

**REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI ALESSANDRIA
COMUNE DI CARBONARA SCRIVIA**

Piano Regolatore Generale Comunale

Approvato con D.G.R. n.6-11613 del 20 maggio 2004

VARIANTE GENERALE

ai sensi dell'art. 17 comma 3 L.R. 56/77 e s.m.i.

**PROPOSTA TECNICA del PROGETTO
PRELIMINARE**

Adottato con D.C.C. n..... del

**AGGIORNAMENTO E VERIFICHE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA-IDROGEOLOGICA
AL P.A.I. SULLA BASE DI INDAGINI CONFORMI ALLA D.G.R. 24/03/2025 N. 8-905**

ELABORATO 5.1 - RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

Il Tecnico incaricato

Dott. Geol. Massimo Baiardi

Il Collaboratore

Dott. Geol. Andrea Pontiroli

Il Sindaco

Flaviano Gnudi

Il Segretario

Dott. Gianni Moggi

Il Responsabile del Procedimento

Arch. Fabrizio Furia

Giugno 2026

STUDIO DI GEOLOGIA

Dott. Geol. Massimo Baiardi

Via Marsala 9 - 15057 - Tortona (AL)

Tel. 0131 367681 - 335 8203438

E-mail: massimobaiardi@virgilio.it

PEC: massimobaiardi@pec.epap.it

INDICE

PREMESSA	3
1. RIFERIMENTI ELABORATI CARTOGRAFICI TEMATICI ESISTENTI.....	6
1.1. P.A.I. - DELIB. ADOZIONE DEL 26/04/2001 N.18 C.I. AUTORITA' DI BACINO FIUME PO	6
1.2. P.A.I. - Delib. ADOZIONE del 31/07/03 n. 17 C.I. Autorità di Bacino F. PO.....	8
1.3. PROGETTO IFFI – INVENTARIO FENOMENI FRANOSI IN ITALIA AL MARZO 2004.....	10
1.4. DIRETTIVA ALLUVIONI (DIRETTIVA 2007/60/CE E D.L. 49/2010) E CARTE DI PERICOLOSITA' PGRA....	12
1.5 CARTOGRAFIA REGIONE PIEMONTE Banca Dati Geologica gestione ed elaborazione CSI Piemonte	14
1.6 APPLICAZIONE DEI PROVVEDIMENTI CAUTELARI DI CUI ALL'ART. 9/BIS DELLA LEGGE REGIONALE 56/77 E S.M.I. (D.G.R. 25/11/2922 n. 22-6015)	21
2. INDAGINE RETROSPETTIVA E RICERCA STORICA	25
2.1. PRINCIPALI PIENE STORICHE DEL TORRENTE SCRIVIA	27
2.2. PRINCIPALI PIENE STORICHE DEL T. OSSONA	28
3. INQUADRAMENTO CLIMATICO DI CARBONARA SCRIVIA.....	31
4. ELABORAZIONE CARTA GEOLOGICA (ELABORATO 5.3 - TAVOLA 1)	39
5. ELABORAZIONE CARTA GEOMORFOLOGICA (Elaborato 5.4 - TAVOLA 2)	40
6. ELABORAZIONE CARTA GEOLOGICO TECNICA (ELABORATO 5.5 - TAVOLA 3)	38
7. ELABORAZIONE CARTA IDROGEOLOGICA (ELABORATO 5.6 - TAVOLA 4)	45
8. ELABORAZIONE DELLA CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO E DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICA CENSITE (ELABORATO 5.7- TAVOLA 5)	48
8.1. VALUTAZIONE PORTATE DELLA RETE IDROGRAFICA MINORE E STIMA DELLE POSSIBILITA' DI DEFLUSSO DEI MANUFATTI AD ESSA ASSOCIATI.....	49
9. ELABORAZIONE DELLA CARTA DI AGGIORNAMENTO PAI/PGRA (Elaborato 5.8 - TAVOLA 6)	53
10. ELABORAZIONE CARTA DEL DISSESTO (Elaborato 5.9 - TAVOLA 7)	54
11. ELABORAZIONE CARTA DI SINTESI GEOLOGICA PER L'UTILIZZO URBANISTICO (ELABORATO 5.10 - Tavola 8).....	58
12. INVARIANZA IDRAULICA	66
13. INTERRELAZIONE CON IL PIANO DI PROTEZIONE CIVILE	66
14. MOSAICATURA CON I TERRITORI COMUNALI CONFINANTI	67

TAVOLE ALLEGATE:

ELABORATO 5.3: CARTA GEOLOGICA - base cartografica BDTRE scala 1: 10.000 - TAVOLA 1

ELABORATO 5.4: CARTA GEOMORFOLOGICA - base cartografica BDTRE scala 1: 10.000 - TAVOLA 2

ELABORATO 5.5: CARTA GEOLOGICO TECNICA - Microzonazione sismica - base cartografica BDTRE scala 1:10.000 - TAVOLA 3

ELABORATO 5.6: CARTA IDROGEOLOGICA - base cartografica BDTRE scala 1: 10.000 - TAVOLA 4

ELABORATO 5.7: CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO E DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICA CENSITE – base cartografica BDTRE scala 1: 10.000 - TAVOLA 5

ELABORATO 5.8: CARTA DI AGGIORNAMENTO PAI/PGRA - base cartografica BDTRE scala 1: 10.000 - TAVOLA 6

ELABORATO 5.9: CARTA DEL DISSESTO - base cartografica BDTRE scala 1:10.000 - TAVOLA 7

ELABORATO 5.10: CARTA DI SINTESI GEOLOGICA PER L'UTILIZZO URBANISTICO - base cartografica BDTRE scala 1: 10.000 - TAVOLA 8

ELABORATI ALLEGATI:

ELABORATO 5.11: SCHEDE SICOD OPERE IDRAULICHE CENSITE (Allegato 1)

MICROZONAZIONE SISMICA:

ELABORATO 5.12: RELAZIONE ILLUSTRATIVA

ELABORATO 5.13: CARTA DELLE INDAGINI

ELABORATO 5.14: CARTA DELLE MOPS

ELABORATO 5.15: ELENCO INDAGINI

PREMESSA

Il PRGC vigente del Comune di Carbonara Scrivia è stato approvato con D.G.R. n. 6-11613 del 20 maggio 2004 e presenta una cartografia geologica tematica a scala 1:10.000/5.000, redatta ai sensi della Circ. 7/LAP del 8/5/96 e relativa N.T.E./99.

Successivamente il geologo Riccardo Ferretti su incarico del Comune di Carbonara Scrivia ha condotto le Verifiche di compatibilità idraulica ed idrogeologica sulla base di indagini conformi alla Circ. 7/LAP e DGR Piemonte n. 45-6656 del 15/07/2002. La Regione Piemonte si è espressa con parere positivo del Gruppo Interdisciplinare (prot. n. 44804 del 28/12/2011), definendo il quadro del dissesto idoneo per essere trasmesso all'Autorità di Bacino del Fiume Po ed aggiornare la cartografia del P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico) in sede di successiva Variante al Piano Regolatore Comunale

Poiché il Comune di Carbonara Scrivia risultava però inadempiente riguardo alla procedura di verifica del proprio strumento urbanistico al P.A.I., con D.G.R. 25/11/2022 n. 6015 sono stati applicati i provvedimenti cautelari di cui all'art. 9 BIS della L.R. 56/77 e s.m.i. A questo proposito si è fatto riferimento al Decreto 76/2023 del 07/09/2023 di Autorità di Bacino del Fiume Po relativamente al progetto di aggiornamento dei dissesti P.A.I. e delle Mappe di pericolosità PGRA Direttiva Alluvioni.

Alla luce di quanto sopradescritto, con D.D. Settore Tecnico n. 70 del 04/07/2023 e successiva determina n. 29 del 03/07/2026, è stato dato incarico al sottoscritto Dott. Geol. Massimo Baiardi di redigere, rivedere ed aggiornare gli elaborati necessari secondo quanto disposto dalla nuova D.G.R. 24/03/2025 n. 8-905 in sostituzione delle DGR 64-7417 del 07/04/2014 e successiva D.G.R. 17-7911 del 23/11/2018 abrogate, a supporto, nella fase iniziale, della Proposta Tecnica di Progetto Preliminare della Variante Generale e, successivamente, del Progetto Preliminare e Definitivo, anche a seguito dei pareri espressi dai competenti uffici regionali in sede di conferenza di copianificazione.

Sono stati, inoltre, svolti gli aggiornamenti ed approfondimenti necessari in riferimento alle mappe di pericolosità PGRA della Direttiva Alluvioni (Direttiva 2007/CE e D.Lgs 49/2010) con conseguente presa d'atto della Regione Piemonte (DGR 8-2588 del 14/12/2015) e Decreto 76 /2023 del 07/09/2023.

