



COMUNE di COLOGNOLA AI COLLI

Piazzale Trento, 2 - 37030 Colognola ai Colli (VR)

IL RESPONSABILE DELL'UFFICIO
LAVORI PUBBLICI-PATRIMONIO-ECOLOGIA
Geom. Pozza Giambattista

IL SINDACO

REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA TRA LA STRADA PROVINCIALE N. 10 "DELLA VAL D'ILLASI" E LA STRADA PROVINCIALE N. 37 "DEL SOAVE" IN LOCALITA' DECIMA E PISTA CICLOPEDONALE SU STRADA PROVINCIALE N. 37 "DEL SOAVE" IN ATTRAVERSAMENTO ALLA STRADA PROVINCIALE N. 10 "DELLA VAL D'ILLASI" IN LOCALITA' DECIMA - 37030 COLOGNOLA AI COLLI (VR)

PROGETTO DEFINITIVO

(art. 23 del D.lgs.50/2016)

Edizione: APRILE 2025

Categoria: STRADE		N. Documento: 12	
Oggetto: RELAZIONE IDRAULICA		Commissa: L24.475	
File: L24.475.DE.SD.00M.01	Scala: -	Fase: DE	Elaborato: SD.00M
Redatto: M.G.	Verificato: M.G.	Approvato: E.R.	Foglio: -
			Revisione: 01

Revisioni:	
n°	Descrizione:
01	Emissione:
02	

IL PROGETTISTA:



Via Sant'Ubaldo, 28 - 15121 Alessandria (AL) - Italy
Tel. +39.0131.752108 - Fax +39.0131.752109
e-mail: segreteria@erre-studio.it - Pec: erre-studio-srl@pec.it
Web: www.erre-studio.it
C.F./P.IVA: 02429800069 / REA: AL - 255147

.....
TIMBRO e FIRMA

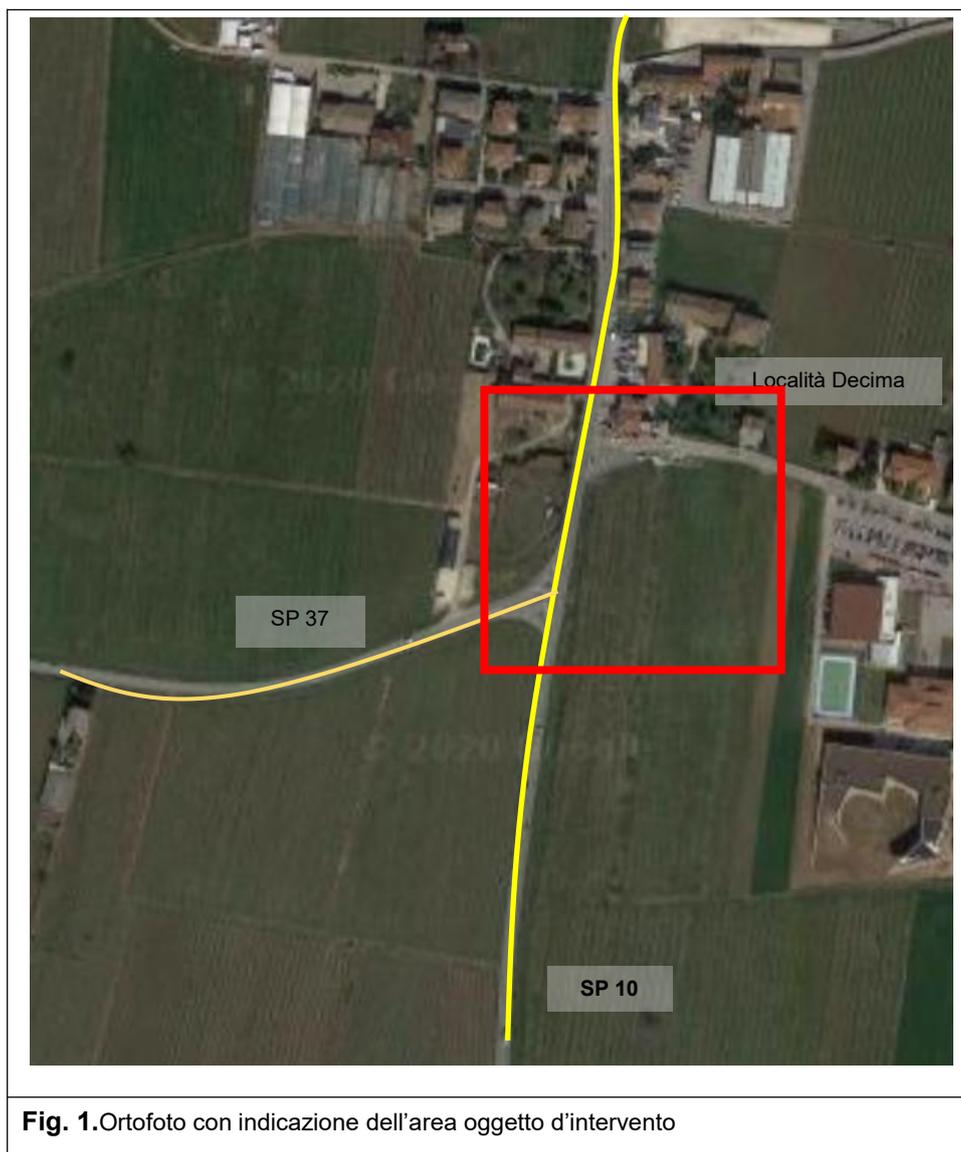
SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	3
3. INQUADRAMENTI	3
3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO	3
3.2 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO	8
4. ANALISI IDROLOGICA	8
4.1 CURVA DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA	8
4.2 INQUADRAMENTO METODOLOGICO	10
4.3 TEMPO DI RITORNO ASSUNTO ALLA BASE DELLA PROGETTAZIONE	11
5. STATO DI PROGETTO	12
5.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	12
5.2 DETERMINAZIONE DELLO IETOGRAMMA DI PROGETTO	13
5.3 VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO (ϕ)	13
5.3.1 COEFFICIENTE DI DEFLUSSO NELLO STATO DI FATTO	13
5.3.2 COEFFICIENTE DI DEFLUSSO NELLO STATO DI PROGETTO	14
5.4 CALCOLO DELLE PORTATE METEORICHE – METODO DELL'INVASO	14
5.5 DETERMINAZIONE DEL VOLUME RICHIESTO PER INVARIANZA	15
5.6 VOLUMI DI INVASO DI PROGETTO	15
6. ALLEGATI	16

1. PREMESSA

La presente “**Relazione Idraulica**” si riferisce all’intervento di realizzazione di una nuova rotonda alla francese tra la S.P. 10 e la S.P. 37 in Località Decima, nel Comune di Colognola ai Colli in provincia di Verona.

L’intento progettuale alla base dello sviluppo della rotonda è quello di procedere alla sistemazione della viabilità dell’intersezione stradale tra la Strada Provinciale n.10 “della val d’Illasi” e la Strada Provinciale n.37 “Del Soave”, al fine di limitare i pericoli derivanti dall’attuale viabilità.



La presente relazione ha l’obiettivo di inquadrare l’ambito idrologico di riferimento e di definire le caratteristiche progettuali della rete idraulica di raccolta a servizio delle opere in progetto. A partire dai dati di precipitazione, l’applicazione delle usuali metodologie di statistica inferenziale ha permesso la definizione delle cosiddette “linee segnalatrici di possibilità pluviometrica”, che stabiliscono il legame esistente fra l’altezza di pioggia ed il tempo di ritorno assunto alla base della progettazione. Successivamente è stata dimensionata e verificata l’intera rete di drenaggio, la cui architettura complessiva risulta idonea alle caratteristiche plano-altimetriche dell’infrastruttura in progetto.

2. **NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO**

Le valutazioni progettuali sono state eseguite nel rispetto delle Normative vigenti con particolare riferimento a Leggi, Decreti, Circolari ed Istruzioni di seguito riportate:

Circolare Ministero LL.PP. n. 11633 del 07/01/1974: “Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto”.

Delibera Ministero LL.PP. del 04/02/1977 – Allegato 4: “Norme tecniche generali per la regolamentazione dell’installazione e dell’esercizio degli impianti di fognatura e depurazione”

Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 04/03/1996: Disposizioni in materia di risorse idriche - Capitolo 8: “Livelli minimi dei servizi che devono essere garantiti in ciascun ambito territoriale ottimale” - Paragrafo 8.3: “Smaltimento;

DGR n. 3637 del 13/12/2002: “L. 3 agosto 1998, n. 267 - individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici”

Decreto Legislativo 03/04/2006 n° 152 e s.m.i.- “Norme in materia di difesa ambientale”

DGR n. 1322 del 10/05/2006: “L. 3 agosto 1998, n. 267 - individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici”

DGR n. 1841 del 19/06/2007: “L. 3 agosto 1998, n. 267 - individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica D.G.R. 1322 del 10 maggio 2006, in attuazione della sentenza del TAR del Veneto n. 1500/07 del 17 maggio 2007”

OPCM n. 3621 del 18/10/2007: “Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eccezionali eventi meteorologici che hanno interessato parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007”

DGR n. 2948 del 06/10/2009: “L. 3 agosto 1998, n. 267 - Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica alle delibere n.1322/2006 e n.1841/2007 in attuazione della sentenza del Consiglio di Stato n. 304 del 3 aprile 2009”

Linee Guida per la Valutazione di Compatibilità Idraulica del 03/08/2009: “Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto”.

3. **INQUADRAMENTI**

3.1 **INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO**

Il territorio comunale di Colognola ai Colli si estende per una superficie complessiva di circa 20.9 km², e risulta prevalentemente di natura pedecollinare, si presenta sostanzialmente integro ed è caratterizzato dalla presenza di ville padronali, un tempo legate all’attività agricola, di particolare interesse storico culturale, connesse ad una fitta rete secondaria di vecchie strade di immersione rurale.

L’attività agricola prevalente, su tutto il territorio comunale, è la viticoltura.

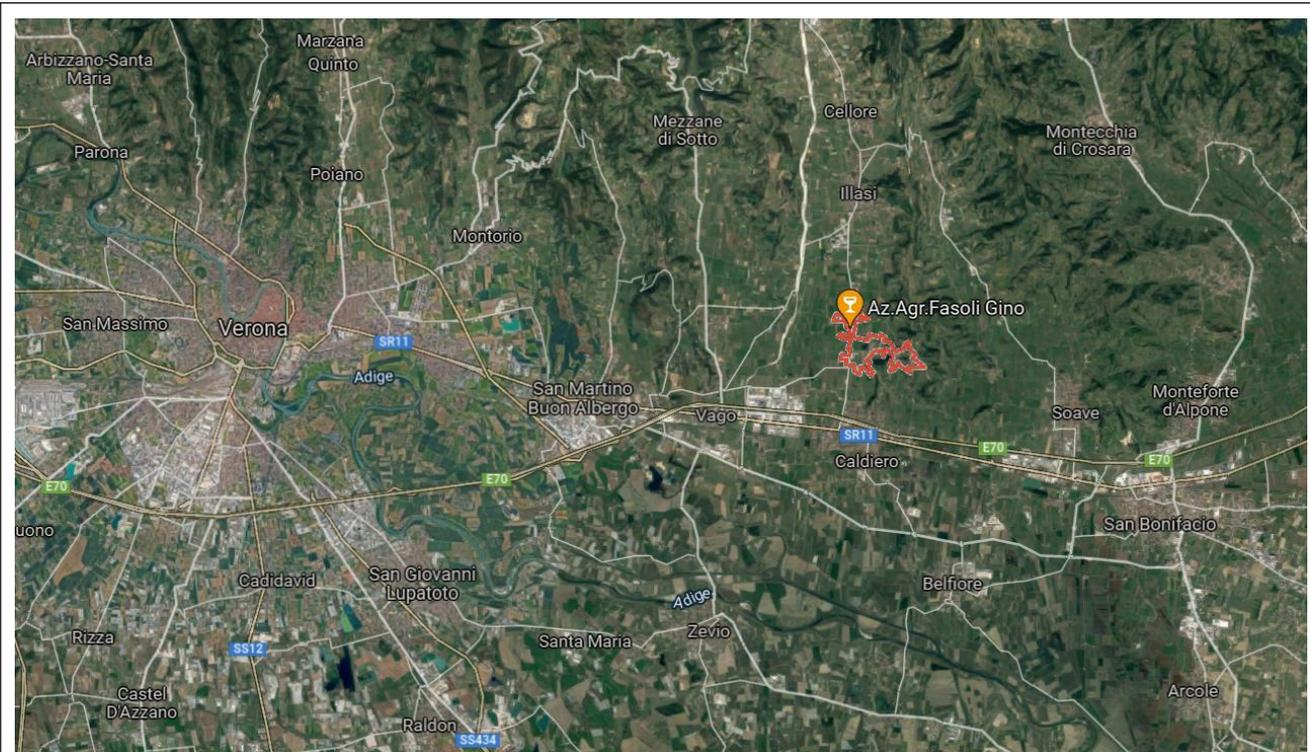


Fig. 2. Inquadramento territoriale del Comune di Colognola ai Colli (VR)

Nel territorio di Colognola ai Colli sono presenti due diversi sistemi insediativi: quello lungo la strada “Padana Superiore” e quello dei centri abitati. Nella parte a Sud, a confine con Caldiero, a ridosso del corridoio viabilistico della S.R. 11 “Padana Superiore”, ex strada statale, lo sviluppo è compatto e lineare, in parte di tipo produttivo (sia a Ovest che ad Est) e in parte di tipo residenziale a prolungamento del centro residenziale del Capoluogo di Colognola ai Colli.

