od altro da tali Enti individuati, addetto alla vigilanza e alla manutenzione del corso d'acqua;
- i lavori che in qualsiasi modo interesseranno l'alveo del corso d'acqua dovranno essere eseguiti in condizioni meteorologiche favorevoli;
- al termine dei lavori dovrà essere ripristinato lo stato dei luoghi interessato dal cantiere e da occupazioni temporanee, comprensivo di tutte quelle aree che hanno visto il passaggio dei mezzi sia lungo le rive degli alvei che sulle viabilità di accesso;

**PRESCRIZIONI TECNICHE PARTICOLARI:**

- il recapito finale del tubo di scarico, dovrà essere munito di una rete frangiflutto e rivolto verso l'alto al fine di rendere minime azioni di erosione di sponda e/o dell'alveo;
- le acque immesse non dovranno provocare interrimento dell'alveo del fosso e dovranno prevenire esclusivamente dall'emungimento di falda;
- il dispositivo di protezione della sponda sia esteso per una superficie ragionevolmente sufficiente al fine di evitare fenomeni di erosione;
- al termine dei lavori sia effettuato il ripristino completo del canale e la rimozione delle opere provvisorie predisposte per lo scarico delle acque di falda;
- le acque immesse non dovranno provocare interrimento dell'alveo del corso d'acqua;
- a fine lavori dovrà essere ripristinata a regola d'arte la sponda esistente;

**PRESCRIZIONI GENERALI:**

- la concessione di cui al presente atto riguarda esclusivamente l'esecuzione delle opere indicate in premessa, per cui ogni variazione od ogni ulteriore opera o attività non indicata negli elaborati progettuali inoltrati dovrà essere sottoposta ad ulteriore esame del Settore Genio Civile per la nuova eventuale autorizzazione prima della esecuzione;
- i lavori dovranno iniziare entro 6 (sei) mesi dalla data di rilascio del presente atto pena la perdita di validità dello stesso. Nel caso in cui le opere non fossero ancora iniziate entro tale scadenza, l'autorizzazione devono essere considerate automaticamente decadute senza ulteriore comunicazione da parte dello scrivente ufficio;
- l'autorizzazione ai lavori di cui al presente atto ha validità di 12 (dodici) dalla data del rilascio del decreto a pena di decadenza del presente atto senza ulteriori comunicazioni da parte dello scrivente ufficio;
- le opere saranno eseguite a totale cura e spese del richiedente;
- il richiedente dovrà comunicare allo scrivente Settore la data di inizio lavori con un anticipo di almeno giorni 15 (quindici), la data di fine lavori entro giorni 15 (quindici) dalla loro

ultimazione e trasmettere copia della dichiarazione di rispondenza delle opere stesse a quanto oggetto di autorizzazione e dell'avvenuto recepimento delle prescrizioni contenute nel presente atto;

- il Concessionario, ai fini dell'esecuzione delle opere, è tenuto a munirsi di tutti i titoli abilitativi, autorizzativi e degli atti di assenso, comunque denominati, previsti dalle leggi vigenti.

Il Concessionario inoltre:

- rimane il solo ed unico responsabile agli effetti del risarcimento di tutti i danni che fossero arrecati alla proprietà privata, a cose o persone per effetto di quanto autorizzato e comunque tenendo indenne la Regione Toscana da qualsiasi responsabilità, anche giudiziale, per eventuali danni, reclami o molestie che potessero derivare dai lavori in oggetto;
- è obbligato, ai sensi dell'art.2 del R.D. n.523/1904 ad eseguire a proprie spese e non appena ricevutane intimazione, tutte quelle varianti e modifiche, compresa anche l'eventuale demolizione delle opere stesse e la messa in pristino dello stato dei luoghi, che, a giudizio insindacabile dell'Autorità idraulica, si rendessero necessarie per garantire il buon regime idraulico o in seguito all'accertamento di effetti dannosi delle opere stesse o per le variate condizioni del corso d'acqua o per ogni altro pubblico interesse che potesse sopravvenire;
- dovrà provvedere inoltre a ripristinare tempestivamente qualsiasi danno o guasto causato alle opere idrauliche ed al corso d'acqua in generale per effetto della presente autorizzazione, in conformità alle prescrizioni che saranno impartite dalla competente autorità idraulica;
- è tenuto alla osservanza delle disposizioni del R.D. 25/07/1904 n. 523 sulle opere idrauliche, nonché delle prescrizioni legislative e regolamentari vigenti, quali quelle concernenti la tutela delle acque pubbliche, dell'agricoltura, della fauna ittica, dell'industria, dell'igiene e della pubblica incolumità;
- dovrà provvedere alla manutenzione ordinaria e straordinaria dell'area demaniale e delle opere autorizzate anche in caso di danni dipendenti dal regime idraulico del fosso interessato;
- ad assumere la custodia dell'area demaniale in concessione, oltreché delle opere realizzate, mantenendole in buono stato, preservandole dal pericolo di distruzione o danneggiamento, salvaguardandole da intrusioni e manomissioni da parte di soggetti non autorizzati;
- a porre in essere tutte le misure necessarie a garantire la stabilità nel tempo dei manufatti, anche in dipendenza del mutevole regime del corso d'acqua, previo ottenimento dell'autorizzazione dell'Amministrazione Concedente, dichiarando fin d'ora di non aver nulla a pretendere per qualsiasi danno eventualmente occorso alle opere oggetto di concessione ed agli utilizzatori, per effetto delle piene e dei fenomeni di dinamica fluviale;
- a non mutare la destinazione del bene in concessione, né apportarvi aggiunte, innovazioni o altro senza la preventiva autorizzazione della Concedente, prendendo atto che tutte le opere addizionali e di miglioria autorizzate resteranno acquisite al demanio senza che il Concessionario possa avere diritto a rimborsi o indennizzi e che qualora il Concessionario esegua le predette opere senza autorizzazione sarà tenuto alla rimessa in pristino, a propria cura e spese, salvo che la Concedente non ritenga di mantenerle senza alcun onere a proprio carico; sarà tenuto inoltre al risarcimento degli eventuali danni;
- a non cedere la Concessione né subconcedere, anche parzialmente, il bene oggetto di concessione;
- il Concedente potrà disporre, mediante atto amministrativo, la revoca della presente concessione in qualunque momento, con effetto immediato, qualora intervengano ragioni di regimazione idraulica del corso d'acqua interessato o che l'opera stessa sia in seguito giudicata incompatibile per il buon regime idraulico del corso d'acqua interessato o ragioni di pubblica utilità o per qualsiasi ragione di pubblico interesse;
- l'inadempimento da parte del Concessionario degli obblighi previsti dal presente Decreto di concessione, costituisce causa di decadenza, che si verifica in particolare nei casi di:

- a) violazione delle disposizioni e prescrizioni contenute in disposizioni legislative, regolamentari e nel presente Decreto;
- b) violazione del divieto di cessione della Concessione e di sub-concessione anche parziale dell'area;
- c) esecuzione dei lavori in difformità del progetto autorizzato. Prima di dichiarare la decadenza con apposito decreto, la Concedente comunicherà un termine non inferiore a 30 giorni entro il quale il Concessionario potrà presentare le proprie deduzioni;
- Al Concessionario dichiarato decaduto non spetterà alcun rimborso per le opere realizzate e per le spese sostenute;
- Alla cessazione della concessione, per decorrenza del termine di durata sopra indicato, revoca, rinuncia, la concessione si risolve col conseguente obbligo per il Concessionario di ripristinare, a proprie spese, i luoghi, nel termine assegnato;
- Qualora il Concessionario non ottemperi a quanto sopra, si farà luogo all'esecuzione d'ufficio in danno del Concessionario, salvo che su istanza di questi l'Amministrazione concedente non ritenga di esonerarlo, nel qual caso il Concessionario non avrà diritto a compensi od indennizzi di sorta, e fatta salva la facoltà della Concedente di acquisire le opere al demanio, senza oneri per l'amministrazione;
- Per quanto non espressamente previsto dal presente Decreto di Concessione si applicano le vigenti disposizioni, di legge e di regolamento, statali e regionali, ed in particolare il codice civile, la normativa concernente il buon regime delle acque, nonché l'igiene e la sicurezza pubblica, l'edilizia e l'urbanistica vigenti nel territorio dove i beni sono ubicati;

PRESO ATTO di tutta la documentazione tecnica, allegata al presente atto quale parte integrante e sostanziale, consistente in: Relazione idrologica (All. B), Cronoprogramma intervento (All. C), Documentazione fotografica (All. D), Tav. 1 - Planimetria generale (All. E), Tav. 2 - Schema impianto emungimento (All. F), Tav. 3 - Sezione (All. G);

RITENUTO, sulla base dell'esperita istruttoria, di stabilire in mesi 6 (sei) la durata della concessione, che potrà essere rinnovata nei soli casi previsti dal Regolamento e con le modalità nel medesimo stabilite, esclusivamente a seguito di istanza da presentare almeno 30 (trenta) giorni prima della scadenza del termine di concessione;

DATO ATTO che il canone demaniale annuo per l'uso richiesto (Usò 6.1 Scarichi acque - Acque piovane), determinato secondo D.G.R.T. n. 1414 del 17/12/2018 "Disposizioni in materia di concessioni per l'occupazione del demanio idrico - Modifiche alla D.G.R.T. n. 888/2017" e D.G.R.T. n. 1035 del 05/08/2019 e in ottemperanza alla L.R. 93 del 27/11/2020, è determinato in € 50,00 (euro cinquanta/00) per singolo scarico;

CONSIDERATO che con nota protocollo AOOGR 0410994 del 27/10/2022 è stato richiesto al soggetto istante, per il rilascio della Concessione, di effettuare il versamento di € 50,00 (euro cinquanta/00) quale canone semestrale ed il versamento di € 25,00 (euro venticinque/00) quale Imposta Regionale anno 2022;

DATO ATTO che il richiedente ha provveduto in data 31/10/2022 ad effettuare il versamento su conto IBAN IT41 X076 0102 8000 0103 1581 018 di:

- € 50,00 (euro cinquanta/00) quale canone semestrale;

DATO ATTO che il richiedente ha provveduto in data 31/10/2022 ad effettuare il versamento su conto IBAN IT70 J076 0102 8000 0001 1899 580 di:

- € 25,00 (euro venticinque/00) quale Imposta Regionale anno 2022;

DATO ATTO che l'imposta di bollo di € 16,00 (euro sedici/00) da apporre sul presente atto è stata assolta con marca da bollo n. Ident. 01201456090013 del 17/10/2022;

DATO ATTO che il presente decreto è sostanzialmente conforme allo schema approvato con Decreto del Direttore n. 463 del 12/02/2016;

RILEVATO che l'inosservanza delle condizioni e prescrizioni cui è vincolato il presente provvedimento, al pari dell'inosservanza delle norme contenute nel Capo VII del R.D. 523/1904, comporterà denuncia all'Autorità Giudiziaria ai sensi dell'art. 374 della L. 2248/1865 allegato F);