Considerato che il Comune di Carbonara Scrivia è stato classificato in zona sismica 3 con D.G.R. 19/01/2010 n. 11-13058 e D.G.R. 30/12/2019 n. 6-887, sono stati anche prodotti, finalizzati al Parere Regionale, gli elaborati ed approfondimenti specifici per quanto concerne gli aspetti sismici ai sensi della L. 24/06/2009 n. 77 D.G.R. n. 7-3340 del 3/2/2012 e D.D. Regione Piemonte 09/06/2022 n. 1696.

Pertanto, in applicazione a quanto previsto dalla D.G.R. 24/03/2025 n. 8-905, con riferimento alla cartografia tematica di cui alle Verifiche P.A.I. ed in particolare alla Tavola 8 "Carta di sintesi geologica per l'utilizzo urbanistico", sono stati predisposti i seguenti elaborati:

- ELABORATO 5.1 - RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE. La relazione geologica generale descrive, in riferimento a tutto il territorio indagato, le metodologie di lavoro, le modalità di effettuazione delle indagini, i contenuti dell'analisi storica e il materiale bibliografico raccolto e consultato, il lavoro di terreno, le carto-

grafie di analisi e di sintesi relativamente agli aspetti geologici, geomorfologici, idraulici e sismici secondo le modalità dettagliatamente descritte nei vari annessi. Trattazione analitica delle caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche ed idrografiche del territorio comunale indicate nelle carte tematiche, corredandola con le necessarie indicazioni interpretative sulle cause generatrici e sulle modalità dell'evoluzione dinamica subita dalle formazioni geologiche. L'insieme delle elaborazioni compiute e dei rilevamenti sul terreno è stato poi finalizzato alla definizione, sotto il profilo della pericolosità, delle caratteristiche geomorfologiche; il territorio comunale è stato pertanto suddiviso per aree omogenee dal punto di vista del rischio con aspetti dichiaratamente applicativi ai fini della determinazione dell'affidabilità edificatoria dei suoli e dell'idoneità alla destinazione d'uso prevista nel P.R.G.C. Infine la normativa relativa alle classi di sintesi e tutte le prescrizioni geologico-tecniche che dovranno essere successivamente recepite nelle Norme di Attuazione del PRG, per una migliore comprensione, sono state inserite nell'Elaborato 5.2.

ELABORATO 5.2 - PRESCRIZIONI GEOLOGICO-TECNICHE. Prescrizioni di carattere geologico tecnico da recepire nelle N.T.A. di Piano finalizzate alla definizione delle limitazioni all'uso urbanistico della classazione di sintesi e dei vincoli di natura idrogeologica insistenti sul territorio. Nell'ambito di presentazione del progetto preliminare sarà poi redatta la Relazione Geologico Tecnica comprensiva delle schede di terza fase relativamente alle nuove aree oggetto di Variante ed alle aree inserite nell'attuale PRG non ancora utilizzate, finalizzate a definire delle prescrizioni generali per la fase esecutiva anche in relazione alle destinazioni d'uso previste dal P.R.G.C., con riferimento al D.P.R. 380/2001, all'O.P.C.M. n. 3274/2003 e s.m.i., alle specifiche tecniche in materia di normativa sismica ed al D.M. 17/01/2018 e s.m.i.;

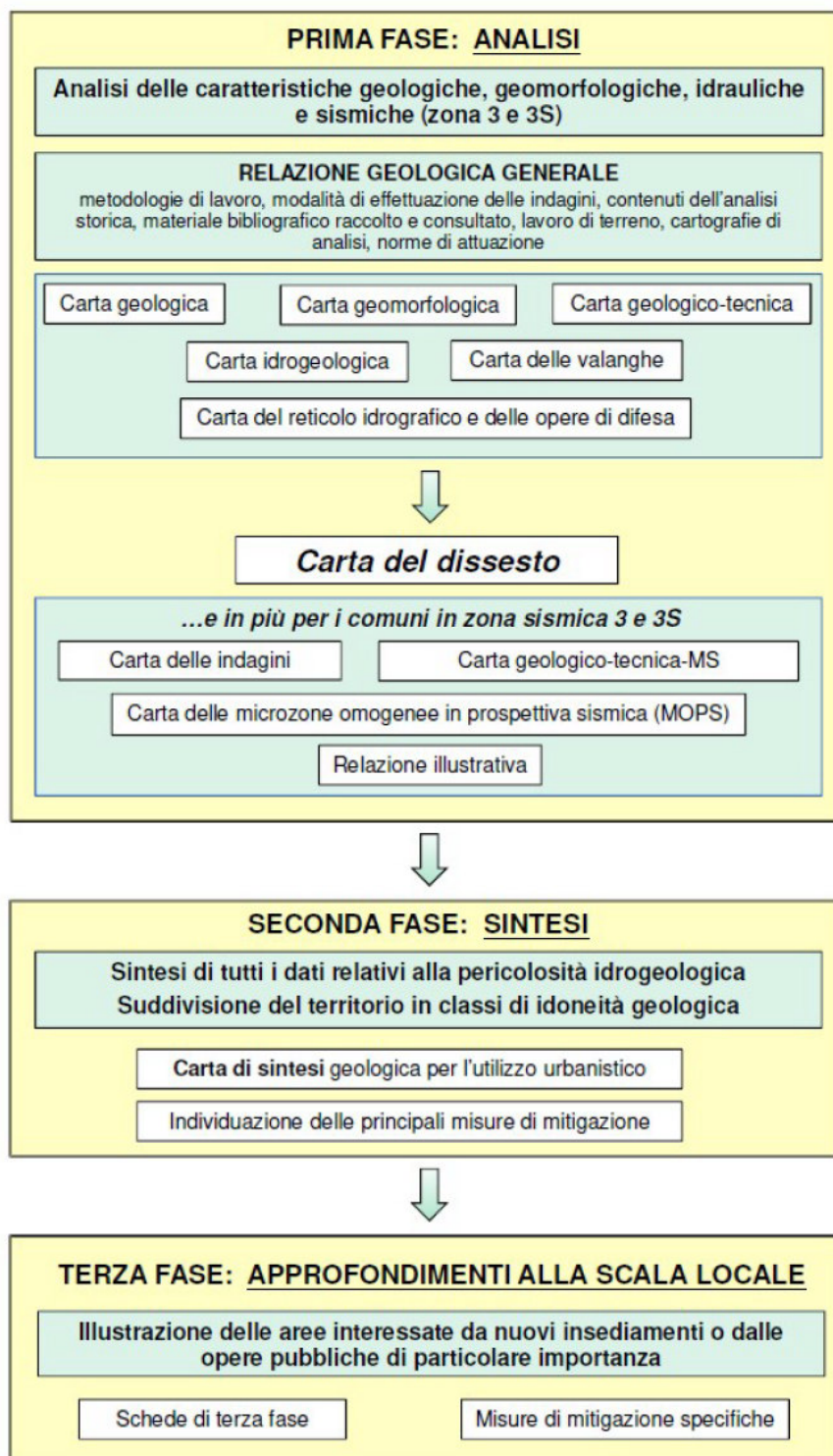
- ELABORATO 5.3: CARTA GEOLOGICA (TAVOLA 1) - scala 1: 10.000
- ELABORATO 5.4: CARTA GEOMORFOLOGICA (TAVOLA 2) - scala 1: 10.000
- ELABORATO 5.5: CARTA GEOLOGICO TECNICA (TAVOLA 3) - scala 1: 10.000
- ELABORATO 5.6: CARTA IDROGEOLOGICA (TAVOLA 4) - scala 1: 10.000
- ELABORATO 5.7: CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO E DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICA CENSITE (TAVOLA 5) - scala 1:10.000
- ELABORATO 5.8: CARTA DI AGGIORNAMENTO PAI/PGRA (TAVOLA 6) - scala 1: 10.000
- ELABORATO 5.9: CARTA DEL DISSESTO (TAVOLA 7) - scala 1: 10.000
- ELABORATO 5.10: CARTA DI SINTESI GEOLOGICA PER L'UTILIZZO URBANISTICO (TAVOLA 8) - scala 1: 10.000
- ELABORATO 5.11: SCHEDE SICOD OPERE IDRAULICHE CENSITE - (ALLEGATO 1)

MICROZONAZIONE SISMICA:

- ELABORATO 5.12: RELAZIONE ILLUSTRATIVA
- ELABORATO 5.13: CARTA DELLE INDAGINI
- ELABORATO 5.14: CARTA DELLE MOPS
- ELABORATO 5.15: ELENCO INDAGINI

In tutte le Tavole a corredo dello studio geologico-tecnico è perimetrato il territorio comunale; i limiti amministrativi con i comuni limitrofi Tortona, Spineto Scivia, Villalvernia e Villaromagnano sono stati riportati dalla base dello sviluppo catastale ed in relazione ai confini amministrativi trasmessi dalla Regione Piemonte.