Il sistema residenziale del Comune di Colognola ai Colli si sviluppa in corrispondenza dei centri urbani delle varie frazioni in cui troviamo i relativi ambiti di Centro Storico. Tali centri urbani sono costituiti dalla frazione di Pieve, nella zona occidentale del territorio comunale, dalla frazione di San Zeno che si sviluppa lungo la S.P. n. 10 della Val d’Illasi e quindi con le località Villa e Monte che raggruppano tutte le funzioni più importanti della Città di Colognola ai Colli e che si presentano sostanzialmente, per dimensioni e rappresentatività, come capoluogo. Verso il confine est abbiamo San Vittore e verso Sud, in corrispondenza della S.R. n. 11, troviamo la frazione di Strà, inserita all’estremità orientale del territorio comunale, mentre a confine con il Comune di Soave troviamo la frazione di San Vittore.

L’area oggetto di intervento risulta posizionata in corrispondenza dell’incrocio tra la SP 10 e la SP 37 in Località Decima ed è individuata a catasto al Foglio n. 15 mappali 23, 254, 255, 480, 576, 745.

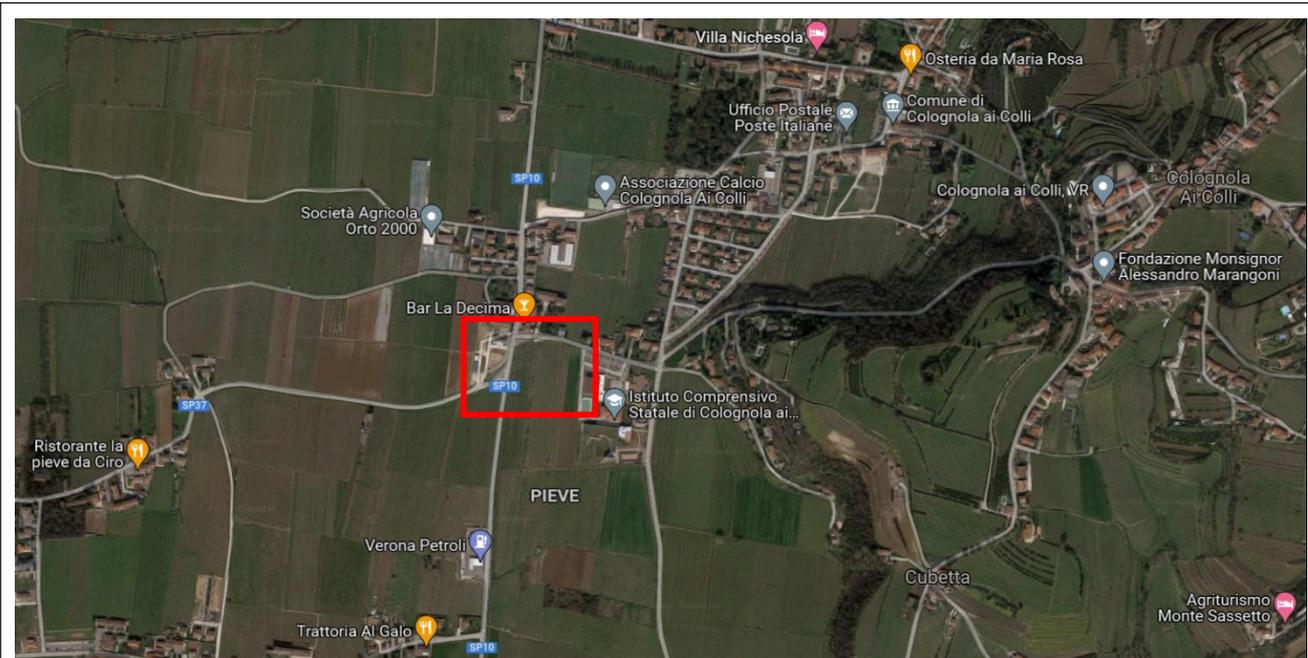


Fig. 3. Individuazione area oggetto di intervento

Dal punto di vista urbanistico l'area oggetto di intervento risulta individuata ai sensi della variante n. 2 al P.A.T.I. come di seguito riportato:

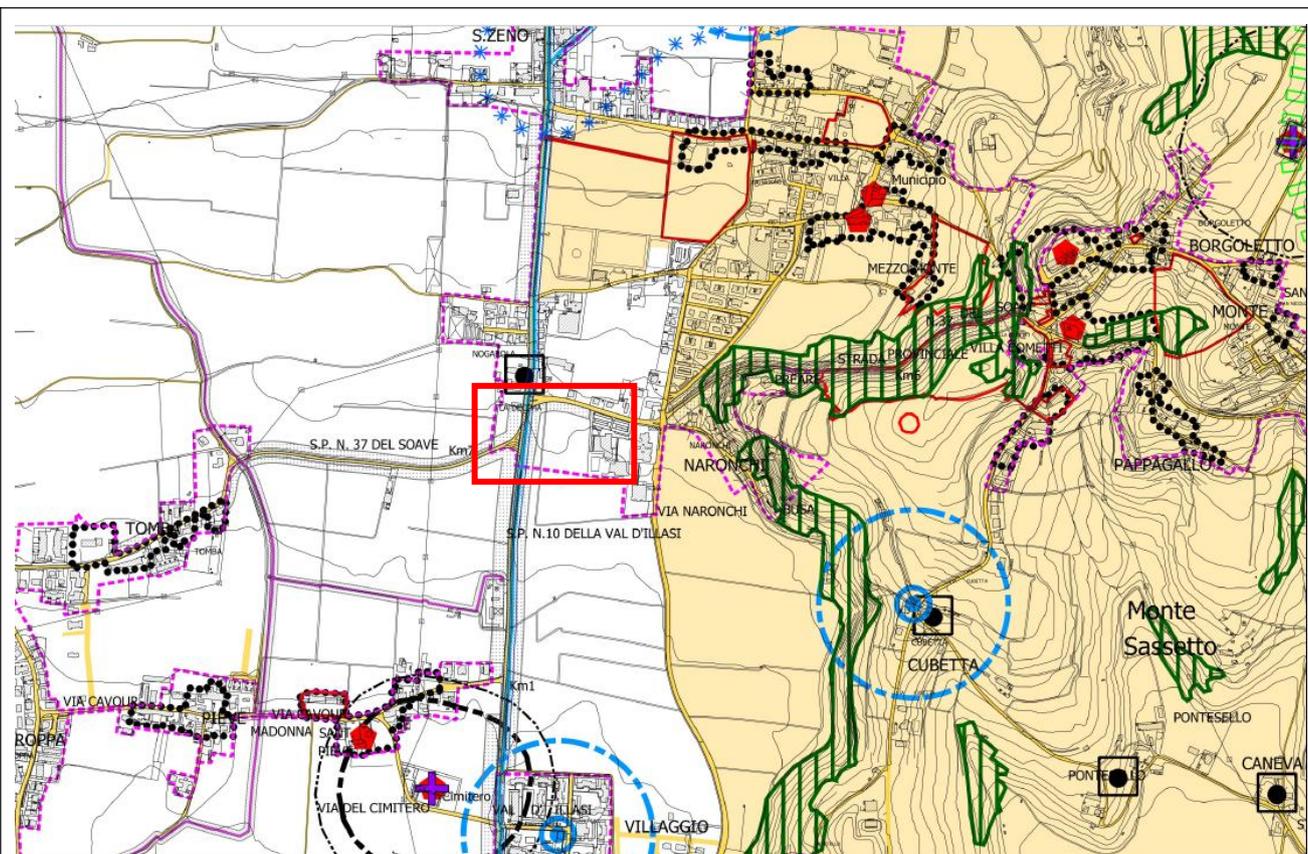


Fig. 4. Estratto tavola 1 Carta dei Vincoli e della pianificazione territoriale – Adeguamento al PTCP – Var. n.2 al P.A.T.I.

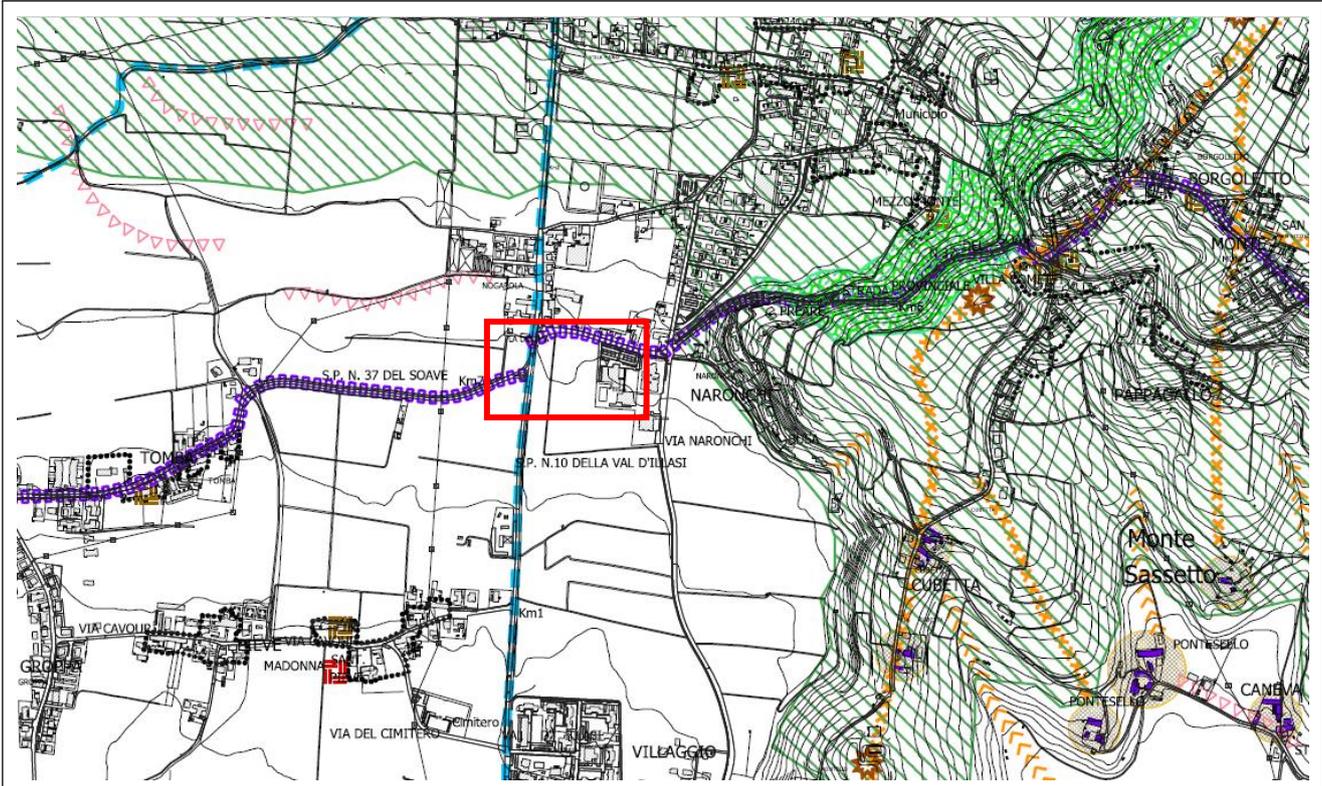


Fig. 5. Estratto tavola 2 Carta delle Invarianti – Adeguamento al PTCP – Var. n.2 al P.A.T.I.

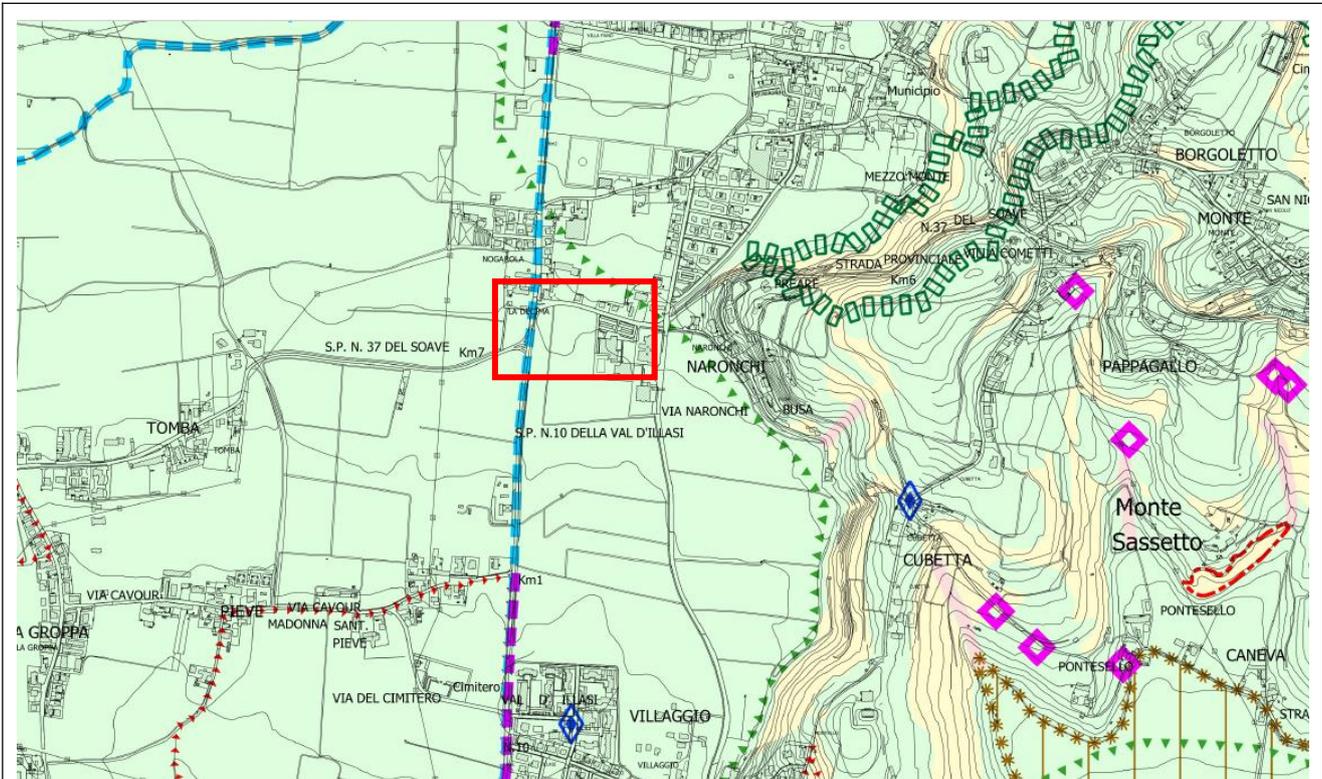


Fig. 6. Estratto tavola 3 Carta delle Fragilità– Adeguamento al PTCP – Var. n.2 al P.A.T.I.