#### DECRETA

1. DI RILASCIARE a favore del Sig. Igor Mikhailov (i cui dati anagrafici/fiscali sono riportati nell'Allegato A parte integrante e sostanziale del presente Atto), la concessione per l'uso a titolo esclusivo e temporaneo dell'area appartenente al Demanio dello Stato Ramo Idrico relativa allo scarico delle acque di emungimento della falda mediante impianto "well-points" nel corso d'acqua denominato Fosso Fiumetto, identificato nel Reticolo Idrografico con il Cod. TN 32679 individuato al NCEU nel Foglio 17, part. 429 sub. 1 del Comune di Forte dei Marmi (LU); così come sopra descritto e rappresentato negli elaborati sopra elencati allegati alla Pratica idraulica n. 3526 – Pratica SIDIT 4351/2022;
2. DI AUTORIZZARE il Sig. Igor Mikhailov allo svolgimento dei lavori edilizi di realizzazione di una piscina di pertinenza di un fabbricato sito in Loc. Roma imperiale nel Comune di Forte dei Marmi (LU) tramite realizzazione di impianto di emungimento con scarico delle acque di falda ad uso cantiere (well-point) nel Fosso Fiumetto – TN 32679;
3. DI PRENDERE ATTO di tutta la documentazione tecnica, allegata al presente atto quale parte integrante e sostanziale, consistente in: Relazione idrologica (All. B), Cronoprogramma intervento (All. C), Documentazione fotografica (All. D), Tav. 1 - Planimetria generale (All. E), Tav. 2 – Schema impianto emungimento (All. F), Tav. 3 - Sezione (All. G);
4. DI ACCORDARE al Sig. Igor Mikhailov, la concessione demaniale per l'occupazione delle porzioni demaniali indicate nelle premesse per interferenza con pertinenza idraulica di corso d'acqua denominato Fosso Fiumetto identificato nel Reticolo Idrografico con il Cod. TN 32679;
5. DI DISPORRE che la realizzazione delle opere sia sottoposta alle prescrizioni tecniche, prescrizioni tecniche particolari e prescrizioni generali individuate in premessa e nessuna variazione potrà essere introdotta senza la preventiva autorizzazione da parte di questo Settore;
6. DI STABILIRE che la concessione ha durata di mesi 6 (sei) a decorrere dalla data di adozione del presente Decreto, e verso il pagamento del canone demaniale determinato in € 50,00 (euro cinquanta/00), così come dettagliato in premessa;
7. DI DARE ATTO che il provvedimento è rilasciato ai soli fini di tutela delle opere idrauliche e del buon regime delle acque pubbliche, giusto l'art. 2 del R.D. 523/1904, e pertanto fa salvi e impregiudicati i diritti di terzi. Il destinatario è tenuto a munirsi di tutti gli ulteriori titoli abilitativi e atti di assenso previsti dalle leggi vigenti;
8. IL CONCESSIONARIO è a conoscenza che, ferme restando le vigenti disposizioni urbanistiche del Comune interessato, in assenza della presente autorizzazione non possono

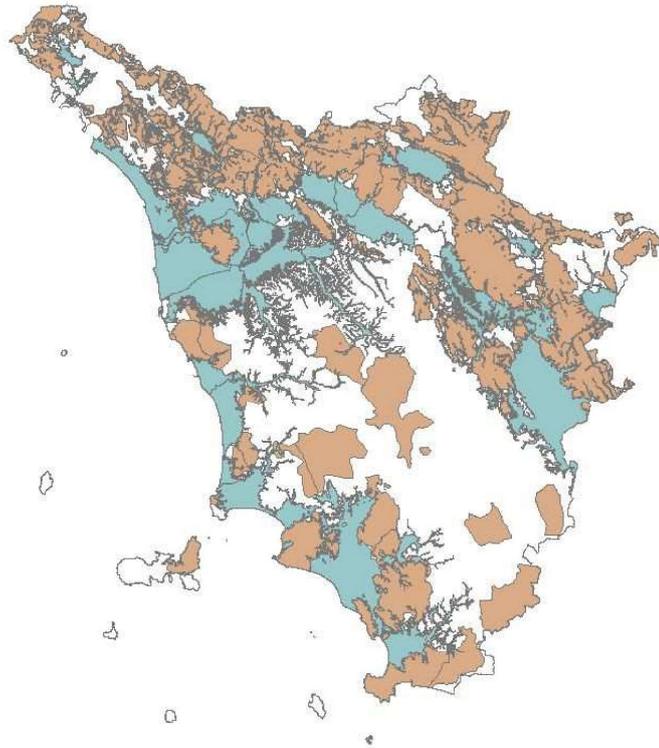
iniziare i lavori;

9. DI NOTIFICARE il presente atto tramite PEC al richiedente;
10. DI DARE, ALTRESÌ, ATTO che avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso nei confronti dell'autorità giudiziaria competente nei termini di legge.

IL DIRIGENTE

*Allegati n. 7*

- A*            *Dati anagrafici/fiscali richiedente*  
*fa8f956f016c3d3fd0a458b1428d8b5fe1e312a29e0d99f7a012883d3f09b971*
- B*            *Relazione Idrologica*  
*6cde57b89f48ba688ed32c71d51313116c5a0ca599d1f51176d3682b9a21cbd2*
- C*            *Cronoprogramma intervento*  
*39bf6516d45f3d63c1a767db76ad781793ddac7ca607f0cc12775b3310ae53a4*
- D*            *Documentazione fotografica*  
*6ff7526bf423258a9ca5118d7f3d5846e9e80707a39fdac91c5f0a7c42016345*
- E*            *Tav. 1 Planimetria generale*  
*7713ff3bdb112e84c32eebbcbc9bc61baa33310836ca2a5440de2337a4787c72*
- F*            *Tav. 2 - Schema impianto di emungimento*  
*7ecfc92ace5fae8b6e0e4dcc24bf7ca2154e6be44c0180c6d155e29c8641540*
- G*            *Tav. 3 - Sezione*  
*577760ba4d84f5095429e5b293ccf42d08a201f7712f700bd0d4c48c7298b48a*

**RELAZIONE IDROGEOLOGICA**PROT. 86GG22<sub>07</sub>\_wp

Data 10/10/2022 ore 14:05 Classifica P.060.075.

ABBATTIMENTO TEMPORANEO DEL LIVELLO  
 DI FALDA SOTTERRANEA AI FINI  
 DELL'INTERVENTO DI REALIZZAZIONE DI  
 PISCINA  
 IN VIA A. DORIA N. 5  
 COMUNE DI FORTE DEI MARMI (LU)

TECNICO INCARICATO
 Dott. Geol.  
 VANESSA GRECO
DATA

OTTOBRE 2022

PROGETTISTA

ARCH. BALLERINI CRISTINA

COMMITTENTE

SIG Igor Mikhaylov

 G&Geo  Studio Geologi Associati

 Via Aurelia Sud, 14  
 55045 Pietrasanta (LU)  
 Part. IVA 02378660464  
 T+F (+39) 0584.1848216  
 C 335.6090871(M) 349.5926076(V)  
 info@gegeo.it

 Michele Giovannetti  
 Vanessa Greco  
 Geologi

## SOMMARIO

1 - PREMESSA	3
2 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA	4
2.1 - Quadro Stratigrafico	6
3 - FRAGILITA' IDROGEOLOGICA	6
4 - PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE ED IDROCHIMICHE CONNESSE CON GLI INTERVENTI	7
4.1. - Problematiche idrogeologiche	8
4.2 - Idrochimica locale	9
4.3 - Abbattimento del livello di falda e dimensionamento del sistema di reimmissione	10 11
4.3.1.1 <i>Dati di Input</i>	15
4.3.1.2 <i>Dimensionamento analitico secondo i vari metodi</i>	15
4.3.2.1 <i>Topografia del sito</i>	17
4.3.2.2 <i>Rapporti Fiume-Falda</i>	17
4.3.2.3 <i>Capacità di deflusso</i>	17
4.3.2.4 <i>Il fosso come recapito delle acque di pompaggio del sistema         wp</i>	19
4.3.2.5 <i>Analisi delle acque in scorrimento del fosso recettore</i>	19
4.4 - Cedimenti teorici indotti	19
4.5 - Descrizione dei sistemi di misura e controllo: piezometri e contatori volumetrici	22

## INDICE DELLE FIGURE NEL TESTO

<i>Figura 1 ESTRATTO DI CARTA SEZIONE CTR N. 260030 (Forte dei Marmi) - SCALA 1:10.000</i>	3
<i>Figura 2 ESTRATTO CATASTALE DA GEOSCOPIO REGIONE TOSCANA</i>	4
<i>Figura 3 ESTRATTO CARTA GEOLOGICA PROGETTO CARG IN SCALA 1:10000</i>	5
<i>Figura 4 ESTRATTO DI CARTA IDROGEOLOGICA VARIANTE RU</i>	8
<i>Figura 5 CARTA IDELLA CONDUCIBILITA'</i>	10
<i>Figura 6 RETICOLO DI RIFERIMENTO E GESTIONE LR79/2012 E SMI</i>	16
<i>Figura 7 ASSETTO TOPOGRAFICO DEL SITO</i>	18
<i>Figura 8 SEZIONE DELL'IMPIANTO IN PROSSIMITA' DEL PUNTO DI REIMMISSIONE</i>	21

Tavola 1 – Tavola 2 – Tavola 3

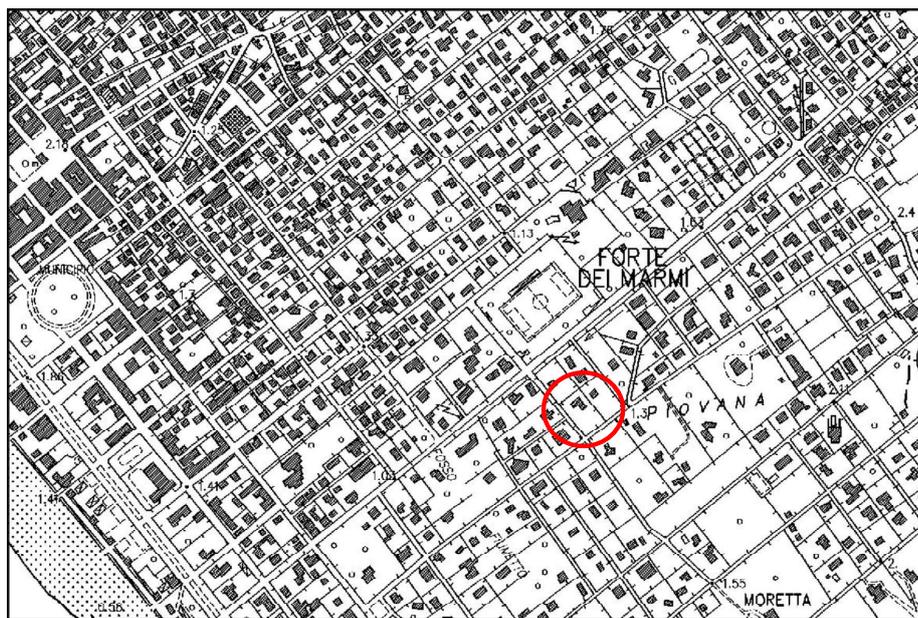
*Allegati*

- Cronoprogramma
- Copia documento di identità proprietario;
- Copia del versamento di € 75,00 (spese istruttorie per Genio Civile)
- Copia del versamento di € 30,00 (spese istruttorie regione)
  
- Documentazione fotografica

AOGGRT / AD Prot. 0384958 Data 10/10/2022 ore 14:05 Classifica P.080.075.

## 1 - PREMESSA

Con la presente relazione tecnica sono state eseguite valutazioni geologiche ed idrogeologiche di supporto alla richiesta di emungimento delle acque di falda previsto dall' intervento di realizzazione di piscina in Via A. Doria n. 5 - Comune di Forte dei Marmi (LU) (Figura 1). Il sito è catastalmente distinto al Foglio 17, mappale 429 sub.1.