Viene di seguito rappresentato uno schema sintetico delle fasi di lavoro e le conseguenti cartografie/elaborati da produrre.



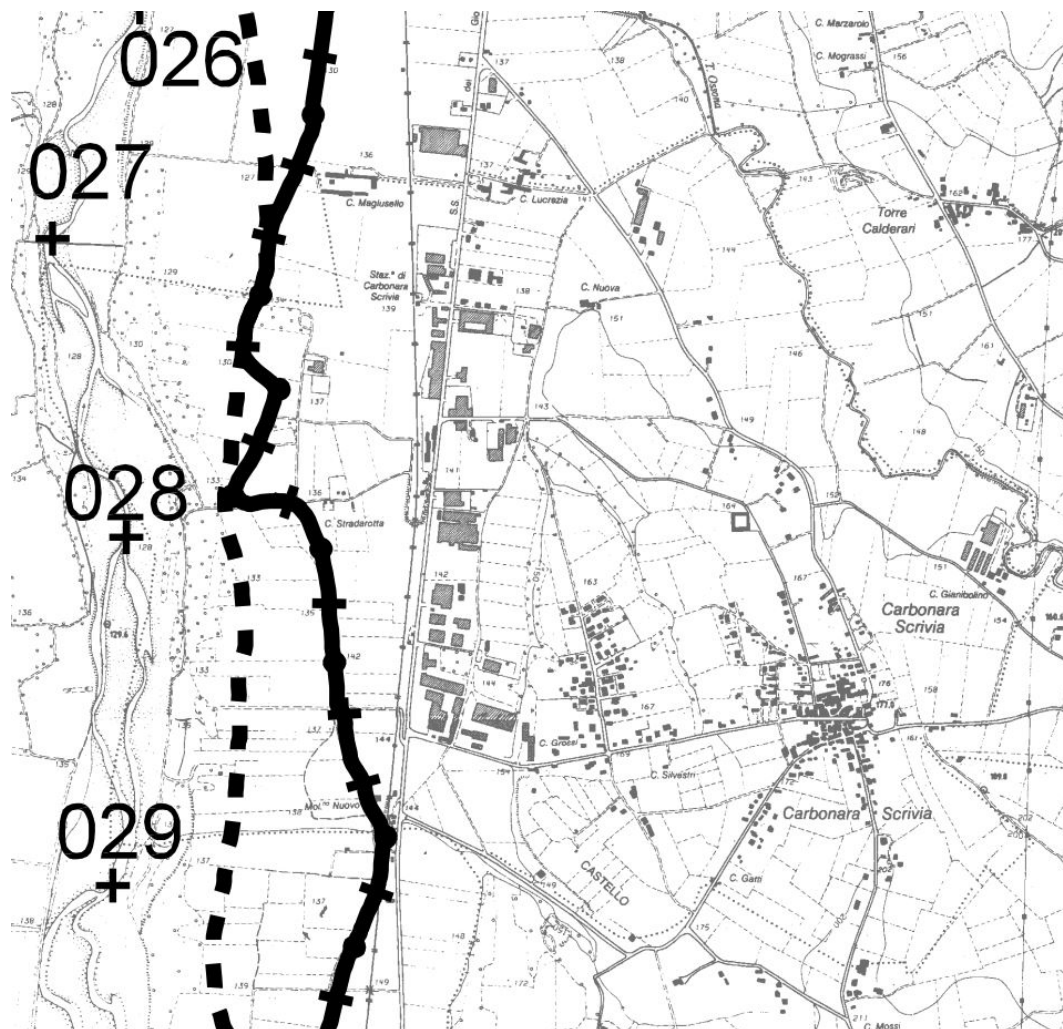
1. RIFERIMENTI ELABORATI CARTOGRAFICI TEMATICI ESISTENTI**1.1. P.A.I. - DELIB. ADOZIONE DEL 26/04/2001 N.18 C.I. AUTORITA' DI BACINO FIUME PO**

Facendo riferimento al P.A.I. (Delib. C.I. Autorità Bacino F. Po del 26/4/01) approvato con D.P.C.M. del 24/5/01 ed in particolare all'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici, nell'Allegato 1 - Elenco dei comuni per classi di rischio (art. 7 delle Norme di attuazione) il Comune di Carbonara Scrivia viene identificato nella classe 2 di rischio totale; principale tipologia di dissesto componente il rischio risulta "esondazione". Nell'Allegato 2 - Quadro sintesi fenomeni dissesto livello comunale vengono definite le dimensioni delle principali tipologie di dissesto.

	Provincia	ISTAT95	Comune	Rischio totale	Principali tipologie di dissesto componenti il rischio					
					Conoide	Esondazione	Fluvio Torrentizie	Frana	Valanga	Non specificata
Piemonte	Alessandria	01006001	ACQUI TERME	4		x	x	x		
		01006002	ALBERA LIGURE	4	x				x	
		01006003	ALESSANDRIA	3		x		x		
		01006004	ALFIANO NATTA	3			x	x		
		01006005	ALICE BEL COLLE	3			x	x		
		01006006	ALLUVIONI CAMBIO'	3		x				
		01006007	ALTAVILLA MONFERRATO	2				x		
		01006008	ALZANO SCRIVIA	3		x				
		01006009	ARQUATA SCRIVIA	4		x	x	x		
		01006010	AVOLASCA	3		x	x	x		
		01006011	BALZOLA	3		x				
		01006012	BASALUZZO	2		x				
		01006013	BASSIGNANA	3		x		x		
		01006014	BELFORTE MONFERRATO	3			x	x		
		01006015	BERGAMASCO	3		x		x		
		01006016	BERZANO DI TORTONA	3				x		
		01006017	BISTAGNO	3		x	x	x		
		01006018	BORGHETTO DI BORBERA	2				x		
		01006020	BORGO SAN MARTINO	3		x				
		01006019	BORGORATTO ALESSANDRINO	3		x		x		
		01006021	BOSCO MARENGO	2		x				
		01006022	BOSIO	3			x	x		
		01006023	BOZZOLE	3		x				
		01006024	BRIGNANO-FRASCATA	3		x		x		
		01006025	CABELLA LIGURE	4	x			x		
		01006026	CAMAGNA MONFERRATO	2		x		x		
		01006027	CAMINO	3		x		x		
		01006028	CANTALUPO LIGURE	4	x		x	x		
		01006029	CAPRIATA D'ORBA	2		x				
		01006030	CARBONARA SCRIVIA	2		x				
		01006031	CARENTINO	2		x		x		
		01006032	CAREZZANO	3				x		
		01006033	CARPENETO	3			x	x		
		01006034	CARREGA LIGURE	3	x		x	x		
		01006035	CARROSIO	3		x	x	x		
		01006036	CARTOSIO	3		x	x	x		
		01006037	CASAL CERMELLI	3		x				
		01006039	CASALE MONFERRATO	3		x		x		

Figura 1. Estratto Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici Allegato 1 "Elenco dei comuni per classi di rischio".

Con riferimento al P.A.I. le aree di delimitazione fluviale riguardavano il solo T. Scrivia. A seguito dell'entrata in vigore della Direttiva Alluvioni, occorre fare riferimento anche agli scenari di pericolosità da alluvione riportati nella "Carta della Pericolosità da Alluvione" ed individuati, oltre che per il T. Scrivia, anche per il T. Ossona (vedere paragrafo 1.4).