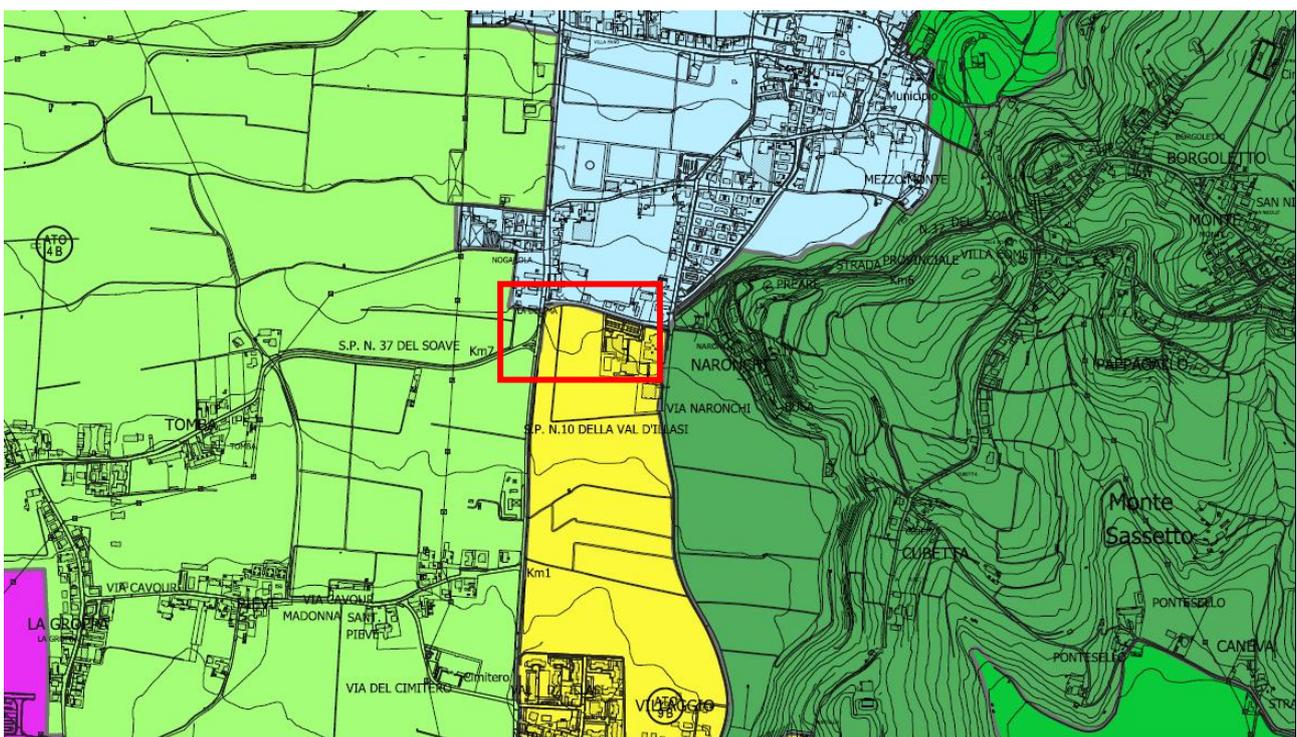


Fig. 7. Estratto tavola 4a Carta della Trasformabilità – Individuazione A.T.O. – Adeguamento al PTCP – Var. n.2 al P.A.T.I.

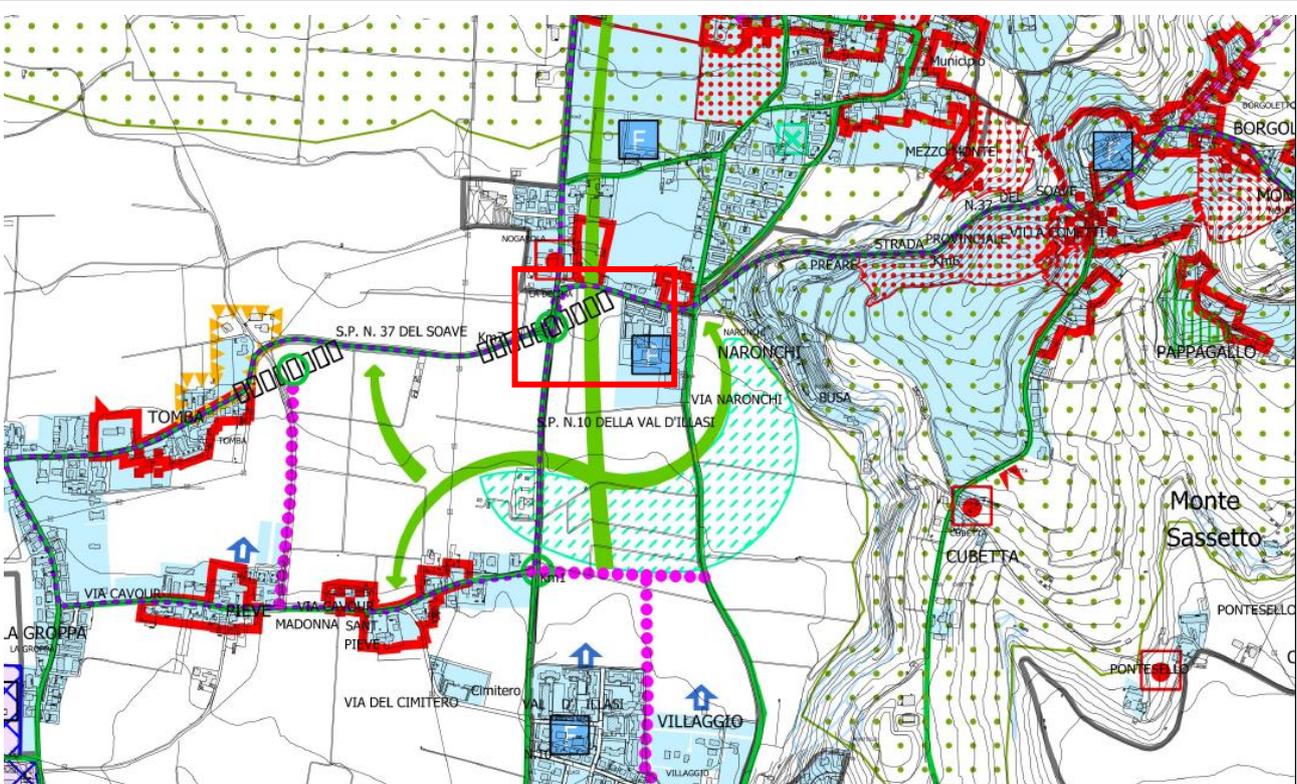


Fig. 8. Estratto tavola 4b Carta della Trasformabilità – Azioni di tutela, azioni strategiche – Adeguamento al PTCP – Var. n.2 al P.A.T.I.

3.2 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

La rete idrica del Comune di Colognola ai Colli è caratterizzata soprattutto dal torrente “Illasi” nella parte occidentale del territorio comunale, dal fiume “Tramigna” nella porzione nord-orientale e dal fiume “Masera” lungo il confine sud-orientale con il Comune di Caldiero e Belfiore. Sono presenti anche dei canali secondari quali il “Prognolo”, in parte intubato e in parte a cielo aperto, lungo la Strada Provinciale della Val d’Illasi, a cui si connettono la “Prognella” e il “Forziello”, e il canal “Dugaletta” situato nella zona produttiva lungo la Strada Regionale 11.

Sono presenti, altresì, delle risorse idriche quali le sorgenti, soprattutto nella parte collinare del territorio comunale, e i pozzi di prelievo con acqua calda lungo la fascia orientale compresa tra l’Autostrada “A4” e la Strada Regionale 11 nelle vicinanze della zona termale del Comune di Caldiero.

4. ANALISI IDROLOGICA

4.1 CURVA DI POSSIBILITA’ PLUVIOMETRICA

La valutazione delle portate di piena che la rete di drenaggio deve essere in grado di convogliare e smaltire, è stata effettuata con opportuni metodi di trasformazione afflussi/deflussi, che consentono di associare ad una determinata grandezza idrologica un’assegnata probabilità di accadimento.

Volendo determinare le portate che comportano la crisi del sistema di drenaggio, occorre fare riferimento agli eventi pluviometrici di breve durata e forte intensità. Per definire le altezze di precipitazione corrispondenti a tali eventi, vengono utilizzate le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica, elaborate a partire dalle registrazioni d’altezza di pioggia effettuate nelle stazioni pluviometriche.

Detta h l’altezza di precipitazione in funzione della durata t delle piogge stesse e di un determinato periodo di ritorno, la curva pluviometrica specifica per ogni sito è comunemente espressa in forma monomia dalla seguente relazione:

$$h(t) = a \cdot t^n \quad (1)$$

in cui:

- h : altezza di pioggia [mm];
- a e n : parametri stimati attraverso l’elaborazione statica dei dati di pioggia disponibili ($0 < n < 1$) e funzione di un determinato periodo di ritorno;
- t : durata delle precipitazioni [minuti].

E’ possibile definire l’altezza di pioggia h secondo la seguente espressione a tre parametri

$$h(t) = \frac{a}{(b + t)^c} \cdot t$$

in cui:

- h : altezza di pioggia [mm];
- a , b e c : parametri stimati attraverso l’elaborazione statica dei dati di pioggia disponibili e funzione di un determinato periodo di ritorno;
- t : durata delle precipitazioni [minuti].

I valori dei parametri sono stati ricavati facendo riferimento all’”Analisi regionalizzata delle precipitazioni” misurate dalla rete del Centro Meteo di Teolo (CMT) dell’ARPAV sul territorio della Regione Veneto.

Attraverso tale Analisi, la Regione Veneto è stata suddivisa in sottozone omogenee, caratterizzate dalla medesima curva di crescita, e per le quali è stato possibile attribuire un valore unico di grandezza indice, cioè di media dei massimi, ragionevolmente rappresentativo.

Ogni sottozona fa riferimento ad un insieme di stazioni circostanti assai ampio, perché le grandezze indice sono calcolate per spazializzazione dei dati su base regionale. Il territorio comunale di Colognola ai Colli appartiene interamente alla sottozona Lessinia e Guà, come riportato nella figura seguente

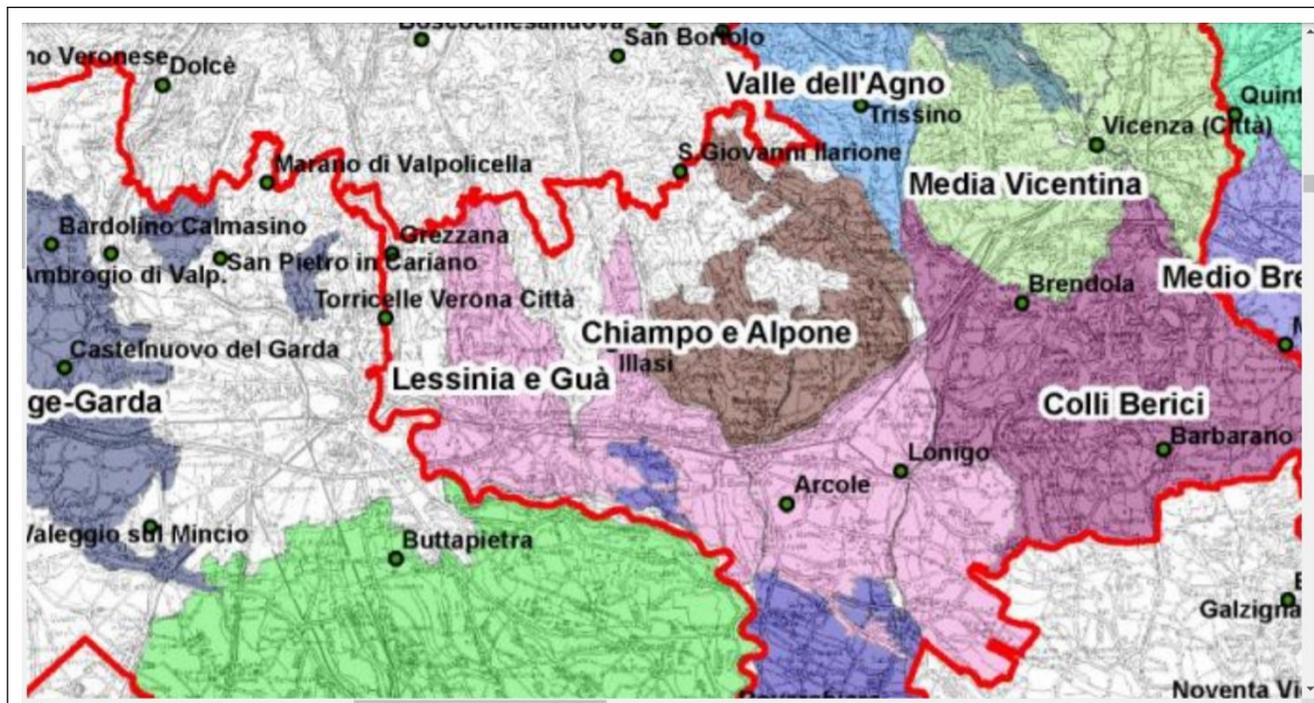


Fig. 9.Regionalizzazione pluviometrica – Sottozona di Lessinia e Guà

Nei calcoli che seguono si è fatto riferimento alla curva di possibilità pluviometrica a 3 parametri utilizzando i valori riportati nella tabella seguente per un periodo di ritorno pari a 50 anni.