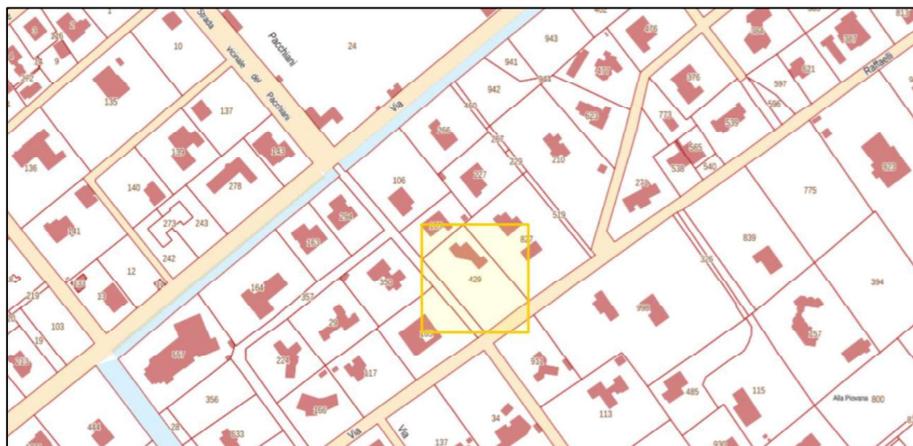
**Figura 1 ESTRATTO DI CARTA SEZIONE CTR N. 260030 (Forte dei Marmi) - SCALA 1:10.000**

L'abbassamento della falda si richiede perché dall'analisi degli elaborati grafici a firma del tecnico progettista si è riscontrato che l'intervento prevede la realizzazione di una piscina con dimensioni in pianta di circa 5.2x16.7 m (compresi locali di servizio) ed incastro a 2.5 m dal p.c. locale.

L'installazione di un impianto wellpoint garantirà quindi il mantenimento del livello freatico al di sotto del piano di scavo tanto da poter eseguire i lavori previsti in condizioni di sicurezza.

La presente relazione, prodotta ai sensi della Legge Regionale n. 80 del 28.12.2015 ed al Regolamento 61/R in attuazione dell'art. 11, commi 1 e 2 della suddetta L.R., emanato in data 16.08.2016 e pubblicato sul BURT n. 37 Parte Prima, del 19.08.2016, prende in esame gli aspetti legati alla realizzazione di un temporaneo impianto di emungimento necessario per poter eseguire gli scavi sotto falda in condizioni di sicurezza, definendo le caratteristiche del sistema di estrazione e di smaltimento dei fluidi che dovranno essere messi in opera.

Allo scopo di riferire in merito al quadro geostratigrafico locale nonché alle caratteristiche geologiche-geotecniche ed idrogeologiche dei terreni si è fatto riferimento a studi appositamente condotti ed a dati relativi a precedenti indagini eseguite in corrispondenza del sito stesso, su aree limitrofe o altri a carattere più generale sull'intera pianura versiliese<sup>1</sup>.



**Figura 2 ESTRATTO CATASTALE DA GEOSCOPIO REGIONE TOSCANA**

## 2 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA

Il quadro geologico e geomorfologico generale è, in particolare, caratterizzato da due domini strutturali e geomorfologici distinti:

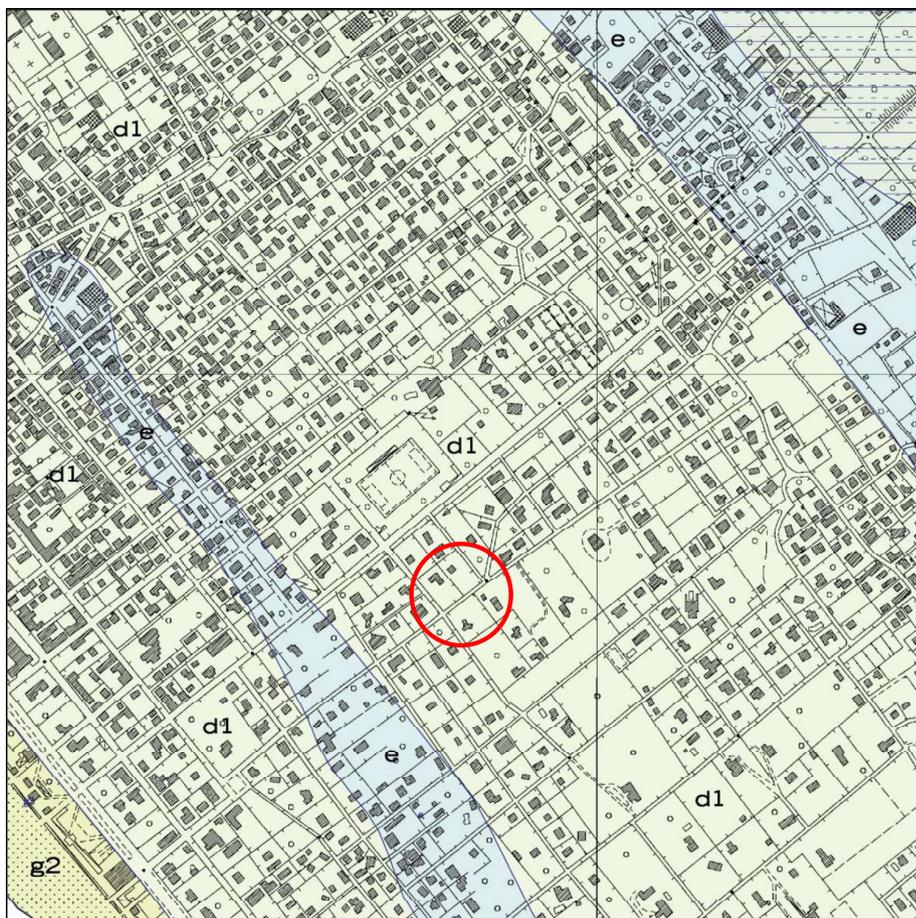
- le Alpi Apuane;
- il Bacino Neotettonico della Versilia.

Quest'ultimo comprende la pianura versiliese, formatosi in seguito a cicli trasgressivi e regressivi marini iniziati circa 80.000 anni fa, e l'attuale zona di spiaggia.

A circa 4÷5 chilometri dalla linea di costa si rilevano i primi depositi sabbiosi, sciolti e fini, derivati da Eolianiti silicee molto evolute, morfologicamente disposti in cordoni dunari, risultato sia di movimenti glacio-eustatici, sia degli apporti sedimentari da parte dei fiumi Arno, Serchio, Magra e di altri corsi minori, tra cui il Versilia.

Il meccanismo di formazione della pianura è stato quello classico di questo tipo di ambiente costiero: formazione successiva di lidi sabbiosi paralleli ai rilievi montuosi con lagune e stagni retrodunari talora di ampie dimensioni; il lago di Massaciuccoli e l'area paludosa alle spalle di Viareggio, sono appunto il più vistoso residuo dei numerosi specchi d'acqua che si erano formati tra i lidi versiliesi.

<sup>1</sup> AA.VV. "Studio Idrogeologico della Piana Versiliese" Associazione Intercomunale Versilia, 1984-1986;



### LEGENDA

#### DEPOSITI QUATERNARI

-  Depositi alluvionali attuali sabbie (bb)
-  Depositi di spiaggia attuali (g2)
-  Depositi eolici recenti (d1)
-  Depositi fluvio-palustri e di colmata (e)

#### SEGNI CONVENZIONALI

-  Contatto stratigrafico
-  Conoide alluvionale

**Figura 3 ESTRATTO CARTA GEOLOGICA PROGETTO CARG IN SCALA 1:10000**

L'area di studio si trova ad una quota di circa 2.25 m s.l.m., a circa 1.0 km di distanza dalla linea di spiaggia. La zona nel complesso è pianeggiante, caratterizzata da dislivelli decimetrici tra punto e punto, ed appare discretamente antropizzata. I depositi affioranti sono di tipo eolico recente (d1), come mostrato in Figura 3. Si tratta di depositi eolici litorali (dune post-romane) di sabbie e sabbie limose da sciolte a ben

addensate con intercalazioni di limi argillosi.

L'elemento idrografico più importante dell'area è il Fosso Fiumetto che si trova ad oltre 90 m di distanza a NE rispetto all'area in esame. I sopralluoghi eseguiti nell'area d'indagine non hanno riscontrato la presenza di processi geomorfologici attivi, né altri elementi che possano pregiudicare l'intervento in progetto.

### **2.1 - Quadro Stratigrafico**

La stratigrafia dell'area è stata influenzata dal succedersi delle fasi climatiche e deposizionali, precedentemente sintetizzate, che hanno caratterizzato la recente storia geologica dell'area.

I numerosi studi eseguiti nel tempo sulla pianura e le stratigrafie dei sondaggi geognostici e/o pozzi, reperibili in bibliografia, confermano tale evoluzione sedimentaria e mostrano come i depositi quaternari si estendono ben oltre i 200 metri di profondità. Sondaggi eseguiti nell'area hanno evidenziato una netta prevalenza di depositi sabbiosi fino oltre i 50-60 metri di profondità.

Le sabbie più superficiali sono in parte di origine eolica (con sabbie grossolane a granuli arrotondati e con inclusioni di residui vegetali) e in parte di origine marina (con sabbie a grana fine, limose e con abbondante malacofauna fossile); l'orizzonte è nel complesso costituito da sabbie silicee (tenore  $\text{SiO}_2 > 90\%$ ) e rappresenta i depositi della seconda oscillazione temperata, tra il Wurm II e il Wurm III.

Le prime intercalazioni ghiaiose di spessore significativo, rilevabili intorno ai 50 metri di profondità e di origine continentale di conoide, rappresentano la prima acme dell'ultima glaciazione (Wurm I); le sabbie immediatamente superiori, di origine marina, corrispondono invece alla prima oscillazione climatica temperata tra i due periodi freddi Wurm I e Wurm II.

Il locale quadro stratigrafico preso a riferimento specifico evidenzia in sintesi la seguente successione:

Da (m)	a (m)	
p.c.	- 1.6/2.2 m	<b>ORIZZONTE A</b> –Terreno vegetale passante a limi sabbiosi sciolti/poco addensati con $N_{spt_{med}} = 3/4$ . A questi terreni possono essere cautelativamente attribuiti i seguenti parametri geotecnici: $Dr = 15-20\%$ ; $\phi = 26^\circ$ ; $mv = 0.020 \text{ cm}^2/\text{kg}$ $\gamma_{sat} = 1.81 \text{ g/cm}^3$
- 1.6/2.2 m	- 2.8/3.2 m	<b>ORIZZONTE B</b> –Sabbie e sabbie limose moderatamente addensate ad addensate con $N_{spt_{med}} = 10/11$ . A questi terreni possono essere cautelativamente attribuiti i seguenti parametri geotecnici: $Dr = 35\%$ ; $\phi = 29-30^\circ$ ; $mv = 0.011 \text{ cm}^2/\text{kg}$ ; $\gamma_{sat} = 1.90 \text{ g/cm}^3$

- 2.8/3.2 m	- 9 m	<p><b>ORIZZONTE C</b> - Limi sabbiosi e sabbie limose da poco a moderatamente con <math>Nspt_{med} = 9</math>. A questi terreni possono essere cautelativamente attribuiti i seguenti parametri geotecnici:</p> <p><b>Dr = 31%; <math>\phi = 29^\circ</math>; mv = 0.012 cm<sup>2</sup>/kg; <math>\gamma_{sat} = 1.88</math> g/cm<sup>3</sup></b></p>
-------------	-------	---

L'area in cui si trova il sito di intervento è caratterizzata dalla presenza in affioramento di depositi con permeabilità primaria per porosità da media ad elevata (sabbie, sabbie limose, ghiaie e/o ghiaie sabbiose) così come riportato dalla Carta Idrogeologica del Piano complesso degli interventi del Comune di Forte dei Marmi.