LEGENDA

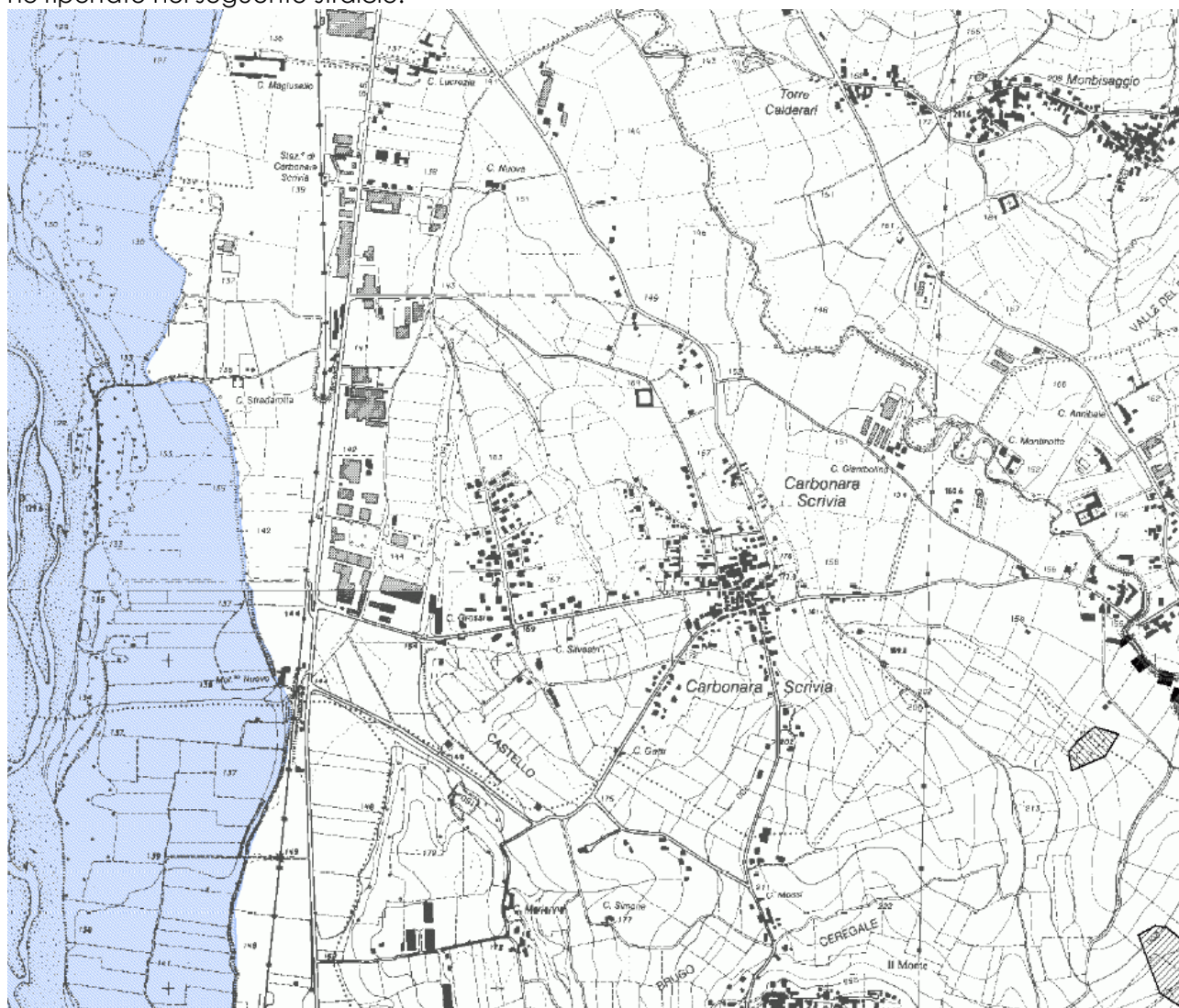
Delimitazione delle fasce fluviali relative al "Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)"

- | | |
|---|--|
|  | limite(*) tra la Fascia A e la Fascia B |
|  | limite(*) tra la Fascia B e la Fascia C |
|  | limite(*) esterno della Fascia C |
|  | indicazione del limite esterno della Fascia C degli affluenti
del fiume Po rappresentato nelle tavole in scala 1:25.000 |
|  | limite(*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C |
| 1A, 1B, ... | varianti alla delimitazione delle fasce fluviali di cui al
"Piano Stralcio delle Fasce Fluviali" |

Figura 2. Estratto P.A.I. Tavola di delimitazione delle fasce fluviali Fg.177 Tortona e relativa legenda

1.2. P.A.I. - DELIB. ADOZIONE DEL 31/07/03 N. 17 C.I. AUTORITÀ DI BACINO F. PO

Facendo riferimento all'Atlante dei Rischi del P.A.I., le delimitazioni dei dissesti sono riportate nel seguente stralcio.



LEGENDA			
Delimitazione delle aree in dissesto		PAI deliberazione C.I. n° 18/2001	Aggiornamento
FRANE	Area di frana attiva (Fa)		
	Area di frana quiescente (Fq)		
	Area di frana stabilizzata (Fs)		
	Area di frana attiva non perimetrata (Fa)		
	Area di frana quiescente non perimetrata (Fq)		
	Area di frana stabilizzata non perimetrata (Fs)		
ESONDAZIONI E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO	Area a pericolosità molto elevata (Ee)		
	Area a pericolosità elevata (Eb)		
	Area a pericolosità media o moderata (Em)		
	Area a pericolosità molto elevata non perimetrata (Ee)		
	Area a pericolosità elevata non perimetrata (Eb)		
	Area a pericolosità media o moderata non perimetrata (Em)		
TRASPORTO IN MASSA SUI CONOIDI	Area di conoide attivo non protetta (Ca)		
	Area di conoide attivo parzialmente protetta (Cp)		
	Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cn)		
VALANGHE	Area a pericolosità molto elevata o elevata (Va)		
	Area a pericolosità media o moderata (Vm)		
	Area a pericolosità molto elevata o elevata non perimetrata (Va)		
	Area a pericolosità media o moderata non perimetrata (Vm)		
Aree a rischio idrogeologico			
 Molto elevato			
 Area interessata dalla delimitazione delle fasce fluviali			
 Limite tra la fascia B e la fascia C			
 Limite di progetto tra la fascia B e la fascia C		 Limite di bacino idrografico del fiume Po	

Figura 3. Estratto P.A.I. Tavola di delimitazione delle aree in dissesto 177-2 e relativa legenda

Come è possibile osservare il territorio comunale, fatta esclusione per le aree interessate dalla delimitazione delle fasce fluviali riguardanti il T. Scrivia, non manifesta presenza di dissesti gravitativi.

1.3. PROGETTO IFFI – INVENTARIO FENOMENI FRANOSI IN ITALIA AL MARZO 2004

Oltre che il ricorso al P.A.I. (Autorità di Bacino del F. Po) ed alla Banca Dati Geologica (CSI Piemonte), si è fatto riferimento alla Cartografia del progetto IFFI/SIFRAP. Nel portare a conoscenza che la realizzazione del progetto IFFI per il Piemonte è stata affidata al Settore Studi e Ricerche Geologiche S.I.P.R della Regione, confluito in ARPA Piemonte in ottemperanza alla L.R. 28 del 20/11/2002), si segnala che tale documento non individua, per l'ambito territoriale di interesse, alcuna area in dissesto come indicato nei seguenti stralci (Ved. figg. 4, 5, 6).