Valori attesi			Intervallo																	
CZona	DZona	TR	5 minuti	10 minuti	15 minuti	30 minuti	45 minuti	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	1 giorno	2 giorni	3 giorni	4 giorni	5 giorni	a	b	c
032	Delta esterno	2	9,1	15,4	19,6	26,4	30,8	33,0	42,3	50,1	59,3	68,5	59,3	76,4	88,4	93,2	99,1	18,3	10,9	0,821
		5	11,5	19,7	25,1	34,9	42,0	45,8	59,4	70,0	83,2	97,7	83,5	107,6	120,1	127,0	136,3	24,8	12,9	0,814
		10	12,9	22,4	28,4	40,3	49,5	54,9	72,7	85,7	102,4	121,6	104,4	132,1	143,1	151,1	163,5	28,5	14,4	0,803
		20	14,2	24,8	31,4	45,4	56,8	64,3	87,1	102,9	124,0	148,4	129,2	159,0	166,8	175,5	191,7	31,6	15,9	0,788
		30	14,9	26,1	33,0	48,2	61,0	69,9	96,2	113,9	137,9	165,9	145,8	176,2	181,3	190,2	208,9	33,3	16,9	0,780
		50	15,7	27,7	34,9	51,8	66,4	77,3	108,6	128,9	157,1	190,2	169,7	199,5	200,2	209,3	231,5	35,3	18,2	0,768
		100	16,7	29,7	37,4	56,5	73,7	87,7	127,0	151,4	186,6	227,6	207,9	234,7	227,4	236,2	264,0	37,7	20,3	0,753
200	17,7	31,7	39,7	61,0	81,1	98,7	147,8	177,0	220,6	271,0	254,4	274,5	256,5	264,6	298,9	40,2	22,8	0,737		
033	Arzano	2	8,7	14,3	18,3	24,7	28,6	30,1	37,2	44,2	51,5	58,6	51,5	67,0	78,3	84,0	89,2	17,9	10,5	0,838
		5	11,0	18,3	23,4	32,6	38,9	41,8	52,2	61,7	72,2	85,0	72,5	94,3	106,3	114,5	122,8	24,2	12,5	0,831
		10	12,3	20,7	26,5	37,6	45,8	50,1	63,9	75,5	88,9	105,8	90,7	115,8	126,7	136,2	147,3	27,7	13,8	0,820
		20	13,6	22,9	29,3	42,4	52,6	58,6	76,6	90,7	107,5	129,1	112,2	139,4	147,7	158,2	172,7	30,7	15,2	0,808
		30	14,2	24,2	30,8	45,1	56,5	63,8	84,6	100,4	119,6	144,4	126,7	154,5	160,5	171,4	188,2	32,3	16,1	0,797
		50	15,0	25,6	32,6	48,4	61,5	70,5	95,5	113,6	136,3	165,4	147,4	174,9	177,3	188,6	208,5	34,1	17,3	0,785
		100	16,0	27,5	34,9	52,7	68,3	80,0	111,8	133,5	161,8	198,0	180,6	205,8	201,4	212,9	237,8	36,4	19,2	0,768
200	16,9	29,3	37,1	57,0	75,2	90,0	130,0	156,1	191,3	235,8	220,9	240,7	227,1	238,4	269,1	38,5	21,4	0,751		
041	Adige e Fratta	2	9,7	16,1	20,2	28,8	29,7	31,4	39,4	44,3	50,7	58,6	50,7	61,4	73,6	80,2	84,1	21,8	10,3	0,868
		5	12,2	20,3	25,8	35,4	39,4	41,9	52,1	57,8	65,8	72,9	65,3	77,6	93,1	100,8	106,0	31,6	12,3	0,887
		10	13,8	23,0	29,4	40,9	45,7	48,7	60,5	66,8	76,0	83,3	74,7	88,1	106,0	113,3	117,1	38,5	13,4	0,898
		20	15,3	25,4	32,7	46,1	51,5	55,2	68,5	75,6	86,0	93,0	83,5	98,2	118,4	124,5	127,6	45,4	14,4	0,902
		30	16,1	26,7	34,6	49,0	54,7	58,9	73,1	80,7	91,8	98,4	88,4	103,9	125,5	130,6	133,2	49,4	15,0	0,905
		50	17,1	28,3	36,8	52,6	58,7	63,5	78,8	87,2	99,2	105,0	94,5	111,0	134,4	137,9	139,8	54,5	15,7	0,908
		100	18,3	30,4	39,8	57,4	64,0	69,6	86,5	96,0	109,2	113,8	102,5	120,5	146,3	147,2	148,0	61,6	16,6	0,914
200	19,6	32,4	42,7	62,0	69,1	75,6	94,1	104,9	119,4	122,3	110,3	129,8	158,2	155,9	155,4	68,8	17,5	0,918		
042	Lessinia e Guà	2	9,8	16,4	20,8	28,1	31,6	33,7	41,1	46,3	52,9	60,1	55,0	66,7	78,8	86,1	92,1	24,0	11,6	0,877
		5	12,3	20,7	26,6	37,1	42,0	45,0	54,4	60,4	68,6	77,4	71,0	84,3	99,8	108,3	114,9	35,3	13,8	0,898
		10	13,9	23,4	30,3	42,9	48,6	52,3	63,1	69,8	79,3	88,5	81,2	95,8	113,6	121,7	128,2	43,2	15,0	0,905
		20	15,4	25,8	33,7	48,4	54,7	59,3	71,4	79,0	89,6	99,7	90,7	106,7	126,9	133,7	139,7	51,0	16,1	0,912
		30	16,2	27,2	35,6	51,4	58,2	63,3	76,2	84,4	95,7	104,5	96,1	112,9	134,5	140,3	145,8	55,7	16,8	0,916
		50	17,2	28,8	37,9	55,2	62,5	68,2	82,2	91,1	103,4	111,6	102,7	120,6	144,0	148,1	153,0	61,5	17,5	0,920
		100	18,5	31,0	41,0	60,2	68,1	74,7	90,2	100,3	113,9	120,9	111,4	130,9	156,8	158,1	161,9	69,7	18,5	0,925
200	19,8	33,0	43,9	65,1	73,5	81,2	98,1	109,6	124,5	129,9	119,9	141,1	169,5	167,4	170,0	78,2	19,5	0,929		

Fig. 10. Valori attesi di precipitazioni e parametri a,b,c per la sottozona Lessinia e Guà

4.2 INQUADRAMENTO METODOLOGICO

La presente relazione costituisce la Valutazione di Compatibilità Idraulica dell'intervento in progetto, al fine di valutare che le condizioni di deflusso conseguenti alle opere in progetto non siano più gravose di quelle attuali, così come previsto dalla DGR 1322/2006 e s.m.i..

In seguito all'evento alluvionale del settembre 2007, con O.P.C.M. n.3621 del 18/10/2007, è stato nominato Commissario Delegato con il compito di provvedere alla pianificazione di azioni ed interventi di mitigazione del rischio conseguente all'inadeguatezza dei sistemi preposti all'allontanamento e allo scolo delle acque superficiali in eccesso, al fine della riduzione degli effetti dei fenomeni alluvionali. Sulla base delle Ordinanze emanate dal Commissario Delegato, l'intervento ricade all'interno del campo di applicazione della Valutazione di Compatibilità idraulica in quanto la superficie interessata risulta superiore a 1000 m².

Ordinanza n.2 <i>Disposizioni inerenti l'efficacia dei titoli abilitativi relativi ad interventi edilizi non ancora avviati</i>	
Quando si applica	Per tutti gli interventi edilizi approvati, e già in possesso del titolo abilitativo rilasciato, <u>la cui costruzione non è ancora stata avviata</u>
Ordinanza n.3 <i>Disposizioni inerenti il rilascio di titoli abilitativi sotto il profilo edilizio ed urbanistico</i>	
Quando si applica	Per tutti i <u>nuovi</u> interventi edilizi soggetti al rilascio di titolo abilitativi, secondo i campi d'applicazione sotto riportati
Ordinanza n.4 <i>Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete di fognatura pubblica</i>	
Quando si applica	<u>Esclusivamente</u> per gli interventi edilizi rientranti nelle Ordinanze nr. 2 e nr.3
Campi d'applicazione Ordinanze (V = volume; S = superficie) (VCI = Valutazione di Compatibilità Idraulica)	V < 1000 mc: non è richiesta alcuna valutazione idraulica
	1000 < V < 2000 mc necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio
	V > 2000 mc: necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente
	S < 200 mq: non è richiesta alcuna valutazione idraulica
	200 < S < 1000 mq: necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio
	S > 1000 mq: necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente

Sulla base della superficie interessata è possibile definire un criterio da adottare per la progettazione degli interventi necessari all'invariabilità idraulica.

Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Criteri da adottare
Ordinanze	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ mq}$	0
	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$200 \text{ mq} < S^* < 1.000 \text{ mq}$	1
D.G.R. 1322/06	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ mq} < S < 10.000 \text{ mq}$	1
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ mq} < S < 100.000 \text{ mq}$	2
	Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi < 0,3$	2
		$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi > 0,3$	3

L'area oggetto di intervento ricade all'interno della classe 3: interventi di modesta impermeabilizzazione potenziale, pertanto verrà utilizzato il criterio di calcolo 1, come previsto dalla normativa vigente.

4.3 TEMPO DI RITORNO ASSUNTO ALLA BASE DELLA PROGETTAZIONE

La grandezza comunemente presa a riferimento come valore di progetto è il tempo di ritorno TR della portata di progetto. Si assume implicitamente, quindi, che in corrispondenza di una precipitazione caratterizzata da un preassegnato valore di TR, si generi una portata nel sistema di drenaggio statisticamente caratterizzata dallo stesso valore del tempo di ritorno.

Con il termine "tempo di ritorno", si indica il numero di anni in cui il superamento del valore assegnato avviene mediamente una volta; alternativamente, il tempo di ritorno rappresenta il numero di anni che in media separano il verificarsi di due eventi di entità eguale o superiore alla soglia assegnata.

Il dimensionamento dell'intero sistema di drenaggio a servizio dell'infrastruttura viaria in progetto è stato condotto assumendo un tempo di ritorno pari a 50 anni.

5. STATO DI PROGETTO

5.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

L'intervento in progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- **Rotatoria alla francese in corrispondenza dell'incrocio tra la SP 10 e la SP 37 e nuovo tronco stradale per chiusura incrocio esistente su viale IV Novembre** : la rotatoria sarà costituita da 4 bracci ed avrà diametro esterno pari a 50 m, con isola centrale di diametro 34 m adibita a verde, corona giratoria di larghezza complessiva pari a 10.6 m e rami di ingresso e uscita aventi larghezza rispettivamente di 3.50 e 4.50 m; con la realizzazione della rotatoria e la realizzazione del nuovo tratto di strada di collegamento con Viale IV Novembre, verrà chiuso l'incrocio esistente attualmente gestito mediante impianto semaforico e si procederà alla sua sistemazione a parcheggio pubblico.