I depositi sabbiosi presenti entro i primi 25÷30 metri dal piano di campagna, sono dotati di una permeabilità primaria medio alta, variabile in genere dai  $10^{-3}$  ai  $10^{-5}$  m/sec. Quest'orizzonte è sede di un acquifero freatico dolce, conosciuto come "falda dunale", che rappresenta un elemento di rilevante importanza nel precario equilibrio idrogeologico della fascia costiera, opponendosi e regolando con il suo carico idraulico l'intrusione del sottostante "cuneo salino marino"; l'alimentazione è essenzialmente costituita dall'infiltrazione delle acque meteoriche.

Tale funzione è tuttavia pericolosamente minacciata dai diffusi e non controllati emungimenti da parte di pozzi privati e non, e anche dalla riduzione delle fasce permeabili dovuta alla progressiva cementificazione e distruzione della fascia dunale. La diminuzione del carico d'acqua dolce sta, infatti, lentamente favorendo la progressiva intrusione del "cuneo salino" e la salinizzazione delle falde dolci superficiali anche in zone dell'entroterra.

Per la ricostruzione del quadro freaticometrico di questa porzione della pianura, si è fatto riferimento alle carte (Figura 4) presentate nello Studio Geologico Geo-System di supporto al Regolamento Urbanistico del Comune di Forte dei Marmi dalla cui visione si evince una geometria della superficie freaticometrica caratterizzata da un asse di drenaggio allungato parallelamente alla costa e coincidente con il cordone dunale, e con linee di flusso dirette verso la zona retrodunale; il livello freatico è posto alla quota di circa +0.50-0.60 m s.l.m..

Nel settembre 2019 a seguito di indagini geologiche effettuate in prossimità e presso l'area di studio, è stata rilevata la presenza del livello di falda alla profondità di mt. 1.2/1.3 dal p.c. locale.

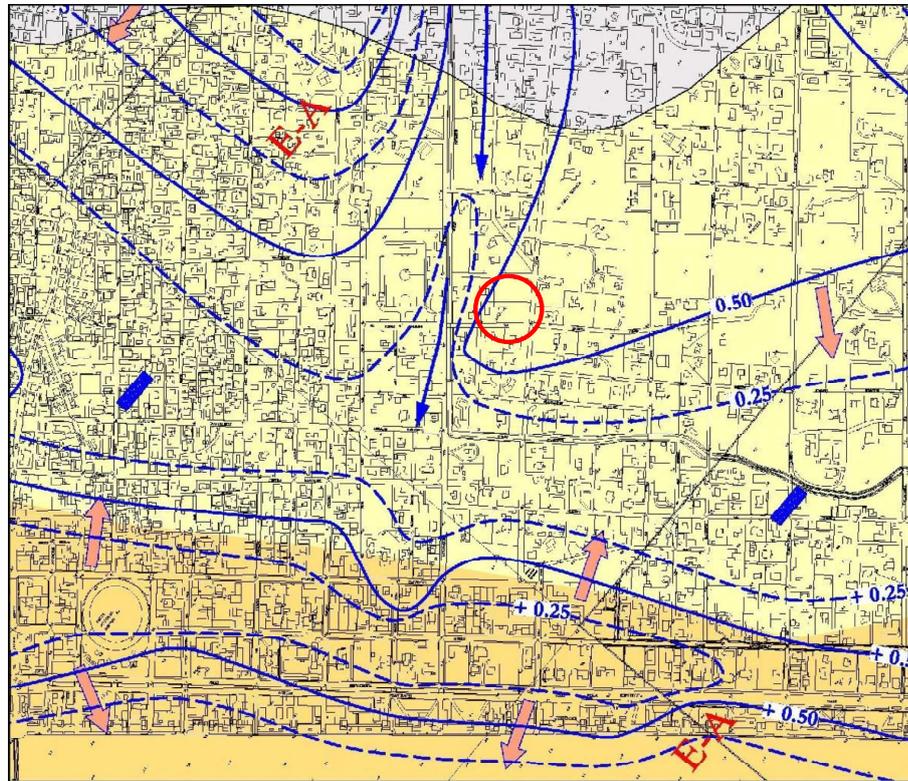


Figura 4 ESTRATTO DI CARTA IDROGEOLOGICA VARIANTE RU

#### 4 - PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE ED IDROCHIMICHE CONNESSE CON GLI INTERVENTI

##### 4.1. - Problematiche idrogeologiche

La presenza della falda è stata ipotizzata presso il sito a circa -1.20/1.3 m di profondità dal p.c.. Al fine di prevenire l'allagamento dell'area in lavorazione, si è optato per l'installazione di un sistema Well-points per drenare la falda prima e durante

l'esecuzione delle opere previste e si considera sufficiente un abbassamento del livello statico di circa 0.20 m rispetto al piano di lavoro. L'impianto sarà tenuto costantemente in funzione per il periodo dei lavori e comunque il pompaggio non dovrà essere interrotto

La fragilità del delicato equilibrio idrogeologico dell'area costiera, deve indurre ad una particolare cautela nella conduzione dei cantieri sotto falda. Pompaggi, ravvicinati e protratti a lungo nel tempo, riducendo localmente il carico d'acqua dolce, favoriscono infatti un richiamo e/o risalita d'acqua salata e l'intrusione del cuneo salino verso le zone di emungimento.

Nel caso considerato, tuttavia, è da ritenere che il pompaggio abbia effetti del tutto ininfluenti rispetto alle suddette dinamiche rappresentando di fatto una aliquota minima rispetto anche alle oscillazioni stagionali attese e tenendo conto anche del fatto che verrà effettuato nel periodo di massima ricarica stagionale.

Nella conduzione delle fasi di emungimento è inoltre da tenere presente che, il controllo delle portate dovrà essere fattore di grande importanza al fine di prevenire eventuali cedimenti nelle strutture limitrofe esistenti.

#### **4.2 - Idrochimica locale**

Una analisi dello stato idrochimico generale delle acque sotterranee presso il sito di intervento è stata eseguita tenendo conto delle risultanze di una campagna di monitoraggio effettuata per iniziativa del Comune di Forte dei Marmi (riportata nel Rapporto Geologico della Variante Generale al P.S. del Gennaio 2006) in relazione al fenomeno dell'insalinamento.

Nel monitoraggio su un campione di circa 230 pozzi, scelti in modo da ottenere una copertura uniforme del territorio comunale e presso i vari punti di prelievo di utenza pubblica o privata, sono stati rilevati i seguenti parametri:

- Conducibilità dell'acqua;
- Cloruri disciolti.

A questo riguardo è stato fatto riferimento allo Studio Geologico di supporto al Piano del Settore Turistico Balneare 2001 prodotto dalla Geo-System: nell'area oggetto di intervento sono stati rilevati valori di conducibilità dell'acqua emunta da pozzi presenti nell'immediato intorno della zona. Pozzi non lontani dal lotto di intervento, con profondità  $\leq 6.0$  m dal p.c. hanno mostrato valori di conducibilità minimi intorno a 460  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e massimi di 980  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ed un contenuto in cloruri compreso tra 60 e 120 mg/l corrispondenti ad un grado di salinizzazione basso o medio-basso, verificati nel corso di campagne di indagine condotte tra il 2001 ed il 2003 nei mesi di Aprile, Luglio e Novembre.

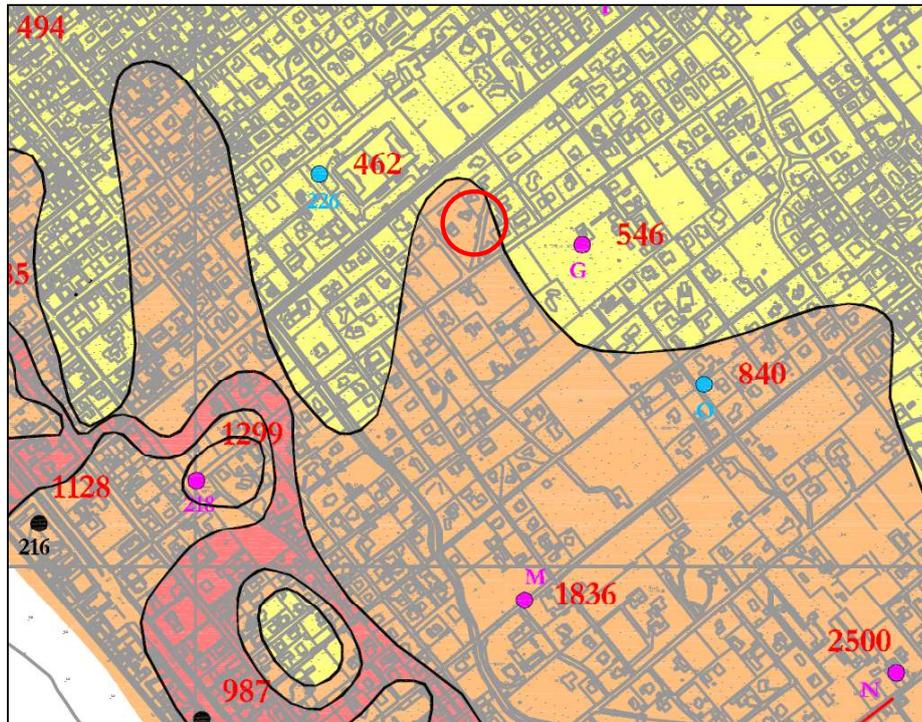
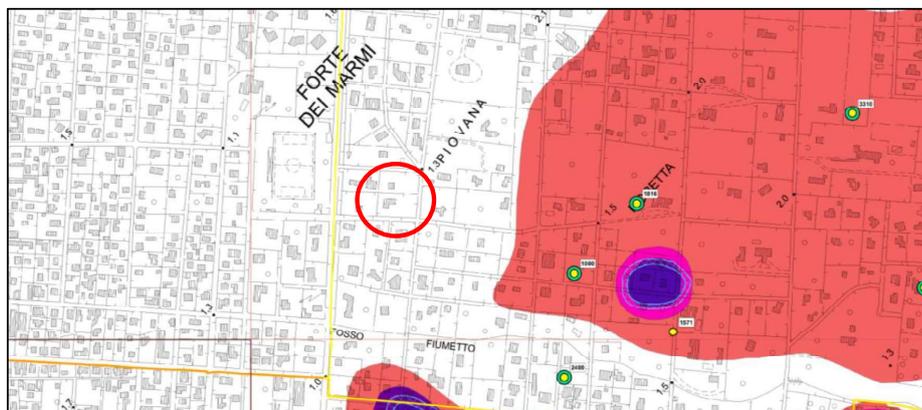


Figura 5 CARTA IDELLA CONDUCIBILITA'

Per quanto concerne il fenomeno dell'intrusione salina si fa presente che il nuovo PO comunale ha introdotto una cartografia specifica che individua le aree potenzialmente interessate da questo fenomeno.

La tavola dedicata (QG7) non ha rilevato, tuttavia per il sito oggetto di interesse nessuna particolare propensione essendo esterno ai perimetri con conducibilità >900 mS/cm e contenuto in cloruri > 250 mg/l (vedi stralcio sotto riportato)



#### **4.3 – Abbattimento del livello di falda e dimensionamento del sistema di reimmissione**

I problemi relativi alla captazione delle acque di falda possono essere studiati considerando un regime transitorio o stazionario.