Figura 4. Estratto legenda IFFI scala 1:10.000



Figura 5. Estratto Progetto IFFI/SIFRAP

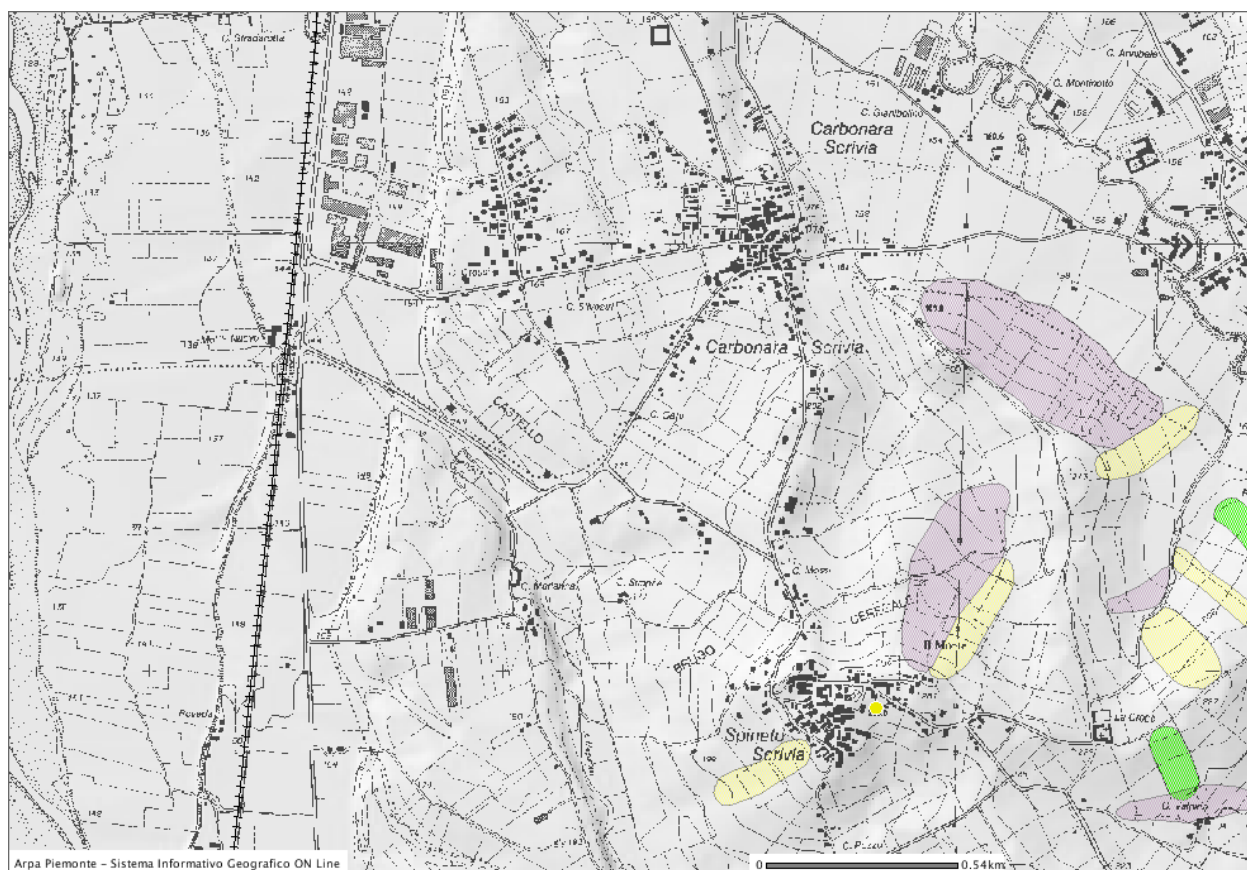
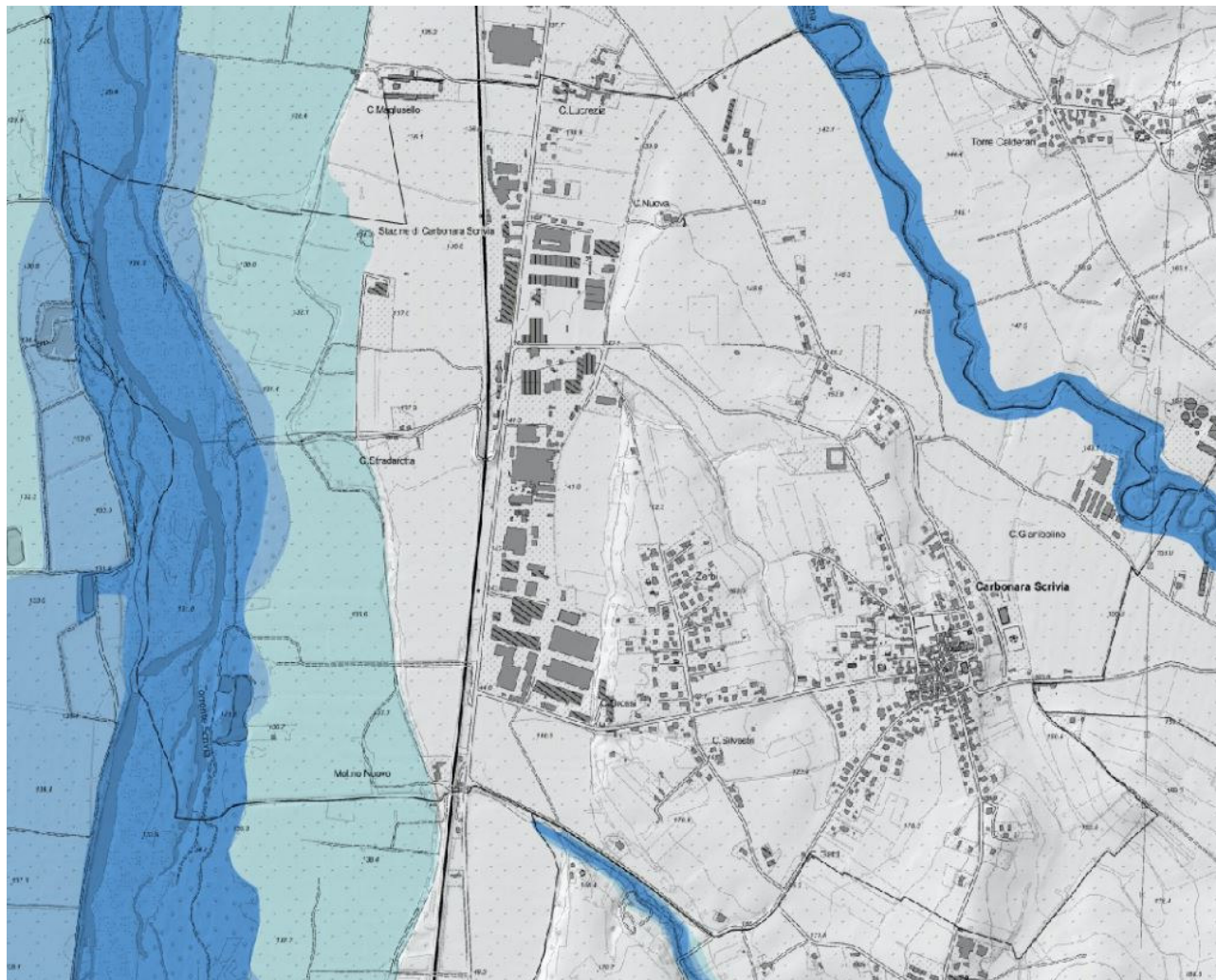


Figura 6. Estratto Progetto IFFI/SIFRAP

1.4 DIRETTIVA ALLUVIONI (DIRETTIVA 2007/60/CE E D.L. 49/2010) E CARTE DI PERICOLOSITA' PGRA.

Nella seguente Fig. 7 è riportato lo stralcio della "Carta della pericolosità da alluvione" della Direttiva Alluvioni riferita al Comune di Carbonara Scrivia, individuato nelle Tav. 177 SE della cartografia BDRE della Regione Piemonte in scala 1:25.000.



Legenda

SCENARI DI ALLUVIONE

	L - RARA
	M - POCO FREQUENTE
	H - FREQUENTE

dove:

H (alluvioni frequenti, TR = 20÷50 anni), M (alluvioni poco frequenti, TR = 100÷200 anni) e L (alluvioni rare, TR fino a 500 anni).

Figura. 7 Estratto schematico planimetrico della Tavola 177 SE della Carta di Pericolosità da alluvione (Direttiva 2007/60 CE - D.Lgs 49/2010) dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Gli scenari di Pericolosità da Alluvione PGRA così come le fasce PAI sono state poi riportate negli elaborati cartografici denominati Carta di aggiornamento PAI/PGRA, nella Carta dei Dissesti e nella Carta di Sintesi geologica per l'utilizzo urbanistico.

Le carte della pericolosità da alluvione PGRA della Direttiva Alluvioni individuano tre scenari di pericolosità:

- Probabilità da alluvione elevata (Tr 20/50) H - frequente
- Probabilità da alluvione media (Tr 100/200) M - poco frequente
- Probabilità da alluvione scarsa (Tr 500) L - rara

Riguardo al T. Scrivia, nel territorio amministrativo del Comune di Carbonara Scrivia, sono individuate tutte le tre fasce di pericolosità sopraindicate.

Con riferimento al T. Ossona si individua una fascia a pericolosità elevata (Tr 20÷50 anni) H - frequente, interessante l'intero territorio comunale.

Anche in riferimento al Rio Magarotto, per una porzione a confine sud col Comune di Spineto Scrivia, si individua una fascia a pericolosità elevata (Tr 20÷50 anni) H – frequente.

Si rimandano ai successivi punti 9 e 10 le considerazioni relative al rapporto tra la Direttiva alluvioni PGRA e le fasce PAI.

1.5 CARTOGRAFIA REGIONE PIEMONTE BANCA DATI GEOLOGICA GESTIONE ED ELABORAZIONE CSI PIEMONTE

Facendo riferimento alla Figura 8 Carta delle Conoidi potenzialmente attive e frequenza dei fenomeni di trasporto in massa connessi alla attività torrentizia in tributari minori - F. 70 Alessandria (Regione Piemonte Banca Dati Geologica gestione ed elaborazione CSI Piemonte) il T. Ossona viene segnalato nella classe 6-10 casi documentati di attività torrentizia (trasporto in massa durante eventi di piena in tributari minori frequenza episodi - periodo 1830-1981).