Per quanto riguarda l'aspetto regimentazione acque meteoriche si prevede un sistema di raccolta delle stesse costituito da caditoie di dimensioni 50x50 cm e da tubazioni in PEAD di diametro esterno 160, 250 e 315 mm aventi pendenza di circa 0.5%. Le acque verranno convogliate in parte all'interno del canale esistente che corre lungo la SP 10 che verrà intubato in corrispondenza delle porzioni asfaltate della rotatoria in progetto e riprofilato in corrispondenza dell'isola centrale mantenendolo a cielo aperto. Le acque meteoriche della porzione di nuova strada saranno convogliate all'interno del campo presente tra il nuovo ramo e l'incrocio esistente che verrà ribassato di circa 2.5 m al fine di consentire l'accumulo delle acque e non gravare in maniera diretta sul canale esistente. All'interno della nuova vasca verrà convogliato anche lo sfioro della fognatura esistente lungo l'incrocio semaforico esistente

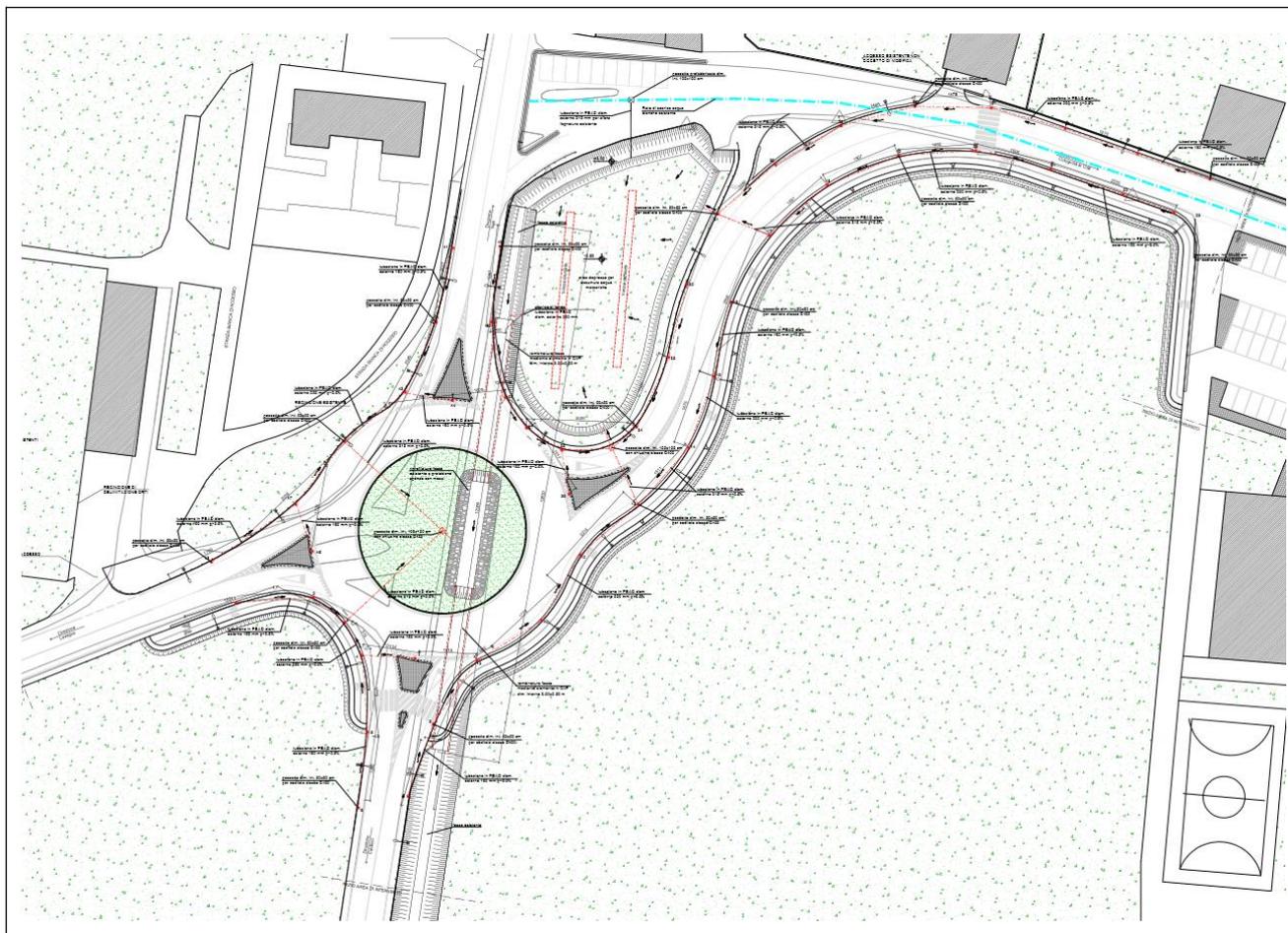


Fig. 11. Planimetria rete smaltimento acque meteoriche in progetto

5.2 DETERMINAZIONE DELLO IETOGRAMMA DI PROGETTO

Al fine di individuare la risposta idrologica del bacino in esame in caso di eventi estremi attraverso un modello afflussi-deflussi è necessario rappresentare le serie pluviometriche sopra descritte in ietogrammi sintetici.

Lo ietogramma utilizzato per la presente relazione è quello rettangolare, generalmente il più usato nei calcoli di dimensionamento e verifica di reti di smaltimento delle acque meteoriche e di bonifica. Il pluviogramma in esame mantiene costante l'intensità di precipitazione j per tutta la durata t dell'evento secondo la formula $j=h/t$.

5.3 VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO (ϕ)

Il coefficiente di deflusso (ϕ) ha la funzione di stimare l'altezza di pioggia netta ovvero la parte di pioggia, che una volta depurata dalle diverse perdite, defluisce superficialmente e deve quindi essere allontanata mediante la rete di drenaggio.

Secondo quanto riportato nell'Allegato A della D.G.R. n. 2948 del 06/10/2009, i valori dei coefficienti di deflusso da adottare nei calcoli, qualora non siano stati determinati analiticamente o per via sperimentale, sono riassunti nella seguente tabella:

Tipi di superficie	coefficiente di deflusso ϕ
Aree agricole	0.1
Superfici permeabili (aree verdi)	0.2
Superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materiale ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato)	0.6
Superfici impermeabili (terrazze, tetti, strade, ecc)	0.9

Il valore del coefficiente di deflusso sarà quindi ponderato considerando ciascuna tipologia di superficie interessata A_i ed il relativo coefficiente di deflusso ϕ_i e la superficie complessiva del lotto oggetto di trasformazione A_{tot} secondo la formula seguente:

$$\phi = \frac{\sum A_i \cdot \phi_i}{A_{tot}}$$

5.3.1 COEFFICIENTE DI DEFLUSSO NELLO STATO DI FATTO

Nello stato di fatto l'area oggetto di intervento risulta costituita da una porzione impermeabile data dalle strade esistenti confluenti nell'incrocio ed una parte adibita ad area agricola in corrispondenza del costruendo nuovo tratto di strada tra la SP10 e Viale IV novembre. Nella tabella seguente si riporta il valore del coefficiente di deflusso medio nelle condizioni attuali:

Tipo di superficie	Area A	Coefficiente di deflusso	Area efficace
	[m ²]	[-]	[m ²]
Superficie impermeabile	2633	0.9	2370

(strade esistenti)			
Superfici permeabili (aree agricole)	5353	0.1	535
SUPERFICI TOTALI	7986		2905
	COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO		0.364

5.3.2 COEFFICIENTE DI DEFLUSSO NELLO STATO DI PROGETTO

Nello stato di progetto si prevede la realizzazione di una rotatoria in sostituzione degli incroci esistenti e la realizzazione di un nuovo tratto di strada di collegamento tra la SP10 e Viale IV Novembre. Nella tabella seguente si riporta il valore del coefficiente di deflusso medio nelle condizioni attuali:

Tipo di superficie	Area A	Coefficiente di deflusso	Area efficace
	[m ²]	[-]	[m ²]
Superficie impermeabile (strade in progetto)	5238	0.9	4714
Superfici permeabili (aree verdi)	2748	0.2	550
SUPERFICI TOTALI	7986		5264
	COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO		0.659

5.4 CALCOLO DELLE PORTATE METEORICHE – METODO DELL'INVASO

Come riportato nel paragrafo precedente la superficie oggetto di intervento è pari a 7986 m², pertanto, con riferimento alle Linee Guida per la Valutazione di Compatibilità Idraulica, l'intervento in progetto rientra nella classe 3 – Modesta impermeabilizzazione potenziale, per la quale si adotta il Criterio di calcolo n. 1, ovvero si utilizzerà il metodo dell'invaso basato sul coefficiente udometrico u (l/sha).

Il valore del coefficiente udometrico in uscita è imposto dalla normativa vigente pari a 5 l/sha.

Il metodo dell'invaso consiste nel determinare il volume V₀ da realizzare a monte per sostenere l'evento pluviometrico più gravoso. Il calcolo viene condotto per unità di superficie afferente S fissata la portata massima Q₀ in uscita verso valle secondo la seguente formula:

$$u [l/(s*ha)] = Q_0 / S$$

Il volume V₀ è funzione del volume specifico v₀ (m³/ha) incognita del problema e della superficie secondo la seguente espressione:

$$v_0 [mc/ha] = V_0 / S$$

Si avrà quindi:

$$S = 7986 \text{ m}^2 = 0.79 \text{ ha}$$

$$u = 5 \text{ l/sha}$$

$$Q_0 = S \cdot u = 3.95 \text{ l/s}$$

Questo valore di portata allo scarico è stato utilizzato per il calcolo del volume di invaso.

5.5 DETERMINAZIONE DEL VOLUME RICHIESTO PER INVARIANZA

Sulla scorta di quanto descritto in precedenza e facendo riferimento alle formule di risoluzione del metodo dell'invaso riportate nelle Linee guida per la Valutazione di Compatibilità Idraulica, si ottiene un valore del volume specifico richiesto per l'invarianza pari a:

$$v_0 = 805.91 \text{ m}^3/\text{ha}$$

per un tempo critico pari a:

$$t_{\text{crit}} = 590 \text{ min} = 9.83 \text{ ore.}$$

Il valore del volume specifico v_0 è stato depurato del valore corrispondente ai piccoli invasi presenti all'interno della rete costituiti dal velo idrico e dal volume attribuibile alle caditoie secondo quanto riportato nella tabella seguente:

	volume specifico
	[m ³ /ha]
Velo idrico superficiale	10
Caditoie, pozzetti, ecc	35
Volume specifico totale piccoli invasi	45

Pertanto il volume specifico utilizzato per il calcolo del volume di invaso è pari a:

$$v_{0,\text{eff}} = v_0 - v_{\text{invasi}} = 805.91 - 45 = 760.91 \text{ m}^3/\text{ha}$$

pertanto il volume di invaso risulta pari a

$$V_0 = v_0 \cdot S = 760.91 \cdot 0.7986 = 607.7 \text{ m}^3.$$

5.6 VOLUMI DI INVASO DI PROGETTO

Il presente progetto prevede volumi di invaso mediante la realizzazione delle seguenti opere:

- Rete di smaltimento costituita da tubazioni in PEAD diametro 250 mm
- Bacino di raccolta acque meteoriche.

Il volume di invaso raccolto del bacino è pari a:

Bacino	grado di riempimento [%]	S [m ²]	altezza [m]	Volume [m ³]
Bacino di raccolta	85%	1000	c.ca 2.5	2.125

Il volume di invaso di progetto risulta quindi superiore a quello necessario a garantire l'invarianza.

Al fine di non aggravare il carico sul canale esistente è prevista inoltre la realizzazione di trincee drenanti di larghezza 1.5 m ed altezza di 6 m circa al fine anche di disperdere le acque raccolte in corrispondenza dello strato ghiaioso posto ad una profondità di circa 3 m da piano campagna.

6. ALLEGATI

Gli allegati alla presente relazione sono i seguenti:

- Allegato 1: Risultati indagini geognostiche

ALLEGATO

RISULTATI INDAGINI GEOGNOSTICHE



Commessa : R

051 /24 rev. 0

emissione: 10/09/2024



COLOGNOLA AI COLLI (VR) ROTATORIA TRA SP 10 DELLA VAL D'ILLASI E SP 37 DEL SOAVE IN LOC. DECIMA

tipologia indagine

CARATTERIZZAZIONE TERRENI MEDIANTE INDAGINI IN SITO E DI LABORATORIO

Committente :

COMUNE DI COLOGNOLA AI COLLI

Piazzale Trento, 2
37030 COLOGNOLA AI COLLI (VR)

Data consegna campioni:

-

Referente Tecnico:



Dr. Geol. Andrea Baldracchi

Direttore Laboratorio:

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel 0444 389495 Fax 0444 263413