Nel regime transitorio il cono d'influenza si espande nel corso del pompaggio mentre, nel regime stazionario, il cono di depressione raggiunge una sua geometria che rimane fissa nel tempo.

Per quanto riguarda le opere di captazione si considera solo il regime stazionario poiché tali opere, in genere, drenano ed emungono per lunghi periodi di tempo. In tali condizioni si raggiunge quindi il regime stazionario.

Nello studio dell'idraulica delle acque di falda vengono in genere poste alcune esemplificazioni di carattere generale, per la trattazione teorica del problema. Ad esempio:

1. Il moto dell'acqua deve essere considerato di tipo laminare, rendendo così valida la legge di Darcy.
2. La falda deve essere priva di moto proprio e quindi la sua superficie deve essere orizzontale.
3. Lo spessore della falda deve considerarsi costante.
4. Il terreno acquifero deve considerarsi continuo, omogeneo ed isotropo.
5. La falda deve ritenersi di estensione infinita.
6. La velocità del flusso non deve variare con la profondità e quindi le linee equipotenziali devono essere delle rette verticali.
7. La componente verticale della velocità deve considerarsi nulla, cioè le linee di flusso devono essere rappresentate da delle rette orizzontali.
8. Il pozzo o i punti di captazione devono avere un'efficienza del 100% e, pertanto, non vi deve essere differenza di perdita di carico tra il pozzo e la falda.
9. Nelle falde artesiane la curva di depressione deve raccordarsi senza discontinuità alla superficie piezometrica e all'asse del pozzo.

Come si può intuire, le condizioni sopraelencate sono difficilmente riscontrabili in natura dove invece le caratteristiche idrauliche dei terreni possono presentare anche forti variazioni nello spazio. Per tanto l'approccio che seguirà in riferimento all'abbassamento delle acque di falda, per l'esecuzione degli scavi, prevederà l'utilizzo di vari metodi che possano offrire un range affidabile per il dimensionamento delle portate necessarie allo scopo.

Più in particolare, da momento che l'intenzione è quella di adottare un sistema wellpoint per la depressione della falda, si intende dimensionare le portate di tale soluzione tecnica.

Il drenaggio dei terreni con il sistema wellpoint manca di una specifica letteratura tecnica nonostante sia ormai applicato diffusamente nelle costruzioni civili e industriali.

Sono ancora poche le ricerche effettuate in questo campo da università ed istituti tecnici, anche se esiste una vasta bibliografia sul comportamento delle falde idriche sottoposte a pompaggio (Dupuit, Theis, Darcy, Chapmann, Engelund etc.).

Per la valutazione degli effetti degli emungimenti in termini di interferenza sugli acquiferi ed anche allo scopo di ottenere un corretto dimensionamento del sistema wellpoint che dovrà essere realizzato, si è fatto riferimento ai seguenti metodi noti in letteratura:

1. metodo del pozzo equivalente, applicato al caso di pozzi in gruppo incompleti (secondo la teoria di Dupuit, 1863). La batteria di punte drenanti viene cioè ricondotta ad un unico pozzo di raggio medio equivalente pari a:

$$r_e = \sqrt{\frac{xy}{\pi}}$$

con x e y rappresentanti la lunghezza e la larghezza dell'area da prosciugare.

Per scavi caratterizzati da una geometria rettangolare, il valore del raggio medio equivalente deve essere moltiplicato per un coefficiente  $\eta$  che a sua volta è funzione del rapporto  $\omega$  tra il lato maggiore e minore del rettangolo.

La formula della portata (m<sup>3</sup>/s) che segue viene applicata considerando il raggio di influenza R.

$$Q = \pi k \frac{(H^2 - h_0^2)}{\ln(R/r_e)}$$

Il raggio di influenza R è stimato, in mancanza di indagini specifiche, mediante la formula di Sichardt 1956 (parametrizzata per un caso di flusso piano):

$$R = C(H - h_0)\sqrt{k}$$

dove H è la profondità della base impermeabile dell'acquifero rispetto alla quota di falda indisturbata, h<sub>0</sub> è l'altezza dell'acquifero drenato rispetto al letto impermeabile, k il coefficiente di permeabilità in m/sec e C una costante empirica che nel caso del pozzo singolo si assume uguale a 3000 e nel caso di una fila singola di pozzi, di una trincea drenante o di un impianto wellpoint si assume variabile fra 1500 e 2000.

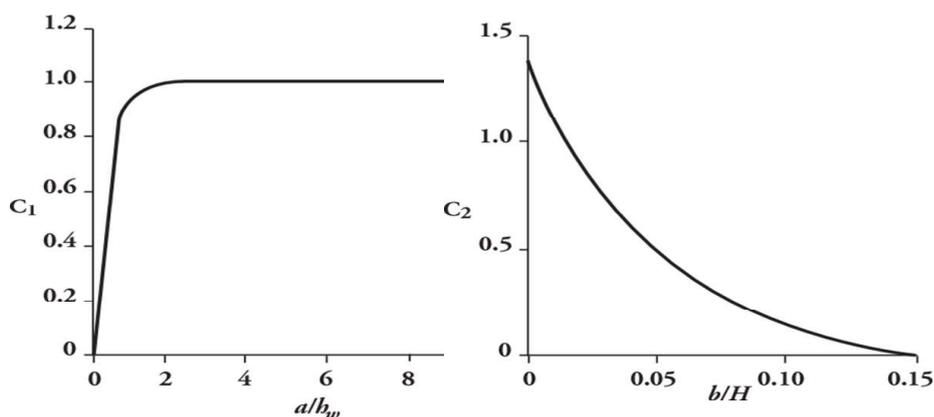
2. metodo della trincea incompleta (Chapman, 1956)<sup>2</sup> con falda freatica in alimentazione da entrambi i lati e che nasce dal presupposto che la rete di flusso relativa ad una batteria di pozzi è analoga, ad una certa distanza dalla fila dei pozzi, a quella di una doppia trincea drenante; anche in questo caso la portata (m<sup>3</sup>/s) di ogni singola fila viene calcolata considerando il raggio di influenza R e la lunghezza x della trincea.

$$Q = \left(0,73 + 0,27 \frac{H - h_0}{H}\right) \frac{kx}{R} (H^2 - h_0^2)$$

L'abbassamento al centro dello scavo viene calcolato tramite la seguente formula:

$$h_D = h_0 \left[ \frac{C_1 C_2}{R} (H - h_0) + 1 \right]$$

dove C1 e C2 sono valori costanti (dipendenti dalle dimensioni dell'area da drenare) ricavabili dai grafici seguenti:



3. formula di Dupuit-Chapman applicata al sistema wellpoint (soluzione ibrida rispetto alle precedenti) utilizzata nei casi di scavi lunghi e stretti (a/b > 1.5), per pozzi incompleti, forma rettangolare e regime stazionario:

$$Q = [\pi k ((H - h_0)^2 - (h_x - h_0)^2) / \ln(R/r_0)] \cdot [(1 + (0.3 + (10 \cdot r_e/H) * \text{sen}(1.8 \cdot h_0/H))$$

dove r0 è il raggio della punta filtrante e hx è l'altezza dell'acquifero drenato nel pozzale (compreso la parte filtrante).

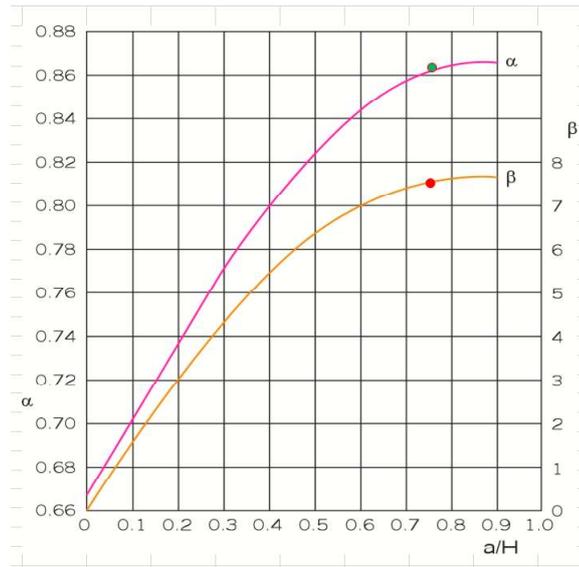
4. Metodo del Pozzo Freatico Incompleto (Varisco-Chiesa).

$$K \alpha (1 + \beta(r_0/H)) * [(H-a)^2 - (h_0 - a)^2]$$

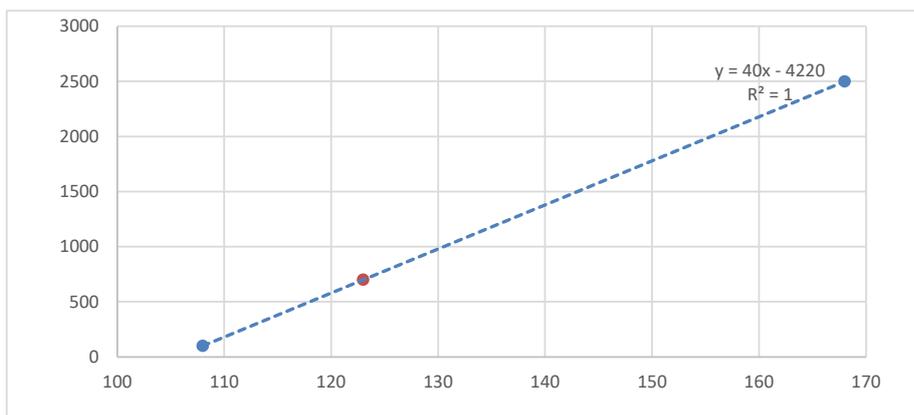
<sup>2</sup> Mansur, C. I., and Kaufman, R. I. 1962. "Dewatering," Foundation Engineering, modificato da G. A. Leonards, McGraw-Hill, New York

## 5. Abachi disponibili in letteratura specialistica.

In questo caso è possibile fare riferimento ad esperienze di cantiere, a seconda del coefficiente di permeabilità considerato, che mettono in relazione diretta abbassamento di falda ed area da prosciugare.



Ad esempio, è possibile utilizzare gli abachi messi a disposizione dalla Crewell, come visibile nella figura seguente:



#### 4.3.1 - Dimensionamento impianto wellpoint scavo piano interrato e piscina adiacente

#### 4.3.1.1 Dati di Input

I dati di input utilizzati nell'applicazione dei vari metodi sono riportati nella seguente tabella:

DESCRIZIONE	SIMB	U.M	VALOR E
Lato lungo dello scavo	x	m	11.60
Lato corto dello scavo	y	m	5.00
Coefficiente di permeabilità	k	m/s	2.50E-04
Quota falda indisturbata da p.c.	if	m	1.20
Lunghezza totale pozzale	L	m	4.50
Lunghezza del filtro	l	m	0.50
Raggio punta filtrante	r0	m	0.021
Quota della base impermeabile dell'acquifero da p.c.	Hpc	m	25.00
Quota scavo da p.c.	Hs	m	2.60
Battente di sicurezza richiesto	v	m	0.20
Quota scavo da p.c. + franco	hs	m	2.80
Interasse pozzi presunto	in	m	1.50
Area dello scavo	A	m2	58.00
Perimetro dello scavo	P	m	33.2
Altezza della base impermeabile dell'acquifero rispetto alla quota di falda indisturbata	H	m	23.80
Altezza della base impermeabile dell'acquifero rispetto alla quota di falda depressa nel pozzo	h0	m	21.00
Lunghezza pozzo cieco	lc	m	4.00
Lunghezza pozzale sotto falda	t	m	3.30
Raggio massimo di influenza	R	m	66.41
Raggio pozzo equivalente	re	m	4.30
Altezza falda depressa nel pozzale - filtro	a	m	20.50
Numero pozzi presunto	n	-	22
Abbassamento nel pozzale	S0	m	2.80
Abbassamento centro scavo	Sc	m	1.60
Altezza falda depressa centro scavo	hc	m	22.20

Si precisa che i lati del rettangolo da scavare corrispondenti ad una superficie di circa 60 mq sono stati individuati considerando l'inclinazione delle pareti di verticali dal momento che perimetralmente i fronti saranno stabilizzati con jetgrouting.