In relazione alla Figura 9 Carta Settori di versante vulnerabili da fenomeni franosi per fluidificazione dei terreni incoerenti della copertura superficiale - F. 70 Alessandria (Regione Piemonte Banca Dati Geologica gestione ed elaborazione CSI Piemonte) non vengono segnalati aree interessate nel territorio comunale di Carbonara Scrivia.

Con riferimento alla Figura 10 Carta Frane - F. 70 Alessandria (Regione Piemonte Banca Dati Geologica gestione ed elaborazione CSI Piemonte) non vengono segnalati dissesti nel territorio comunale di Carbonara Scrivia.

Prendendo in esame la Figura 11 Carta delle Aree Inondabili F. 70 Alessandria (Regione Piemonte Banca Dati Geologica gestione ed elaborazione CSI Piemonte), si riscontrano aree inondabili per eventi di piena con tempi di ritorno compresi tra 25 e 50 anni per il T. Scrivia e per il T. Ossona. L'inondazione risulta segnalata per il T. Scrivia di materiale prevalentemente sabbioso, per il T. Ossona di materiale limoso.

CASI DOCUMENTATI DI VIOLENTA ATTIVITA' TORRENTIZIA (TRASPORTO IN MASSA DURANTE EVENTI DI PIENA) IN TRIBUTARI MINORI. FREQUENZA DEGLI EPISODI NEL PERIODO 1830 - 1981.	
	1 - 2 CASI
	3 - 5 CASI
	6 - 10 CASI
	PIU' DI 10 CASI

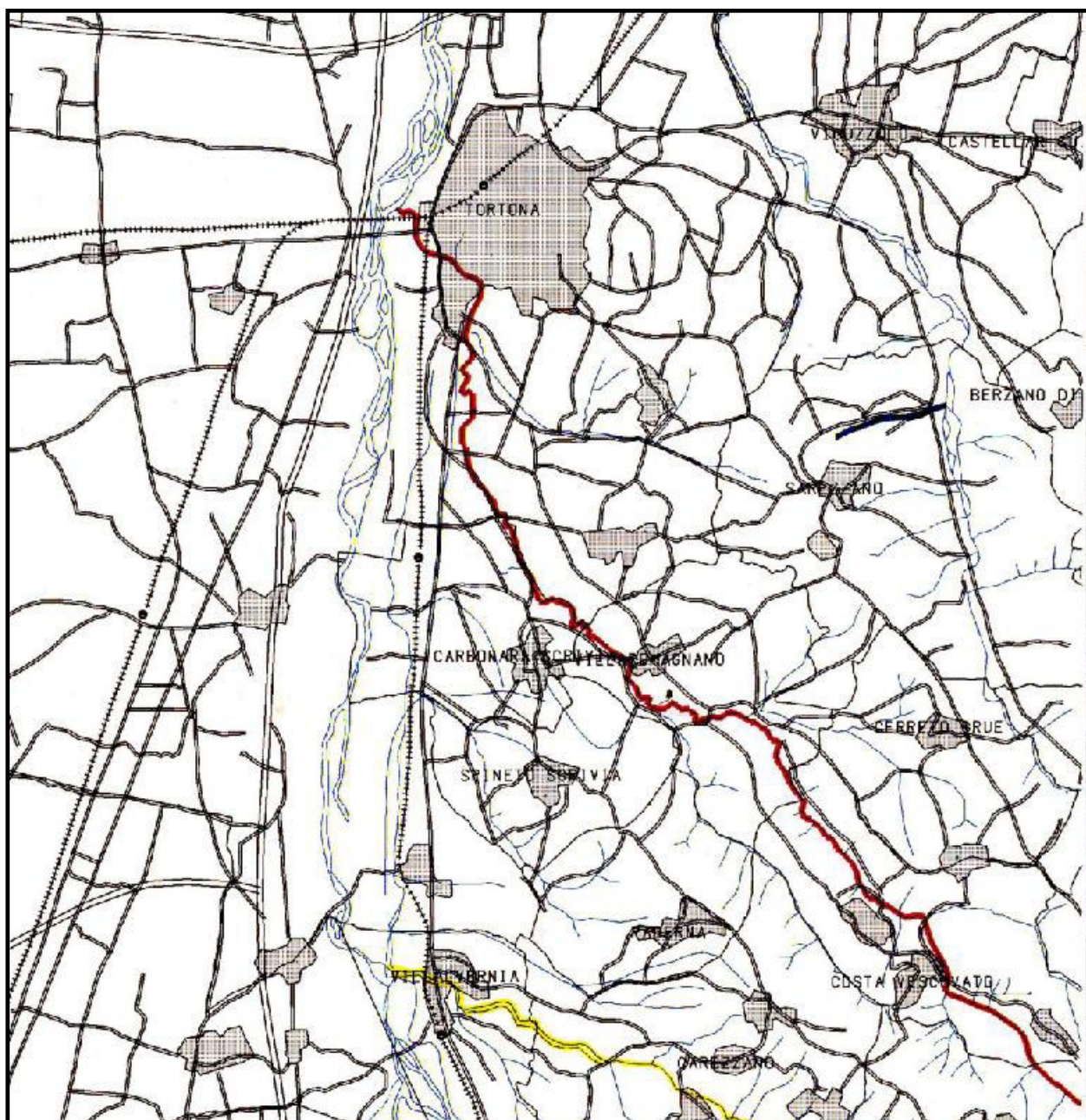


Figura 8 - Estratto Carta delle Conoidi potenzialmente attive e frequenza dei fenomeni di trasporto in massa connessi alla attività torrentizia in tributari minori - F. 70 Alessandria (Regione Piemonte Banca Dati Geologica gestione ed elaborazione CSI Piemonte) scala 1:100.000

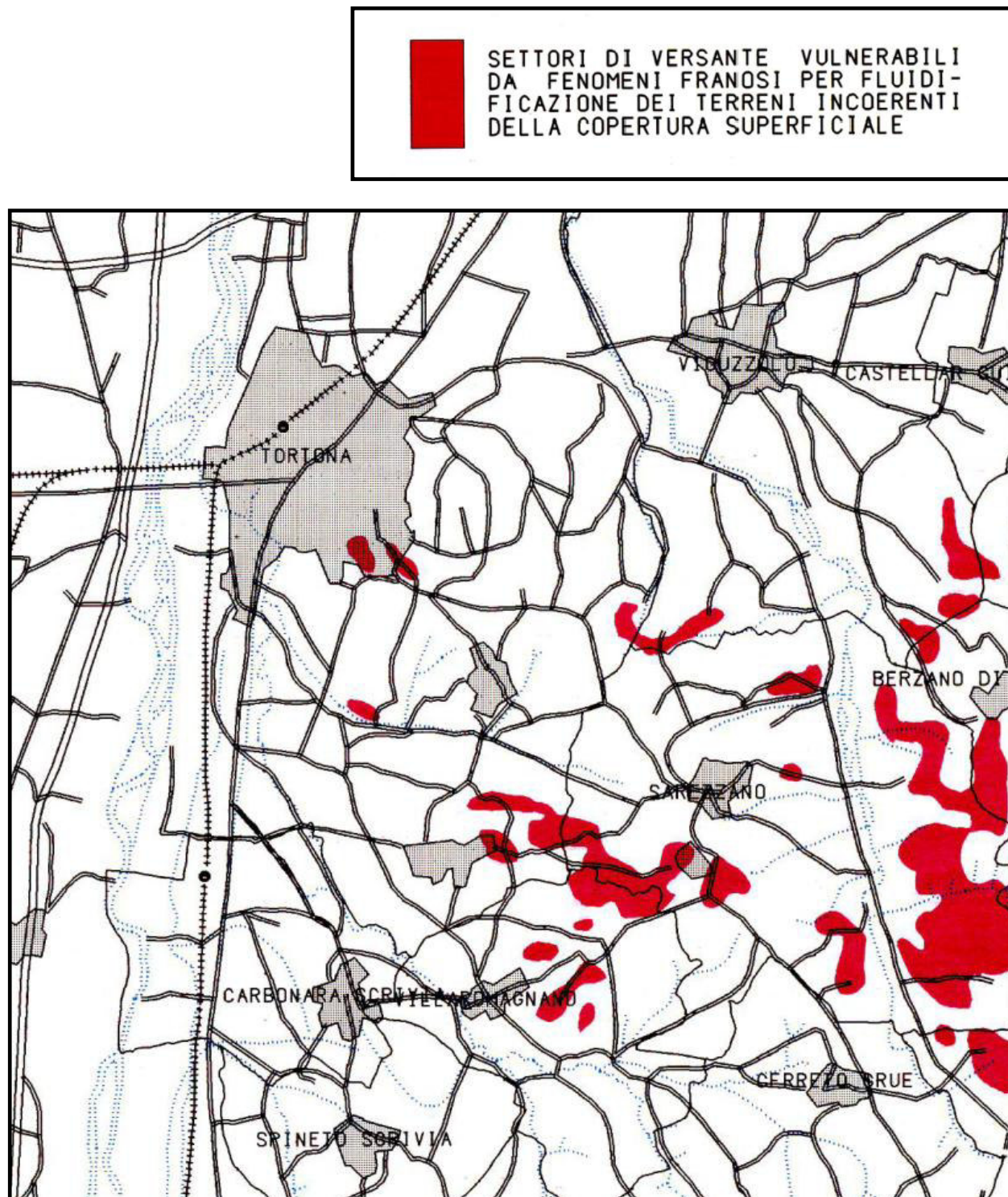


Figura 9 – Estratto Carta Settori di versante vulnerabili da fenomeni franosi per fluidificazione dei terreni incoerenti della copertura superficiale - F. 70 Alessandria (Regione Piemonte Banca Dati Geologica gestione ed elaborazione CSI Piemonte) scala 1:100.000