Dr. Geol. Tatiana Bartolomei

GEOTECHNA srl GEOLOGIA GEOTECNICA GEOFISICA AMBIENTE

36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI) Via degli Avieri n° 26

☎ 0444 38 94 95 ✉ info@geotechna.it - geotechna@pec.it

PI/CF 00673940243 CCIAA VICENZA RI 9567 REA 145793 VI C.S. 31.200 € iv

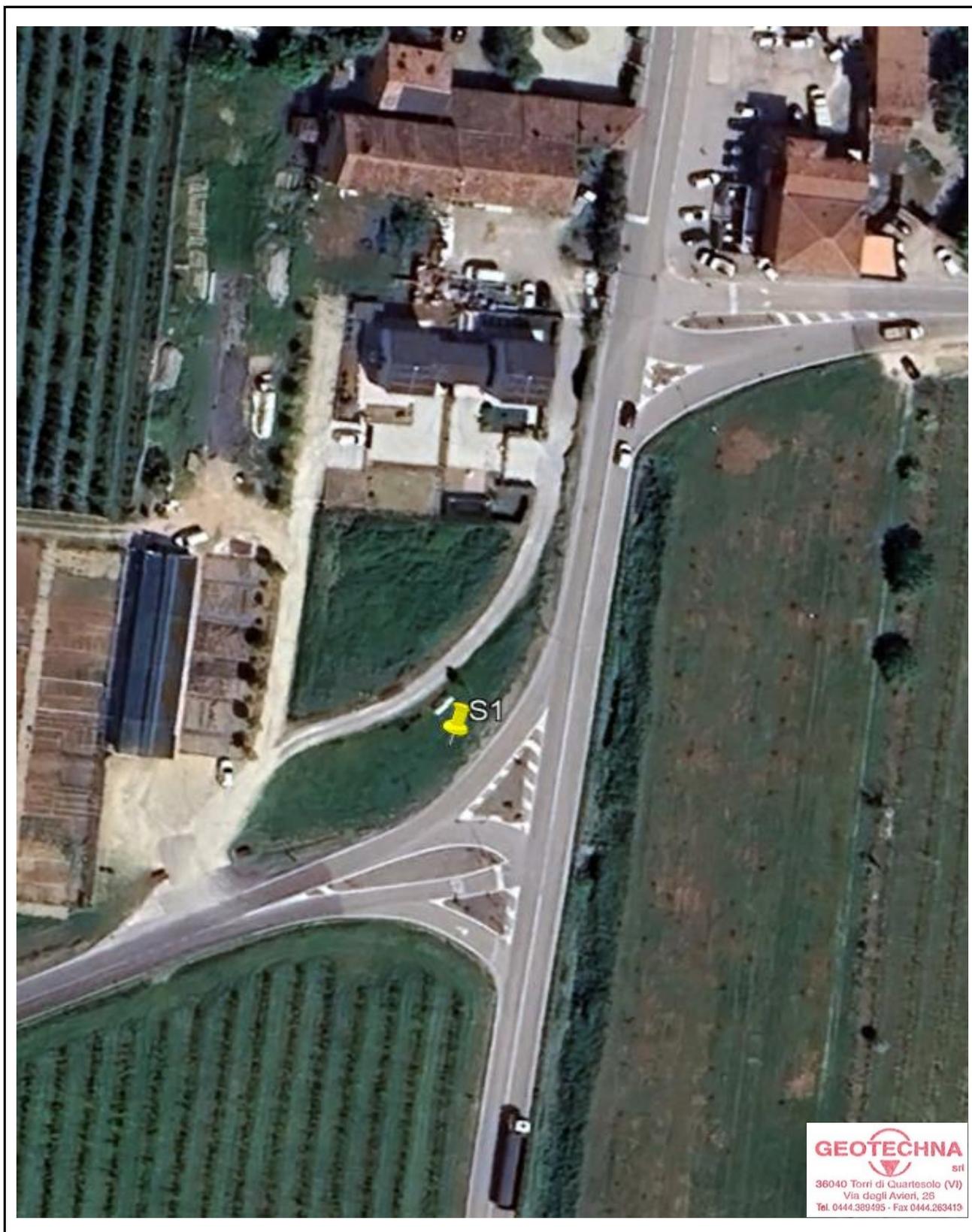


codice archivio n°	R051/24	data emissione :	06/09/24	pagina	1/1
--------------------	---------	------------------	----------	--------	-----

Committente :	COMUNE DI COLOGNOLA AI COLLI
---------------	-------------------------------------

Cantiere :	COLOGNOLA AI COLLI VR - LOC DECIMA - ROTATORIA SP10/SP37
------------	---

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE PUNTI INDAGINE



archivio n°	R051/24	data emissione:	06/09/24	pagina	1/1
-------------	---------	-----------------	----------	--------	-----

Committente : **COMUNE DI COLOGNOLA AI COLLI**

Cantiere : **COLOGNOLA AI COLLI - LOC. DECIMA - ROTATORIA SP10-SP37**

Posizionamento Sondaggio n° **S1**

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Tatiana Bartolomei)

codice archivio n°	R051/24	data emissione:	06/09/24	pagina	1/1
--------------------	---------	-----------------	----------	--------	-----

Committente :	COMUNE DI COLOGNOLA AI COLLI
---------------	-------------------------------------

Cantiere :	COLOGNOLA AI COLLI - LOC. DECIMA - ROTATORIA SP10-SP37
------------	---

Sondaggio n°	S1	Box n°	1 - 2 - 3	quota m da - a	p.c.-14.0
--------------	-----------	--------	------------------	----------------	-----------

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Tatiana Bartolomei)

Archivio n° R051/24	Rapporto n° 8926/S	Inizio esecuzione 04/09/2024	Termine Esecuzione 04/09/2024	Data emissione 06/09/2024	Pagina 1/1	
Committente COMUNE DI COLOGNOLA AI COLLI						
Cantiere COLOGNOLA AI COLLI (VR) - LOC. DECIMA - ROTATORIA SP10-SP37						
Operatori Dr. Geol. M. Lucido, G. Dalla Rosa		Tipo Sonda C.M.V. MK420 matr. 201	Tipo Carotaggio a rotazione a carotaggio continuo a secco	Diam. carotiere (mm) 101	Diam. rivestimento (mm) 127	Quota p.c.

SONDAGGIO MECCANICO n° S1

Scala (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Quota	S.P.T.	PT (kPa)	ST (kPa)	Camp.	Piez.	Falda	n° camp.	Vane Test	LeFranc		
1	[Pattern: Brown soil with sand]	terreno argilloso limoso sabbioso bruno con rari elementi di ghiaia talora anche grossi e con livelli sabbiosi limosi	3.00	4-5-5	>400									
2				idem	1.20 PC	>400		1.70 R			CR1		LFR1	
3				idem	2-3-6	>400		1.90			1.70			2.00
4	[Pattern: Brown soil with coarse sand]	terreno ghiaioso sabbioso limoso bruno chiaro ad elementi di natura calcarea di forma da subangolare ad arrotondata; nella parte sommitale sono presenti alcuni ciottoli calcarei	9.00	2-3-6			2.70 R			CR2				
5				idem	2.70 PC			3.00 R			CR3			
6				idem	50x12cm RIMB.				3.50 R					LFR2
7				idem	4.30 PC				4.50 R			CR4		3.50
8	[Pattern: Yellow soil]	terreno limoso sabbioso argilloso giallo bruno chiaro	10.20	24-38-39										
9				idem	5.70 PC									
10				idem										
11	[Pattern: Grey soil]	terreno limoso argilloso sabbioso grigio bruno	12.00		150-160	60								
12					260-270	100								
13	[Pattern: Yellow soil]	terreno limoso sabbioso debolmente argilloso giallo bruno	14.00		180-220	80								
14				idem										

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
 Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
 Carotaggio: a rotazione a carotaggio continuo a secco
 Sonda: C.M.V. MK420 matr. 201

Sperimentatore

M. Lucido
(Dr. Geol. M. Lucido)



Direttore del Laboratorio

T. Bartolomei
(Dr. Geol. T. Bartolomei)

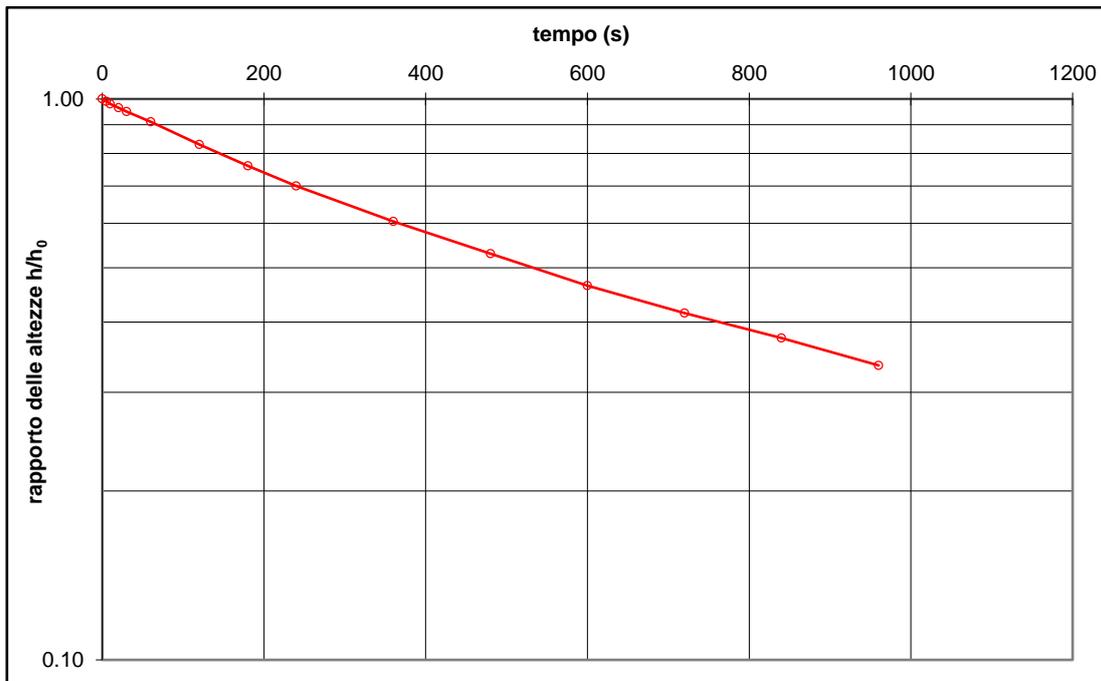
archivio n°	R051/24	rapporto n.	8931/S	pagina	1/2
inizio esecuzione :	04/09/24	termine :	04/09/24	emissione	06/09/24
Committente : COMUNE DI COGNOLA AI COLLI					
Cantiere : COGNOLA AI COLLI (VR) - LOC. DECIMA - ROTATORIA SP10-SP37					
prova eseguita nel sondaggio n°	S1	PROVA n°		1	

PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC

A CARICO VARIABILE (RACC. AGI 1977)

terreno in prova : terreno argilloso limoso sabbioso con elementi di ghiaia

DIAGRAMMA DI PROVA - " ABBASSAMENTO "



COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' K= 4.7E-06 m/s

A = area della sezione trasversale tubi di rivestimento in m²
 F = fattore di forma dipendente dalla geometria della camera di prova
 T = tempo di riequilibrio in sec (basic time lag)

formula adottata

$$K = A / (F \times T)$$

(secondo Cestari F. 1990)

Sperimentatore



(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio



(Dr. Geol. Tatiana Bartolomei)

archivio n°	R051/24	rapporto n.	8931/S	pagina	2/2
inizio esecuzione :	04/09/24	termine :	04/09/24	emissione	06/09/24
Committente : COMUNE DI COGNOLA AI COLLI					
Cantiere : COGNOLA AI COLLI (VR) - LOC. DECIMA - ROTATORIA SP10-SP37					
prova eseguita nel sondaggio n°	S1		PROVA n° 1		

PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC

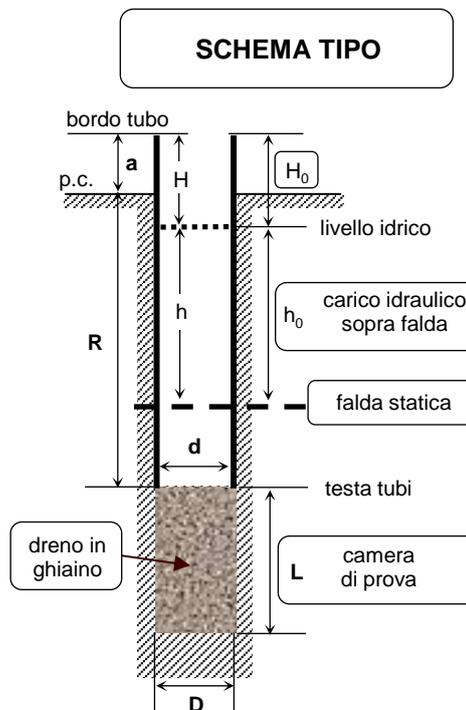
A CARICO VARIABILE (RACC. AGI 1977)

quota statica falda*	(m) p.c.	assente
quota piano campagna	(m) s.l.m.	-
prof. prova	(m) p.c.	1.5 - 2.0
altezza camera di prova	(m)	0.50
∅ camera di prova	(mm)	127
profondità scarpa tubi protezione	(m) p.c.	1.50
∅ _{int} tubi di rivestimento	(mm)	108
altezza bordo tubo di protezione a	(m)	0.90
battente d'acqua a inizio prova H₀	(m) b.t.	-0.90

*in assenza di falda si assume la quota del fondo foro

DATI DI PROVA "IN ABBASSAMENTO"

tempo (s)	livello acqua (m) da b.t.	h (m)	h/h ₀ (-)
0	-0.900	2.000	1.000
5	-0.920	1.980	0.990
10	-0.940	1.960	0.980
20	-0.970	1.930	0.965
30	-1.000	1.900	0.950
60	-1.080	1.820	0.910
120	-1.240	1.660	0.830
180	-1.380	1.520	0.760
240	-1.500	1.400	0.700
360	-1.690	1.210	0.605
480	-1.840	1.060	0.530
600	-1.970	0.930	0.465
720	-2.070	0.830	0.415
840	-2.150	0.750	0.375
960	-2.230	0.670	0.335



h_0 = altezza iniziale acqua in m (corrispondente al tempo t_0) dal livello falda riportata nella casella ombreggiata

h = altezza acqua in m dal livello falda durante la prova (in assenza di falda si assume il fondo foro)

note : Dopo l'esecuzione della camera di prova, questa è stata misurata e quindi riempita di dreni in ghiaia lavato.