Nel caso della trincea drenante si ritiene necessario considerare il contributo di tutti i lati dello scavo, valutando le portate relativamente al lato lungo ed al lato corto dello scavo dal momento che le puntazze verranno disposte ad anello intorno ad esso.

#### 4.3.1.2 Dimensionamento analitico secondo i vari metodi

Ponendo a confronto i calcoli effettuati, si ottiene il prospetto di sintesi delle quantità da emungere riportato nella seguente tabella:

Metodo del Pozzo	Metodo della trincea	<i>Abachi</i>
------------------	----------------------	---------------

Equivalente	drenante	
12.63	13.13	16.6

Nelle condizioni di progetto si ritiene ragionevole mediare i valori ottenuti con le varie relazioni note in letteratura per ottenere un valore adeguato che tenga conto delle approssimazioni ed assunzioni di alcoli insite nei vari metodi.

La portata totale da estrarre dalla falda corrisponderà, a **14.12 l/s** pari più precisamente a 0.01412 mc/s.

Il sistema di emungimento per lo scavo dalla vasca sarà disposto ad anello, secondo lo schema ricostruito in Tavola 1 (scala 2000), Tavola-2 (scala 1:200) e Tavola 3.

#### 4.3.2 – Reimmissione in falda

Tenendo conto delle discipline dettate dalla Legge Regionale n. 80 del 28.12.2015 ed al Regolamento 61/R in attuazione dell'art. 11, commi 1 e 2 della suddetta L.R., emanato in data 16.08.2016 e pubblicato sul BURT n. 37 Parte Prima, del 19.08.2016 si ritiene necessario che parte delle portate emunte venga reimpressa in falda mentre la restante parte potrà conferire direttamente nella rete fognaria comunale o comunque in idoneo recettore finale. Nel caso specifico si intende recapitare in corso d'acqua superficiale esistente non lontano dal lotto di intervento come verrà illustrato ai paragrafi successivi tenendo conto del fatto che una riduzione pari a circa il 50% delle acque emunte sarà determinata dall'impiego del jetgrouting.

Quindi verrà recapitata nel fosso una portata tra circa 8 e 14 l/s.

Il corso d'acqua oggetto di recapito rientra tra i corsi d'acqua di gestione e riferimento della LR Toscana 79/2012 aggiornato con DCR 81/2021 (Figura 6) ed è denominato "Fosso Fiumetto".

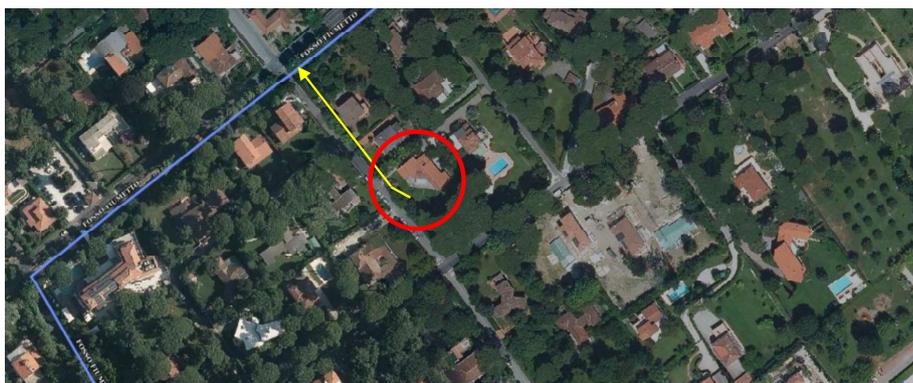


Figura 6 RETICOLO DI RIFERIMENTO E GESTIONE LR79/2012 E SMI.

#### 4.3.2.1 Topografia del sito

Da fonte LIDAR per il sito in scavo è individuabile una quota di circa 2.4 m s.l.m.m. con una situazione topografica che vede il lotto posto in una zona piccolo alto relativo rispetto individuato dal Fosso Fiumetto lungo il suo argine SN.

Il ciglio di sponda del fosso lungo la sezione proposta in Figura 7 indica che il terreno si mantiene pressoché costante come quota con oscillazioni centimetriche (Figura 7).

Il canale nel tratto di interesse presenta una larghezza al ciglio di sponda che tenendo conto della doppia scarpa interna risulta superiore a 8-10 m, presenta sezione sub-trapezoidale dai fianchi anche molto ripidi ed altezza interna di circa 1.5-1.8 m (Figura 8). Il battente idrico misurato ai bordi è pari a circa 0.40 cm.

#### 4.3.2.2 Rapporti Fiume-Falda

La differenza di quota tra il sito in studio ed il fondo del fosso è circa 1.7 metri; considerando il livello di falda misurato nell'area in oggetto (- 1.2/1.3 m dal p.c.) ed il pelo libero d'acqua nel fosso, si rileva una differenza di quota tale da poter affermare con sicurezza che la "falda alimenta il fiume".

#### 4.3.2.3 Capacità di deflusso

Il Fosso analizzato presenta un deflusso con velocità quasi impercettibile.

Tale elemento è stato verificato attraverso misure strumentali mediante mulinello idraulico in corrispondenza della sezione di immissione e di altre sezioni adiacenti.

La velocità di deflusso del corso d'acqua era tale da non riuscire a superare l'inerzia dello strumento stesso. Si riportano di seguito brevemente i principali elementi relativi alla strumentazione ed alla metodologia utilizzate nel corso delle misure di deflusso. Il rilievo è stato eseguito a guado impiegando un mulinello idrometrico SIAP modello ME 4002, dotato di un'elica con 25 cm di passo e 12 cm di diametro; a questo è stato abbinato da un contatore SIAP tipo CE 6015, che ha registrato il numero di giri effettuati dall'elica nella base di tempo impostata (in questo caso 30 secondi). Ciascuna delle sezioni esaminate nel corso delle campagne di rilevamento è ubicata perpendicolarmente alla corrente ed in modo da essere il più possibile regolare, simmetrica e posta all'estremo inferiore di un tratto rettilineo, non influenzato da eventuali rigurgiti. Per far questo si è sovrapposto alla sezione idrica un reticolo a maglie rettangolari con linee verticali spaziate al max di 15 cm e con linee orizzontali intervallate in funzione dell'entità del battente più addensate in vicinanza del fondo in conformità alla norma ISO 748/1997. I punti d'intersezione delle suddette linee (nodi) sono stati i punti su cui è stato posizionato il mulinello per la determinazione della velocità della corrente. Il mulinello è schematicamente costituito da un'elica, messa in moto dalla corrente, e da un trasduttore che consente di conoscere la velocità angolare dell'asse dell'elica.

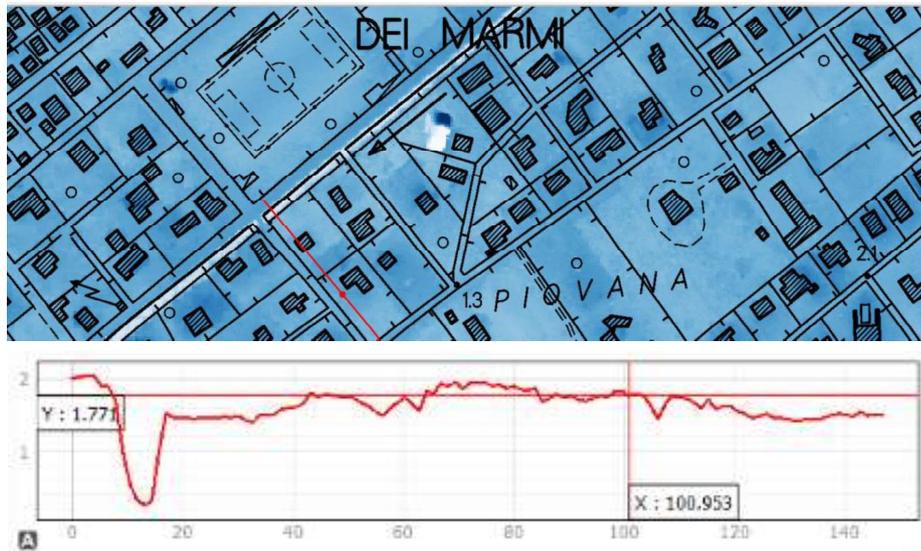
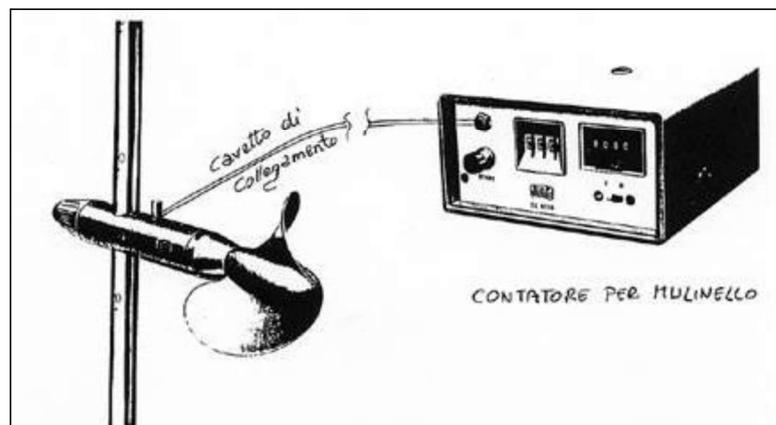
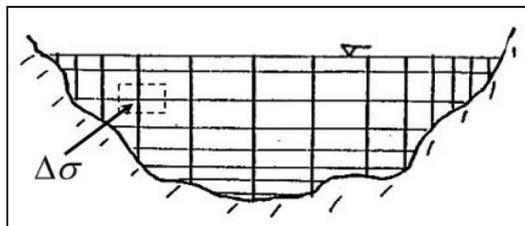


Figura 7 ASSETTO TOPOGRAFICO DEL SITO

Mediante l'equazione di taratura dell'elica (fornita dal costruttore) si risale quindi dalla velocità dell'elica a quella della corrente. Noti i valori della velocità della corrente nei vari nodi del reticolo si determina il valore della portata (Q) nella sezione assegnando ad ogni velocità locale ( $v_i$ ) un'area d'influenza ( $\Delta\sigma_i$ ) e quindi calcolando:

$$Q_i = v_i * \Delta\sigma_i \text{ da cui: } Q = \sum Q_i$$



AOGRT / AD Prot. 0384958 Data 10/10/2022 ore 14:05 Classifica P.080.075.

#### 4.3.2.4 Il fosso come recapito delle acque di pompaggio del sistema wp

La dimensione d'alveo in corrispondenza del punto di scarico consente ragionevolmente di affermare che le contenute portate in uscita dall'impianto possano essere recapitate in alveo senza che il regime idraulico ne venga alterato (vedi REPERTAZIONE FOTOGRAFICA).