	FRANE ANTICHE O RECENTI, RIGUARDANTI IL SUBSTRATO CARATTERIZZATE DA ATTIVAZIONI PIU' O MENO RICORRENTI NEGLI ULTIMI 30 ANNI.
	FRANE CON MECCANISMI DI VARIO TIPO SPESSO COMBINATI; DEFORMAZIONI GRAVITATIVE PROFONDE. TIPOLOGIE PREVALENTI: MOVIMENTI TRASLAZIONALI ASSOCIATI A CROLLI IN MASSA PASSANTI A COLAMENTI O A VALANGHE DI ROCCIA (AMBIENTE CARATTERISTICO: ALPI). VELOCITA' DEI MOVIMENTI DURANTE LE ATTIVAZIONI: DA ESTREMAMENTE LENTA NELLA FASE PREPARATORIA A ESTREMAMENTE RAPIDA NELLA FASE DI COLLASSO (IN ACCORDO CON VARNES - 1978).
	FRANE CON MECCANISMO DI MOVIMENTO PREVALENTEMENTE DI TIPO TRASLAZIONALE PLANARE LUNGO SUPERFICI DI STRATO. CARATTERIZZATE DA DIFFERENTI FASI EVOLUTIVE (AMBIENTE CARATTERISTICO: LANGHE). VELOCITA' DEI MOVIMENTI DURANTE LE ATTIVAZIONI: DA LENTA NELLA FASE PREPARATORIA A MOLTO RAPIDA NELLA FASE DI COLLASSO (IN ACCORDO CON VARNES - 1978).
	FRANE PREVALENTEMENTE COMPOSITE CON MECCANISMI COMBINATI PER MOVIMENTI DI TIPO ROTAZIONALE PASSANTI A COLATE (AMBIENTE CARATTERISTICO: ASTIGIANO). VELOCITA' DEI MOVIMENTI DURANTE LE ATTIVAZIONI: DA MOLTO LENTA NELLA FASE PREPARATORIA A RAPIDA NELLA FASE DI COLLASSO (IN ACCORDO CON VARNES - 1978).
	FRANE CON MECCANISMO DI MOVIMENTO PREVALENTEMENTE PER COLATA (AMBIENTE CARATTERISTICO: VAL BORBERA). VELOCITA' DEI MOVIMENTI DURANTE LE ATTIVAZIONI: DA LENTA NELLA FASE PREPARATORIA A MODESTA NELLA FASE DI COLLASSO (IN ACCORDO CON VARNES - 1978).
	SETTORE DI FRANA PARTICOLARMENTE ATTIVO
	CROLLI CARTOGRAFICAMENTE DELIMITABILI
	CROLLI DIFFUSI
	CROLLI INCANALATI
	FRANE PER LO PIU' ANTICHE, RIGUARDANTI IL SUBSTRATO CARATTERIZZATE DA DIFFUSA QUIESCENZA. POSSIBILI RIATTIVAZIONI.
	FRANE CON MECCANISMI DI VARIO TIPO SPESSO COMBINATI; DEFORMAZIONI GRAVITATIVE PROFONDE. TIPOLOGIE PREVALENTI: MOVIMENTI TRASLAZIONALI ASSOCIATI A CROLLI IN MASSA PASSANTI A COLAMENTI O A VALANGHE DI ROCCIA (AMBIENTE CARATTERISTICO: ALPI).
	FRANE CON MECCANISMO DI MOVIMENTO PREVALENTEMENTE DI TIPO TRASLAZIONALE PLANARE LUNGO SUPERFICI DI STRATO. CARATTERIZZATE DA DIFFERENTI FASI EVOLUTIVE (AMBIENTE CARATTERISTICO: LANGHE).
	FRANE PREVALENTEMENTE COMPOSITE CON MECCANISMI COMBINATI PER MOVIMENTI DI TIPO ROTAZIONALE PASSANTI A COLATE (AMBIENTE CARATTERISTICO: ASTIGIANO).
	FRANE CON MECCANISMO DI MOVIMENTO PREVALENTEMENTE PER COLATA (AMBIENTE CARATTERISTICO: VAL BORBERA).
	INDIZI MORFOLOGICI E STRUTTURALI DI DEFORMAZIONE GRAVITATIVA PROFONDA
	FRANA NON CARTOGRAFABILE

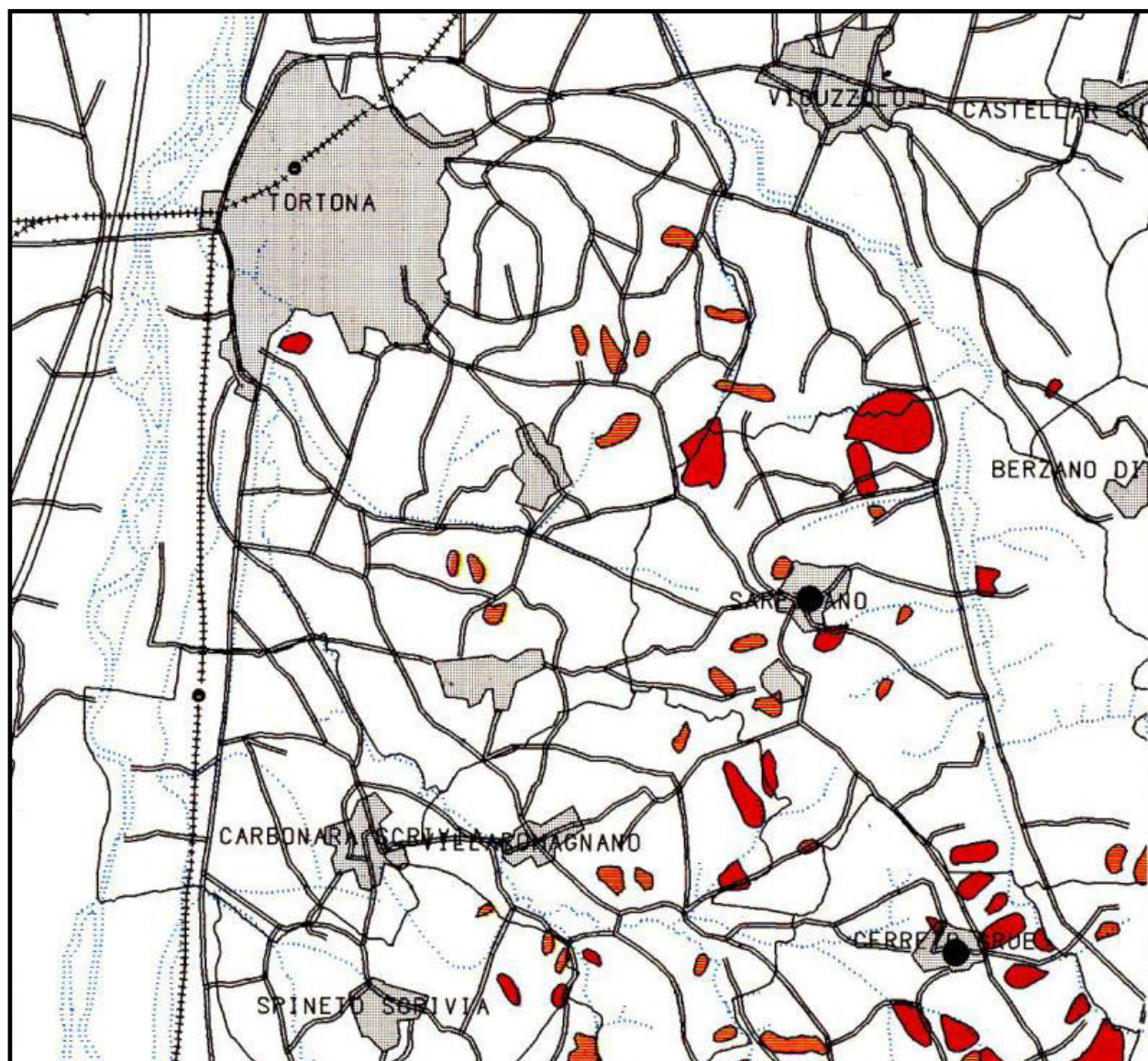


Figura 10 – Estratto Carta Frane - F. 70 Alessandria (Regione Piemonte Banca Dati Geologica gestione ed elaborazione CSI Piemonte) scala 1:100.000