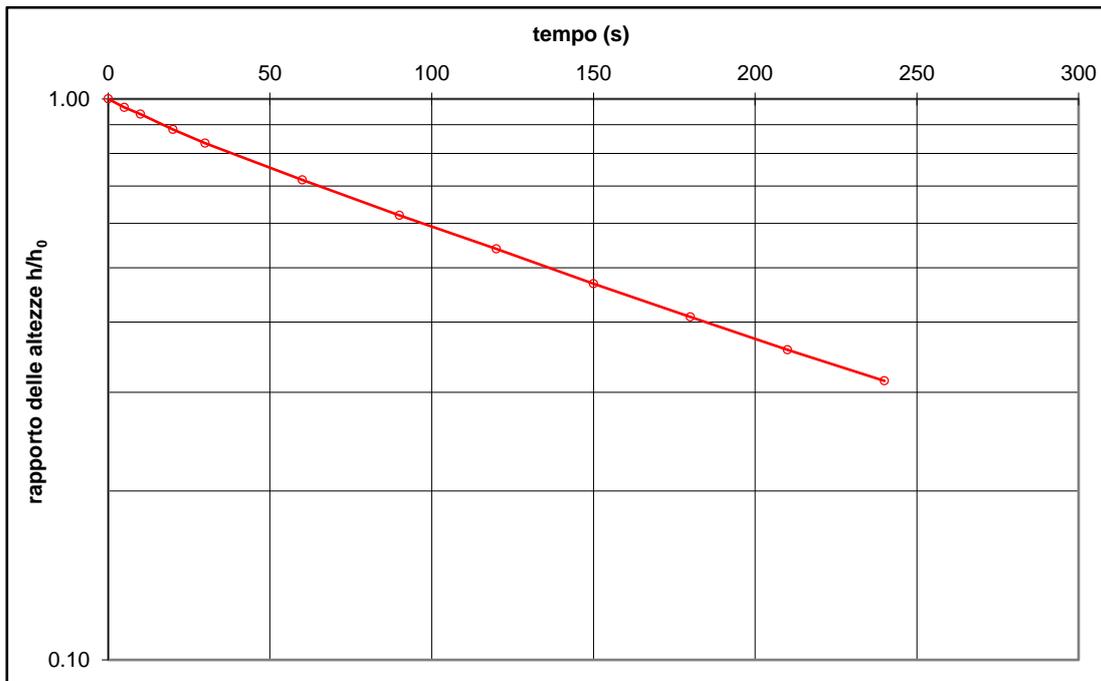
archivio n°	R051/24	rapporto n.	8932/S	pagina	1/2
inizio esecuzione :	04/09/24	termine :	04/09/24	emissione	06/09/24
Committente : COMUNE DI COGNOLA AI COLLI					
Cantiere : COGNOLA AI COLLI (VR) - LOC. DECIMA - ROTATORIA SP10-SP37					
prova eseguita nel sondaggio n°	S1	PROVA n°	2		

PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC

A CARICO VARIABILE (RACC. AGI 1977)

terreno in prova : terreno ghiaioso sabbioso limoso argilloso

DIAGRAMMA DI PROVA - " ABBASSAMENTO "



COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' K = 2.8E-05 m/s

A = area della sezione trasversale tubi di rivestimento in m²
F = fattore di forma dipendente dalla geometria della camera di prova
T = tempo di riequilibrio in sec (basic time lag)

formula adottata

$$K = A / (F \times T)$$

(secondo Cestari F. 1990)

Sperimentatore

(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Tatiana Bartolomei)

archivio n°	R051/24	rapporto n.	8932/S	pagina	2/2
inizio esecuzione :	04/09/24	termine :	04/09/24	emissione	06/09/24
Committente : COMUNE DI COGNOLA AI COLLI					
Cantiere : COGNOLA AI COLLI (VR) - LOC. DECIMA - ROTATORIA SP10-SP37					
prova eseguita nel sondaggio n°	S1	PROVA n°	2		

PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC

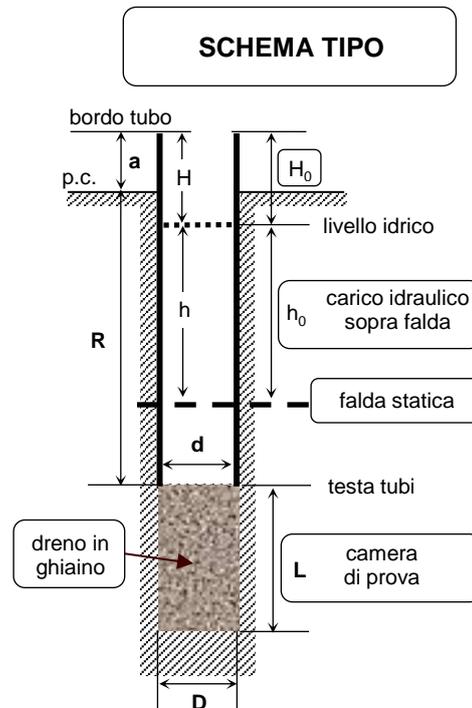
A CARICO VARIABILE (RACC. AGI 1977)

quota statica falda*	(m) p.c.	assente
quota piano campagna	(m) s.l.m.	-
prof. prova	(m) p.c.	3.0 - 3.5
altezza camera di prova	(m)	0.50
∅ camera di prova	(mm)	127
profondità scarpa tubi protezione	(m) p.c.	3.00
∅ _{int} tubi di rivestimento	(mm)	108
altezza bordo tubo di protezione a	(m)	0.90
battente d'acqua a inizio prova H₀	(m) b.t.	-0.90

*in assenza di falda si assume la quota del fondo foro

DATI DI PROVA "IN ABBASSAMENTO"

tempo (s)	livello acqua (m) da b.t.	h (m)	h/h ₀ (-)
0	-0.900	3.500	1.000
5	-1.020	3.380	0.966
10	-1.110	3.290	0.940
20	-1.310	3.090	0.883
30	-1.480	2.920	0.834
60	-1.890	2.510	0.717
90	-2.230	2.170	0.620
120	-2.510	1.890	0.540
150	-2.760	1.640	0.469
180	-2.970	1.430	0.409
210	-3.150	1.250	0.357
240	-3.300	1.100	0.314



h_0 = altezza iniziale acqua in m (corrispondente al tempo t_0) dal livello falda riportata nella casella ombreggiata

h = altezza acqua in m dal livello falda durante la prova (in assenza di falda si assume il fondo foro)

note : Dopo l'esecuzione della camera di prova, questa è stata misurata e quindi riempita di drenaggio in ghiaia lavato.



36040 TORRI DI Q.LO (VI) - Via degli Avieri, 26
 ☎ 0444 389495 fax 0444 263413 info@geotechna.it

TABELLA RIASSUNTIVA PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Committente : **COMUNE DI COLOGNOLA AI COLLI**
 Cantiere/Opera : **COLOGNOLA AI COLLI (VR) - LOC. DECIMA - ROTATORIA SP10-SP37**
 Consegna campioni : **04/09/2024 ARCHIVIO R051/24**

sondaggio n.
campione n.
quota m
 rapporto n°

	S1									
	CR1	CR2	CR3	CR4						
	1.7 - 1.9	2.7 - 3.0	3.0 - 3.5	4.5 - 5.0						
rapporto n°	8547/L	8548/L	8549/L	8550/L						
CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA :										
contenuto d' acqua (riferito ai limiti di Atterberg) (%)	16.1	27.4	-	-						
massa volumica (Mg/m ³)	-	-	-	-						
limite di liquidità (%)	35	35	-	-						
indice di plasticità (%)	18	14	-	-						
CLASSI GRANULOMETRICHE SECONDO AGI										
GHIAIA %	-	-	66	62						
SABBIA %	-	-	20	24						
LIMO %	-	-	9	10						
ARGILLA %	-	-	5	4						
DIAMETRO MASSIMO GRANULI mm (Ø)	-	-	19<Ø<37.5	19<Ø<37.5						
classifica AGI	-	-	ghiaia sabbiosa debolmente limosa	ghiaia sabbiosa debolmente limosa						
classifica ASTM D2487	CL	CL	-	-						
classifica UNI 11531	-	-	-	-						
MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI (Mg/m³)	-	-	-	-						
SOSTANZA ORGANICA (%) :	-	-	-	-						
COMPRESSIONE SEMPLICE ELL :	-	-	-	-						
PROVA TRIASSIALE UU :	-	-	-	-						
PROVA TRIASSIALE CIU :	-	-	-	-						
CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA	-	-	-	-						
TAGLIO DIRETTO :	-	-	-	-						

NOTE:

archivio n°	R051/24	rapporto n.	8547/L	pag 1/1
-------------	---------	-------------	---------------	---------

campione ricevuto :	04/09/24	inizio prove	05/09/24	emissione :	06/09/24
---------------------	----------	--------------	----------	-------------	----------

Committente : **COMUNE DI COGNOLA AI COLLI**

Cantiere : **COGNOLA AI COLLI (VR) - LOC. DECIMA - ROTATORIA SP10-SP37**

Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR1	quota m	1.7 - 1.9
--------------	-----------	-------------	------------	---------	------------------

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

(UNI EN ISO 14688-1)

terreno argilloso limoso sabbioso bruno oliva (F74) con rari elementi di ghiaia di natura calcarea

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

strumenti utilizzati : bilancia matr. 20078

contenuto in acqua	Wn %	16.1
--------------------	-------------	-------------

contenitore campione

Massa volumica (UNI CEN ISO/TS 17892-2 misurazioni lineari)

strumenti utilizzati : bilancia matr. 20078 - riga acciaio matr. S51

massa volumica	ρ Mg/m³	-
----------------	---	----------

sacchetto plastica

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2.00	0.40	0.075	0.002
	%	-	-	-	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo	argilla
	%	-	-	-	-

Limiti di consistenza o di Atterberg (ASTM D4318)

limite di liquidità	WI %	35
limite di plasticità	Wp %	17
indice di plasticità	Ip %	18
indice di consistenza	Ic	1.05
coeff. di attività colloidale (Ip / % <2 μ m)	A	-

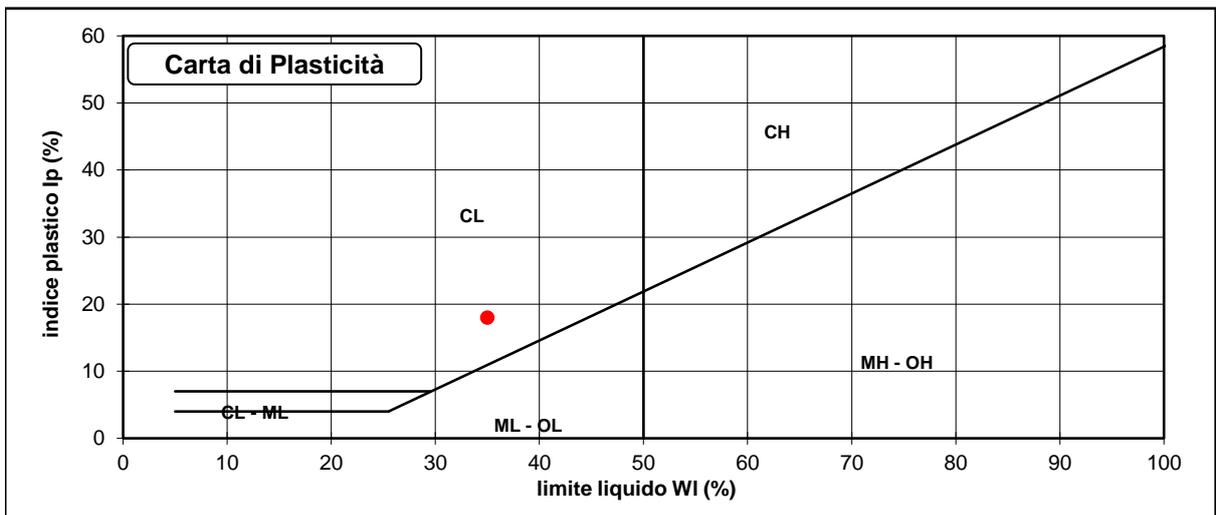
ONE-POINT - Method B

$$WI\% = W(N/25)^{0.121}$$

n° colpi N	26	27
W%	34.6	35.5
WI%	34.8	35.8

attrezzatura utilizzata cucchiaio Casagrande matr.T624 - strumenti utilizzati : bilancia matr. 20078

limiti di Atterberg eseguiti sulla frazione passante al setaccio 0.4mm



Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio

Tatiana Bartolomei
(Dr. Geol. Tatiana Bartolomei)

archivio n°	R051/24	rapporto n.	8548/L	pag 1/1
-------------	---------	-------------	---------------	---------

campione ricevuto :	04/09/24	inizio prove	05/09/24	emissione :	06/09/24
---------------------	----------	--------------	----------	-------------	----------

Committente :	COMUNE DI COGNOLA AI COLLI
---------------	-----------------------------------

Cantiere :	COGNOLA AI COLLI (VR) - LOC. DECIMA - ROTATORIA SP10-SP37
------------	--

Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR2	quota m	2.7 - 3.0
--------------	-----------	-------------	------------	---------	------------------

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno argilloso limoso sabbioso bruno giallo chiaro (D74)

(UNI EN ISO 14688-1)

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

strumenti utilizzati : bilancia matr. 20078

contenuto in acqua	Wn %	27.4
--------------------	-------------	-------------

contenitore campione

Massa volumica (UNI CEN ISO/TS 17892-2 misurazioni lineari)

strumenti utilizzati : bilancia matr. 20078 - riga acciaio matr. S51

massa volumica	ρ Mg/m³	-
----------------	---	----------

sacchetto plastica

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2.00	0.40	0.075	0.002
	%	-	-	-	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo	argilla
	%	-	-	-	-

Limiti di consistenza o di Atterberg (ASTM D4318)

limite di liquidità	Wl %	35
limite di plasticità	Wp %	21
indice di plasticità	Ip %	14
indice di consistenza	Ic	0.54
coeff. di attività colloidale (Ip / % <2 μ m)	A	-