Per i dettagli si rimanda alla sezione di Figura 8 e Tavole 1-2-3.

#### 4.3.2.5 Analisi delle acque in scorrimento del fosso recettore

Le analisi effettuate in passato sui due campioni con un kit per il test dei cloruri (Hanna 3815, analisi su campione di 10 ml), un phmetro (Hanna HI98103) ed un conducimetro (Extech DK0400) in dotazione al nostro studio professionale, finalizzate all'individuazione dei parametri di conducibilità, salinità e ph, alla temperatura di 20°C, hanno dato i seguenti risultati:

	aspetto	CONDUCIBILITA'	Soluzione PH	SALINITA'
<b>Campione A</b> (SUPERFICIE)	Limpido giallastro	630 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	7.2	60 mg/l
<b>Campione B</b> (AL FONDO)	Particolato di fondo	640 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	7.5	67 mg/l

Per ciò che riguarda le acque di reimmissione, visto che si tratta di acque di falda si presuppone che le stesse siano conformi ai parametri delle tabelle dell'All. 5 del D.Lgs. 152/1999.

#### 4.3.4 - Cronoprogramma degli attingimenti

In base alle indicazioni offerte dall'Ing. Progettista e dall'Impresa esecutrice dei lavori si riporta in *ALLEGATO* il cronoprogramma dei lavori previsti per la conduzione del cantiere, con specifico riferimento alle fasi di emungimento delle acque di falda.

#### 4.4 - Cedimenti teorici indotti

In un terreno saturo vale il principio degli sforzi efficaci per il quale:

$$\sigma = \sigma' + u$$

dove

$u = \lambda_w * h_w$  pressione neutra

$\lambda_w$  = peso specifico dell'acqua

$h_w$  = altezza piezometrica

La diminuzione della pressione neutra provoca un incremento degli sforzi normali efficaci quantificabile intorno a 0.1 kg/cm<sup>2</sup>, per ogni metro di abbassamento della altezza piezometrica, sullo strato saturo comprimibile.

Mediante la Teoria di Terzaghi e tenendo conto dei parametri geotecnici ricavati dalle prove penetrometriche eseguite, è stato valutato il cedimento di consolidazione indotto dal suddetto incremento di carico; la formula considerata è la seguente:

$$\Delta h = H \cdot \Delta p \cdot mv$$

dove:

H = spessore strato di terreno sottoposto all'incremento di carico

$\Delta p$  = aliquota di tensione verticale alla quota media dello strato considerato

mv = coefficiente di compressibilità volumetrica

Ne deriva che nel caso del vano interrato di progetto si potrà prevedere in via teorica un incremento di carico intorno a 0.16 Kg/cm<sup>2</sup> all'interno dello scavo. Una verifica dei cedimenti possibili è stata effettuata secondo la Teoria Elastica, tenendo conto dei possibili incrementi generati dalla depressione del livello freatico e del modulo edometrico dei terreni presenti. I risultati hanno determinato un cedimento massimo a centro scavo dell'ordine di 2 cm:

DESCRIZIONE	SIMB	U.M.	VALOR E
Porosità	m	-	0.40
Contenuto volumetrico di acqua	C	-	0.30
Peso specifico grani	gs	g/cm <sup>3</sup>	2.70
Peso specifico acqua	gw	g/cm <sup>3</sup>	1.00
Quota falda indisturbata da p.c.	lf	m	1.20
Quota della base impermeabile dell'acquifero da p.c.	z	m	25.00
Quota scavo da p.c.	Hs	m	2.80
Altezza della base impermeabile dell'acquifero rispetto alla quota di falda indisturbata	H	m	23.80
Altezza della base impermeabile dell'acquifero rispetto alla quota di falda depressa	h	m	22.20
Abbassamento falda	s	m	1.60
PRIMA DELL'AGGOTTAMENTO			
Peso specifico del terreno non saturo	g1	g/cm <sup>3</sup>	1.92
Peso specifico del terreno saturo	g2	g/cm <sup>3</sup>	2.02
Carico totale dovuto al terreno non saturo	pt1	kg/cm <sup>2</sup>	0.23
Carico totale dovuto al terreno saturo	pt2	kg/cm <sup>2</sup>	4.81
Carico totale	pt	kg/cm <sup>2</sup>	5.04
Pressione interstiziale	p'	kg/cm <sup>2</sup>	2.38
Pressione intergranulare	pi	kg/cm <sup>2</sup>	2.66
DOPO DELL'AGGOTTAMENTO			
Carico totale dovuto al terreno non saturo	p't1	kg/cm <sup>2</sup>	0.54
Carico totale dovuto al terreno saturo	p't2	kg/cm <sup>2</sup>	4.48
Carico totale	p't	kg/cm <sup>2</sup>	5.02
Pressione interstiziale	p'	kg/cm <sup>2</sup>	2.22
Pressione intergranulare	p'i	kg/cm <sup>2</sup>	2.80

Incremento di carico	Dpi	kg/cm <sup>2</sup>	0.14
Modulo elastico	E	kg/cm <sup>2</sup>	150
Cedimento o subsidenza nel punto di massimo abbassamento falda	Su	m	0.02

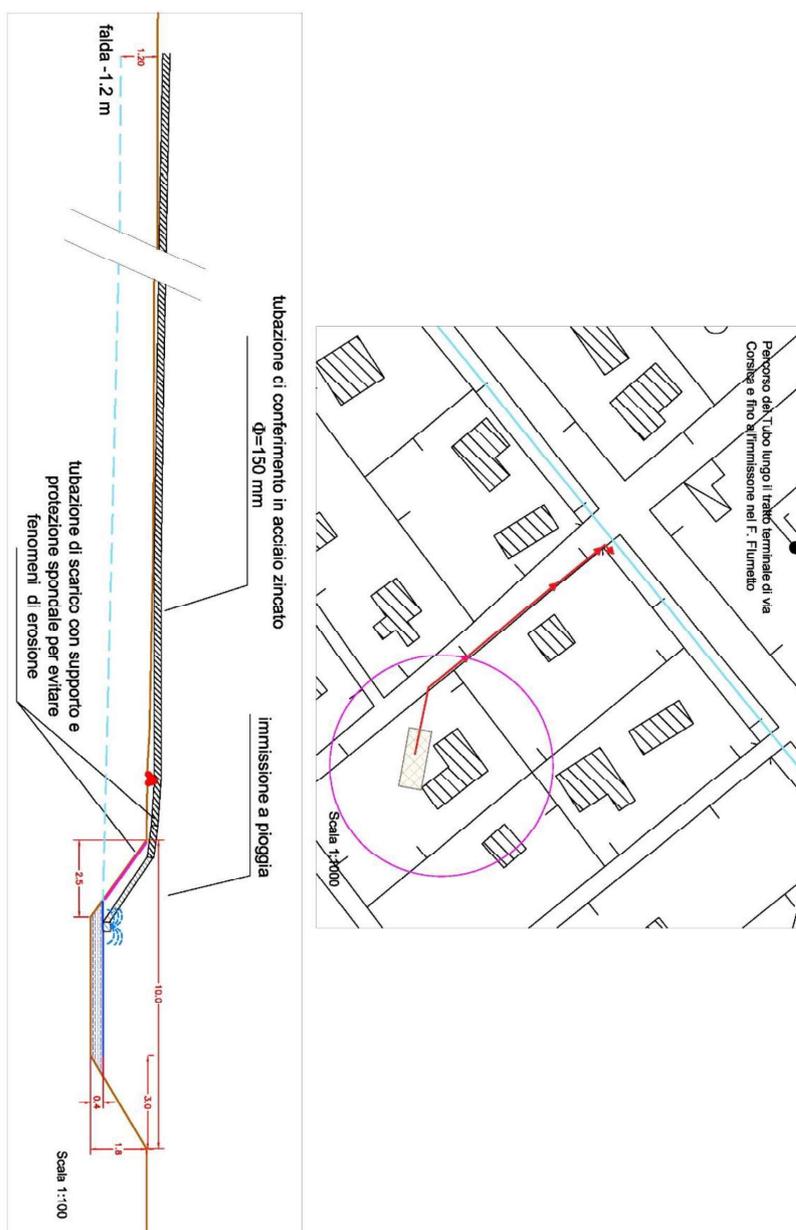


Figura 8 SEZIONE DELL'IMPIANTO IN PROSSIMITA' DEL PUNTO DI REIMMISSIONE.

Data la natura dei litotipi presenti, i cedimenti tenderanno inoltre ad esaurirsi in tempi maggiori di 30 giorni per tanto nel corso dei lavori si esplicherà soltanto una percentuale del cedimento totale calcolato. Si aggiunge altresì che la stima indicata è di tipo conservativo in quanto di fatto la presenza del jet grouting circoscriverà il cono di depressione all'immediato intorno dell'area in emungimento e dunque la repentina risalita del livello all'esterno delle colonne minimizzerà gli effetti dell'eventuale incremento di carico e conseguentemente di eventuali cedimenti.

Pur tenendo conto di quanto sopra, si suggerisce inoltre di prendere atto della situazione attuale delle strutture e dei luoghi circostanti e di monitorarli nel corso delle operazioni di emungimento al fine di poter tempestivamente intervenire nel caso si manifestino cenni di instabilità sui fabbricati.

Per ciò che concerne gli effetti del cantiere in emungimento su pozzi esistenti, si è preso in considerazione il Data Base della Regione Toscana "Banca dati Sottosuolo della Risorsa Idrica" che riporta, quale più prossimo al sito di intervento un pozzo situato a circa 55 m di distanza ad uso privato e nessun pozzo ad uso acquedottistico, vedi stralcio riportato in Figura 9.



Figura 9 CARTA di UBICAZIONE DI OPERE DI PRESA

#### **4.5 - Descrizione dei sistemi di misura e controllo: piezometri e contatori volumetrici**

Al fine di un monitoraggio dei livelli e considerando l'estensione dello sviluppo lineare dei sistemi, si intende predisporre sullo stesso anello del sistema un apposito piezometro di controllo a tubo aperto ogni 50 m lineari. Il controllo dei piezometri,

contrassegnati con cartelli indicanti la numerazione, dovrà essere eseguito contemporaneamente all'inizio delle operazioni di pompaggio.

La condotta di adduzione del sistema di emungimento dovrà essere dotata di apposito contatore volumetrico, da mettere in funzione anche sulla condotta di scarico nella vasca di reimmissione.

A tale proposito, si dovrà tenere un registro di cantiere con la registrazione settimanale dei consumi che verranno trasmessi all'Autorità competente insieme alla comunicazione di fine emungimento, recante il valore della lettura iniziale ed il numero di matricola dello strumento impiegato.

Pietrasanta, 07/10/2022

**Dott. Vanessa Greco – Geologo**

AOGGRT / AD Prot. 0384958 Data 10/10/2022 ore 14:05 Classifica P.080.075.