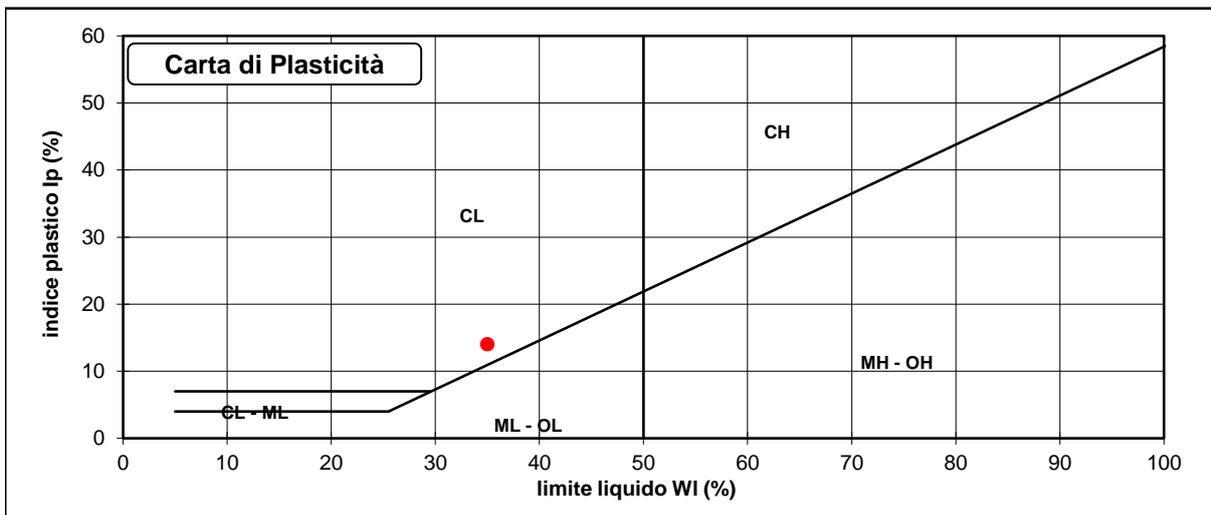
ONE-POINT - Method B

$$Wl\% = W(N/25)^{0.121}$$

n° colpi N	25	26
W%	34.8	35.5
Wl%	34.8	35.7

attrezzatura utilizzata cucchiaio Casagrande matr. T624 - strumenti utilizzati : bilancia matr. 20078

limiti di Atterberg eseguiti sulla frazione passante al setaccio 0.4mm



Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio

Tatiana Bartolomei
(Dr. Geol. Tatiana Bartolomei)

archivio n°	R051/24	rapporto n.	8549/L		pag 1/1
campione ricevuto :	04/09/24	inizio prove	05/09/24	emissione :	06/09/24
Committente :	COMUNE DI COLOGNOLA AI COLLI				
Cantiere :	COLOGNOLA AI COLLI (VR) - LOC. DECIMA - ROTATORIA SP10-SP37				
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR3	quota m	3.0 - 3.5

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

(UNI EN ISO 14688-1)

terreno ghiaioso sabbioso limoso debolmente argilloso bruno oliva (F74) ad elementi di natura calcarea di forma da subangolare ad arrotondata

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

strumenti utilizzati : bilancia matr. 20078

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	-------------	---

contenitore campione

Massa volumica (UNI CEN ISO/TS 17892-2 misurazioni lineari)

strumenti utilizzati : bilancia matr. 20078 - riga acciaio matr. S51

massa volumica	ρ Mg/m³	-
----------------	---	---

sacchetto plastica

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2.00	0.40	0.063	0.002
	%	34	23	14	5

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo	argilla
	%	66	20	9	5

Sperimentatore


(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio


(Dr. Geol. Tatiana Bartolomei)

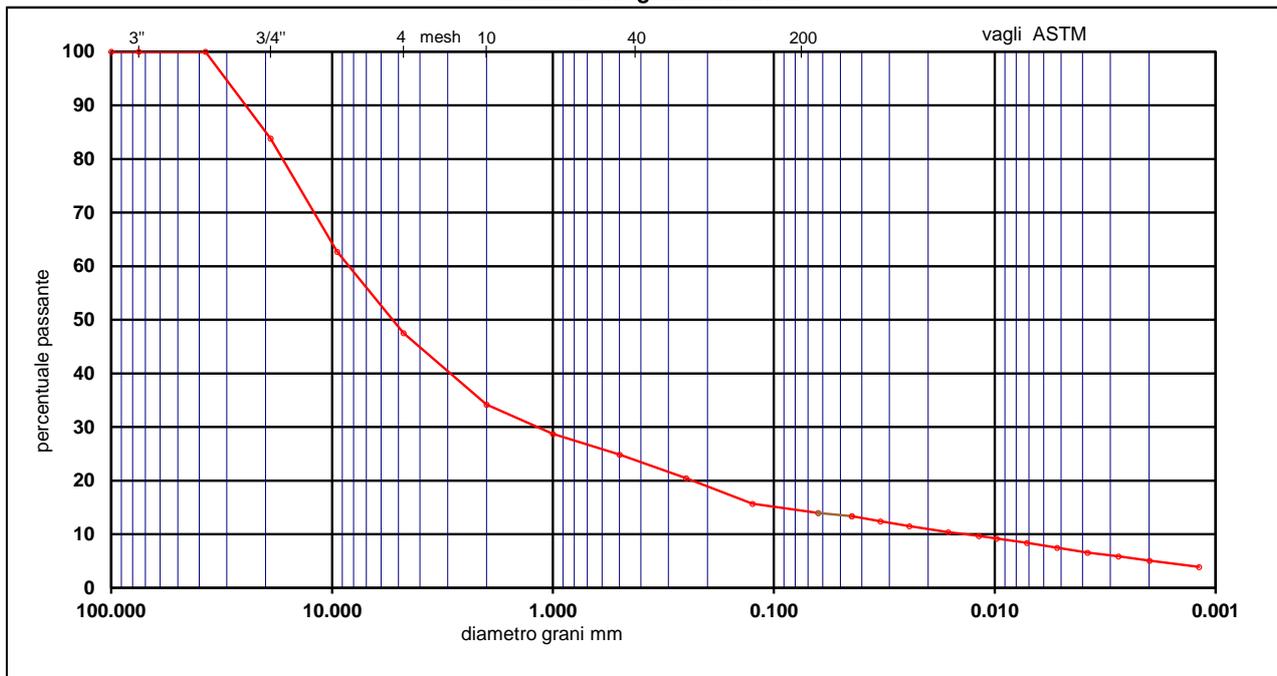
archivio n°	R051/24	rapporto n.	8549/L		pag 1/1
campione ricevuto :		04/09/24	esecuzione prova		09/09/24
emissione :		06/09/24			
Committente : COMUNE DI COLOGNOLA AI COLLI					
Cantiere : COLOGNOLA AI COLLI (VR) - LOC. DECIMA - ROTATORIA SP10-SP37					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR3	quota m	3.0 - 3.5

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4) per setacciatura e sedimentazione

classificazione granulometrica (AGI): *ghiaia sabbiosa debolmente limosa*

distribuzione granulometrica



note:

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	2675
Ø setacci mm	terreno		Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	60.00
	trattenuto g	passante %				
100	-	100.0	0.0444	13.4	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	26
75	-	100.0	0.0330	12.5		
37.5	-	100.0	0.0244	11.5	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
19.0	433	83.8	0.0162	10.4	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
9.5	565	62.7	0.0118	9.7	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4.75	405	47.6	0.0098	9.2		
2.00	357	34.2	0.0072	8.4		
1.00	146	28.7	0.0052	7.5		
0.50	103	24.9	0.0038	6.6		
0.250	118	20.5	0.0028	5.9		
0.125	128	15.7	0.0020	5.1		
0.063	46	14.0	0.0012	3.9		

strumenti utilizzati: bilancia matr. 20078 - SETACCI UTILIZZATI (Ø mm/matricola) : 100/L52, 75/L39, 37.5/L40, 19/L41, 9.5/L42, 4.75/L43, 2.00/1711038, 1.00/17101252, 0.50/17090628, 0.25/16020623, 0.125/17101270, 0.063/L45, 0.075/17091745

Sperimentatore

(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Tatiana Bartolomei)

archivio n°	R051/24	rapporto n.	8550/L		pag 1/1
campione ricevuto :	04/09/24	inizio prove	05/09/24	emissione : 06/09/24	
Committente :	COMUNE DI COLOGNOLA AI COLLI				
Cantiere :	COLOGNOLA AI COLLI (VR) - LOC. DECIMA - ROTATORIA SP10-SP37				
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR4	quota m	4.5 - 5.0

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

(UNI EN ISO 14688-1)

terreno ghiaioso sabbioso limoso bruno chiaro (C61) ad elementi di natura calcarea di forma da angolare ad arrotondata

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

strumenti utilizzati : bilancia matr. 20078

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	-------------	---

contenitore campione

Massa volumica (UNI CEN ISO/TS 17892-2 misurazioni lineari)

strumenti utilizzati : bilancia matr. 20078 - riga acciaio matr. S51

massa volumica	ρ Mg/m³	-
----------------	---	---

sacchetto plastica

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2.00	0.40	0.063	0.002
	%	38	25	14	4

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo	argilla
	%	62	24	10	4

Sperimentatore


(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio


(Dr. Geol. Tatiana Bartolomei)

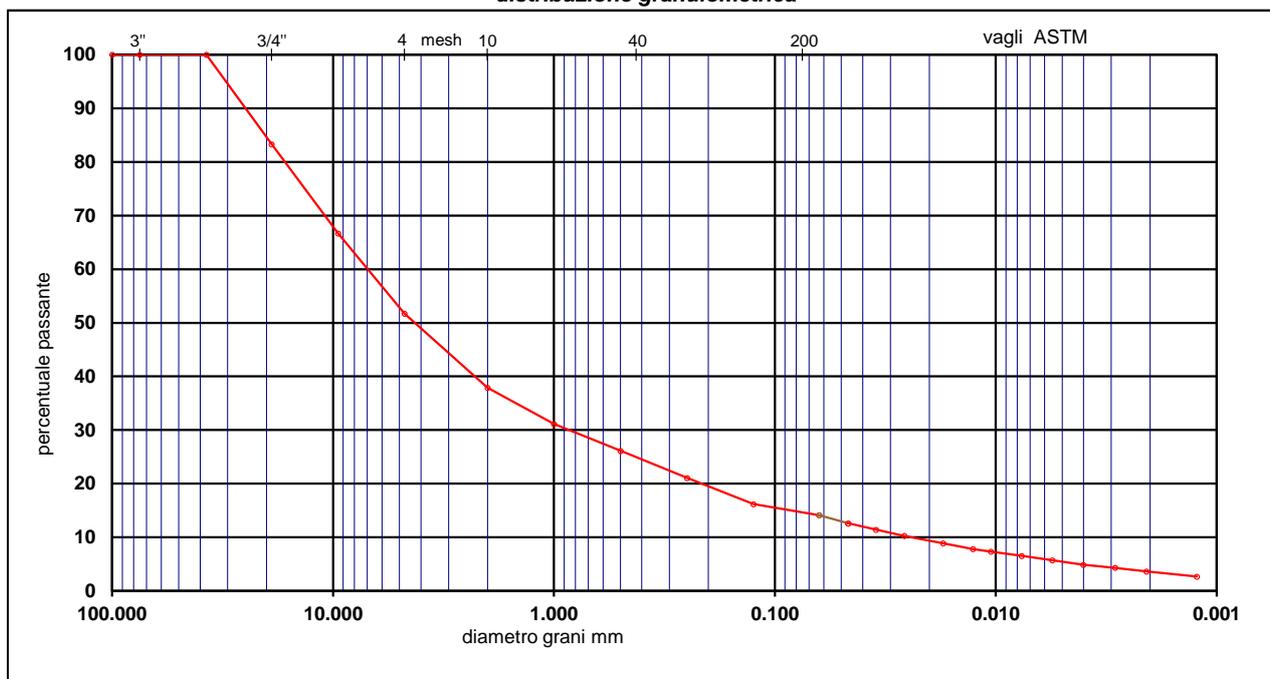
archivio n°	R051/24	rapporto n.	8550/L		pag 1/1
campione ricevuto :		04/09/24	esecuzione prova		09/09/24
		emissione : 06/09/24			
Committente : COMUNE DI COLOGNOLA AI COLLI					
Cantiere : COLOGNOLA AI COLLI (VR) - LOC. DECIMA - ROTATORIA SP10-SP37					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR4	quota m	4.5 - 5.0

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4) per setacciatura e sedimentazione

classificazione granulometrica (AGI): *ghiaia sabbiosa debolmente limosa*

distribuzione granulometrica



note:

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	2438
Ø setacci mm	terreno		Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	60.00
	trattenuto g	passante %				
100	-	100.0	0.0466	12.6	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	26
75	-	100.0	0.0349	11.4		
37.5	-	100.0	0.0259	10.3	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
19.0	407	83.3	0.0173	8.9	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
9.5	405	66.7	0.0127	7.8	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4.75	365	51.7	0.0105	7.4		
2.00	337	37.9	0.0076	6.5		
1.00	165	31.1	0.0055	5.7		
0.50	122	26.1	0.0040	4.9		
0.250	123	21.1	0.0029	4.3		
0.125	119	16.2	0.0021	3.6		
0.063	50	14.2	0.0012	2.7		

strumenti utilizzati: bilancia matr. 20078 - SETACCI UTILIZZATI (Ø mm/matricola) : 100/L52, 75/L39, 37.5/L40, 19/L41, 9.5/L42, 4.75/L43, 2.00/1711038, 1.00/17101252, 0.50/17090628, 0.25/16020623, 0.125/17101270, 0.063/L45, 0.075/17091745

Sperimentatore

Marco Lucido

(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio

Tatiana Bartolomei

(Dr. Geol. Tatiana Bartolomei)