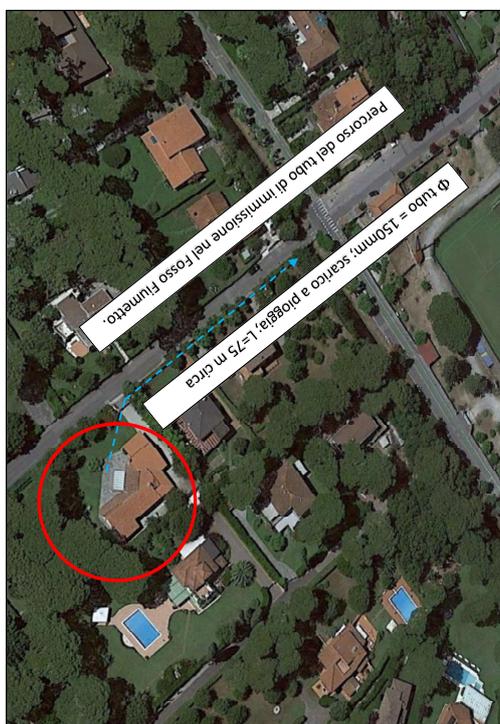
## ALLEGATO 1

### CRONOPROGRAMMA

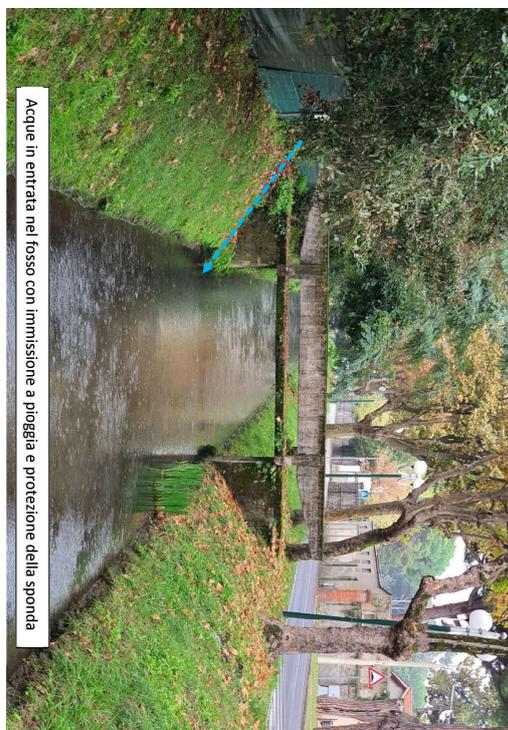
Le fasi che interessano l'abbassamento di falda sono:

- Scavo di sbancamento: 5gg
- Realizzazione opere strutturali: 35 gg





**ALLEGATO FOTOGRAFICO**  
INQUADRAMENT GENERALE



Acque in entrata nel fosso con immissione a pioggia e protezione della sponda

Foto 1



Foto 2

43.955750, 10.180222



AOGRT / AD Prot. 0384958 Data 10/10/2022 ore 14:05 Classifica P.080.075.

TAVOLA 1  
Planimetria dell'impianto su mappa catastale 1:2000

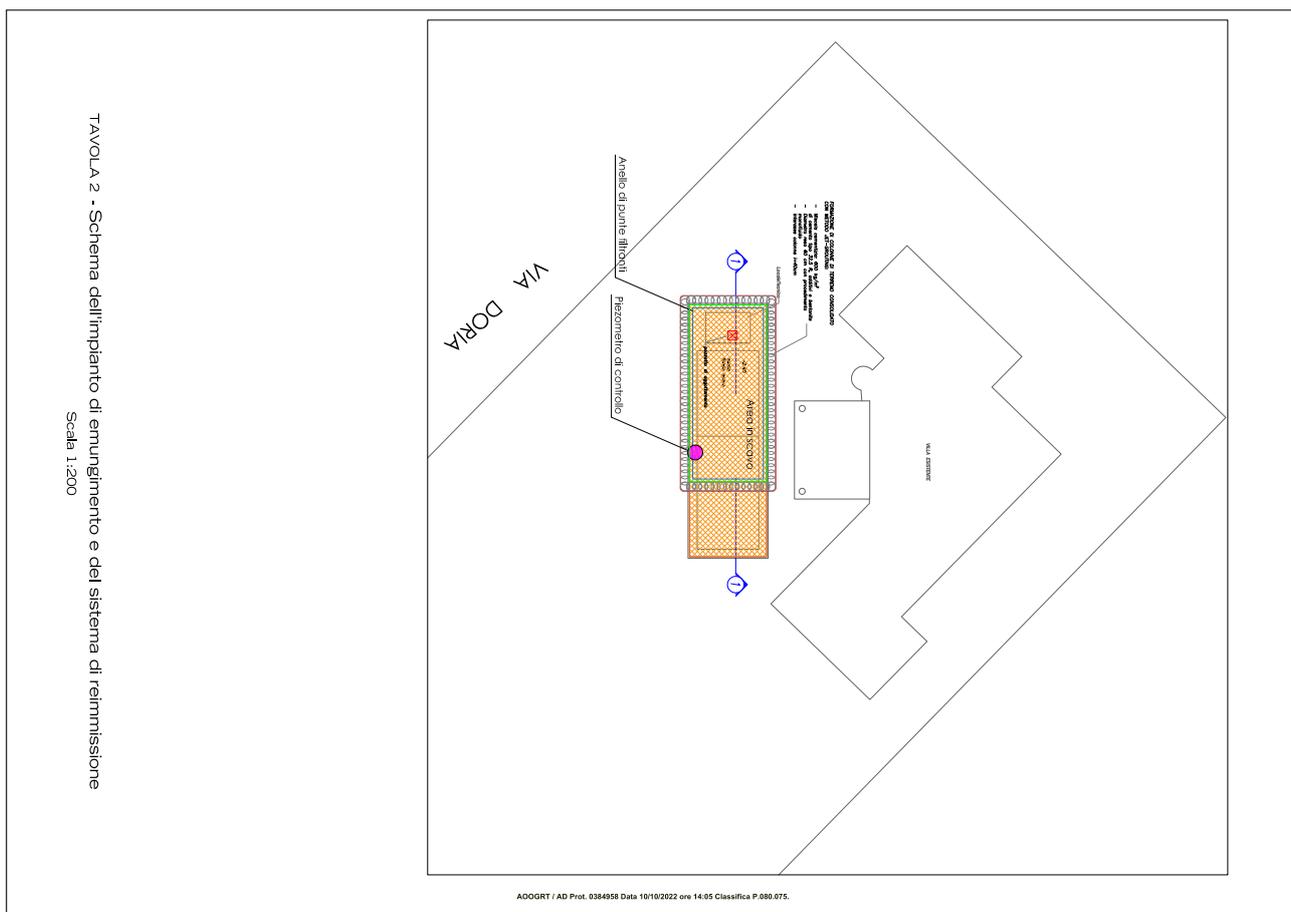


TAVOLA 2 - Schema dell'impianto di emungimento e del sistema di reinmissione  
Scale 1:200

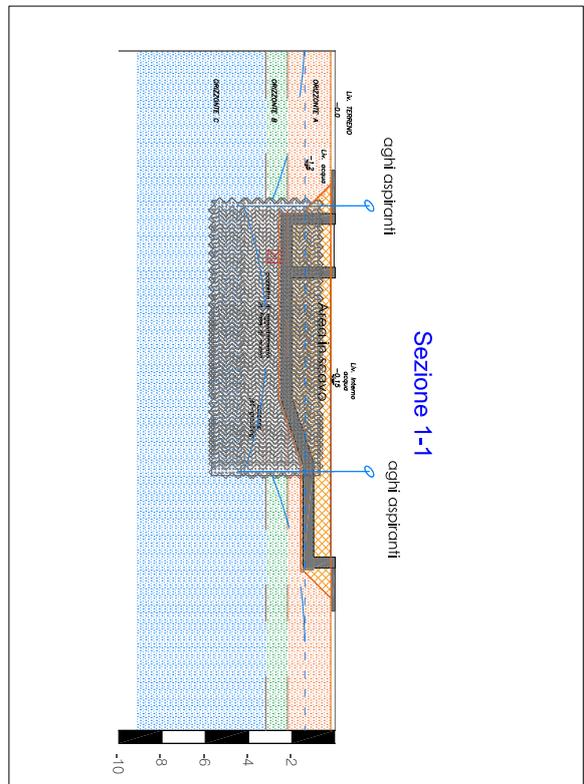


TAVOLA 3  
Schema dell'impianto di emungimento in sezione  
Scala grafica

## **MODALITÀ TECNICHE PER L'INVIO DEGLI ATTI DESTINATI ALLA PUBBLICAZIONE**

Con l'entrata in vigore dal 1 gennaio 2008 della L.R. n. 23 del 23 aprile 2007 "Nuovo ordinamento del Bollettino Ufficiale della Regione Toscana e norme per la pubblicazione degli atti. Modifiche alla legge regionale 20 gennaio 1995, n. 9 (Disposizioni in materia di procedimento amministrativo e di accesso agli atti)", cambiano le tariffe e le modalità per l'invio degli atti destinati alla pubblicazione sul B.U.R.T.

Tutti gli Enti inserzionisti devono inviare i loro atti per la pubblicazione sul B.U.R.T. in formato esclusivamente digitale. Le modalità tecniche per l'invio elettronico degli atti destinati alla pubblicazione sono state stabilite con Decreto Dirigenziale n. 5615 del 12 novembre 2007. **L'invio elettronico avviene mediante interoperabilità dei sistemi di protocollo informatici (DPR 445/2000 artt. 14 e 55) nell'ambito della infrastruttura di Cooperazione Applicativa Regionale Toscana. Le richieste di pubblicazione firmate digitalmente (D.Lgs. 82/2005) devono obbligatoriamente contenere nell'oggetto ESCLUSIVAMENTE la dicitura "PUBBLICAZIONE BURT", hanno come allegato digitale l'atto di cui è richiesta la pubblicazione. Per gli enti ancora non dotati del protocollo elettronico, per i soggetti privati e le imprese la trasmissione elettronica deve avvenire esclusivamente tramite posta certificata (PEC) all'indirizzo regionetoscana@postacert.toscana.it**

Il materiale da pubblicare deve pervenire all'Ufficio del B.U.R.T. entro il mercoledì per poter essere pubblicato il mercoledì della settimana successiva.

**Il costo della pubblicazione è a carico della Regione.**

**La pubblicazione degli atti di enti locali, altri enti pubblici o soggetti privati obbligatoria per previsione di legge o di regolamento è effettuata senza oneri per l'ente o il soggetto interessato.**

I testi da pubblicare, trasmessi unitamente alla istanza di pubblicazione, devono possedere i seguenti requisiti formali:

### **SPECIFICHE TECNICHE PER L'INVIO DEGLI ATTI AL B.U.R.T**

I documenti che dovranno pervenire ai fini della pubblicazione sul B.U.R.T. devono seguire i seguenti parametri

**FORMATO**

A4

Verticale

Times new roman

Corpo **10**

Interlinea esatta **13 pt**

Margini **3 cm** per lato

Il CONTENUTO del documento deve essere poi così composto

**NOME ENTE**

**TIPOLOGIA ATTO** (DELIBERAZIONE-DECRETO-DETERMINAZIONE-ORDINANZA- AVVISO ...)

**NUMERO ATTO e DATA** (se presenti)

**OGGETTO** dell'atto

**TESTO** dell'atto

**FIRMA** dell'atto in fondo allo stesso

**NON DEVONO** essere inseriti numeri di pagina e nessun tipo di pièdipagina

Per il documento che contiene allegato/allegati, è preferibile che gli stessi siano inseriti nello stesso file del documento in ordine progressivo (allegato 1, allegato 2...). In alternativa potranno essere inseriti in singoli file nominati con riferimento all'atto (<nomefile\_atto>\_Allegato1.pdf, <nomefile\_atto>\_Allegato2.pdf, ", ecc.)

**ALLEGATI:** FORMATO PAGINA A4 girato in verticale - MARGINI 3cm PER LATO

**IL FILE FINALE** (testo+allegati) deve essere redatto in **formato PDF/A**