+++++	AREE INONDABILI PER EVENTI DI PIENA CON TEMPI DI RITORNO COMPRESI TRA 25 E 50 ANNI.
ooooo	AREE INONDABILI PER EVENTI DI PIENA CON TEMPI DI RITORNO COMPRESI TRA 3 E 5 ANNI.
	AREE INONDABILI PER EVENTI DI PIENA CON TEMPI DI RITORNO GENERALMENTE SUPERIORI A 50 ANNI. TALE SITUAZIONE, DETERMINATA DA PROCESSI DI ABBASSAMENTO DEL FONDO ALVEO CONNESSI AD INTENSA ATTIVITA' ESTRATTIVA DI INERTI, PUO ESSERE MODIFICATA NEL PROSSIMO FUTURO DA FENOMENI DI RIPASCIMENTO CON AUMENTO DELLA FREQUENZA DELLE PIENE NON CONTENUTE.
	INONDAZIONI CON DEPOSITO DI MATERIALE PREVALENTEMENTE GHIAIOSO - SABBIOSO.
	INONDAZIONE CON DEPOSITO DI MATERIALE PREVALENTEMENTE SABBIOSO.
	INONDAZIONE CON DEPOSITO DI MATERIALE LIMOSO.

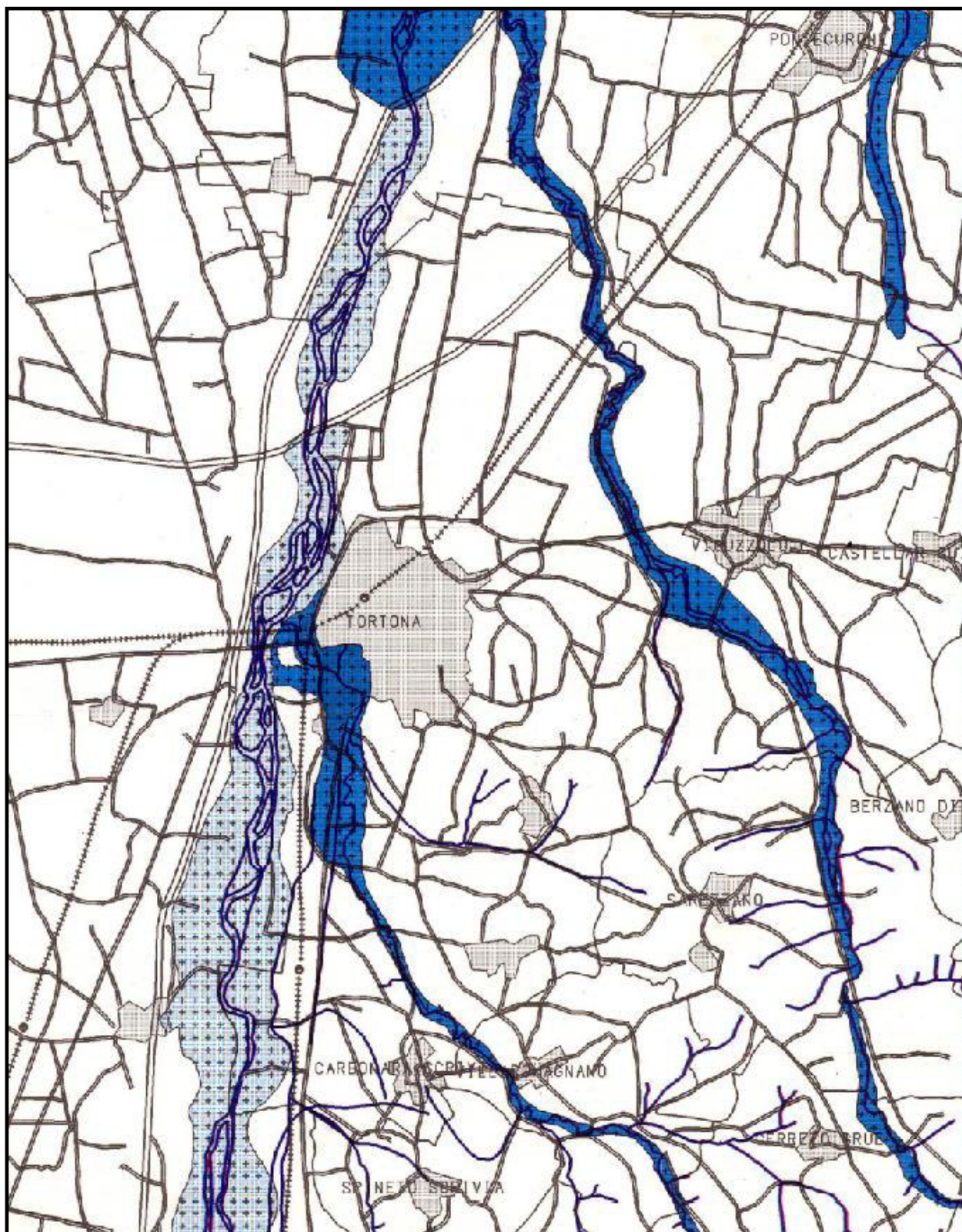


Figura 11 – Estratto Carta delle Aree Inondabili F. 70 Alessandria (Regione Piemonte Banca Dati Geologica gestione ed elaborazione CSI Piemonte) scala 1:100.000

1.6 APPLICAZIONE DEI PROVVEDIMENTI CAUTELARI DI CUI ALL'ART. 9/BIS DELLA LEGGE REGIONALE 56/77 E S.M.I. (D.G.R. 25/11/2022 N. 22-6015)

Dato atto che, come da risultanze istruttorie del Settore Geologico della Direzione regionale Opere pubbliche, Difesa del suolo, Protezione civile, Trasporti e Logistica:

- il Comune di Carbonara Scrivia ha concluso il processo di condivisione del quadro del dissesto con gli uffici regionali, attraverso la procedura prevista dai cosiddetti "Gruppi Interdisciplinari" di cui alla D.G.R. n. 31-3749 del 06/08/2001 (parere conclusivo del Gruppo Interdisciplinare prot. n. 44804/DB0807 del 28/12/2011), ma non ha successivamente concluso la procedura urbanistica di adeguamento al PAI, non rendendo di fatto cogenti i vincoli individuati nello studio geologico condiviso;

- in assenza di cautele poste in essere con uno strumento urbanistico aggiornato, si rendono necessari provvedimenti cautelari di inibizione e sospensione atti a prevenire interventi di trasformazione urbanistica non congruenti con il livello di pericolosità nelle aree in dissesto note, sino all'adeguamento dello strumento urbanistico alle reali condizioni di pericolosità presenti sul territorio;

- il Settore Geologico con nota n. 24820 del 13/06/2022 ha richiesto al Comune di Carbonara Scrivia il parere di competenza ai sensi del comma 1 dell'art. 9 bis della legge urbanistica regionale n. 56/1977, trasmettendo la proposta di perimetrazione delle aree in dissesto, condivise con gli uffici regionali nell'ambito della procedura sopra citata, sulle quali applicare i provvedimenti cautelari nonché le norme relative ai tipi di intervento ammessi nelle aree stesse nel periodo di vigenza del provvedimento;

- il quadro del dissesto predisposto dagli uffici regionali potrebbe non tener conto dei processi e degli effetti degli ultimi eventi alluvionali, in quanto condiviso prima di detti eventi, e che la variante di adeguamento al PAI deve conseguentemente approfondire ed aggiornare il quadro del dissesto;

- il Comune di Carbonara Scrivia, in riferimento alla citata nota n. 24820 del 13/06/2022 non ha espresso il proprio parere previsto dal comma 1 dell'art. 9 bis della legge urbanistica regionale n. 56/1977;

- sono scaduti i termini previsti dall'art. 17 bis della Legge n. 241/1990 secondo cui il parere si intende acquisito qualora siano decorsi i tempi senza che sia stato comunicato "... l'assenso, il concerto o il nulla osta ..." da parte dell'Amministrazione interessata.

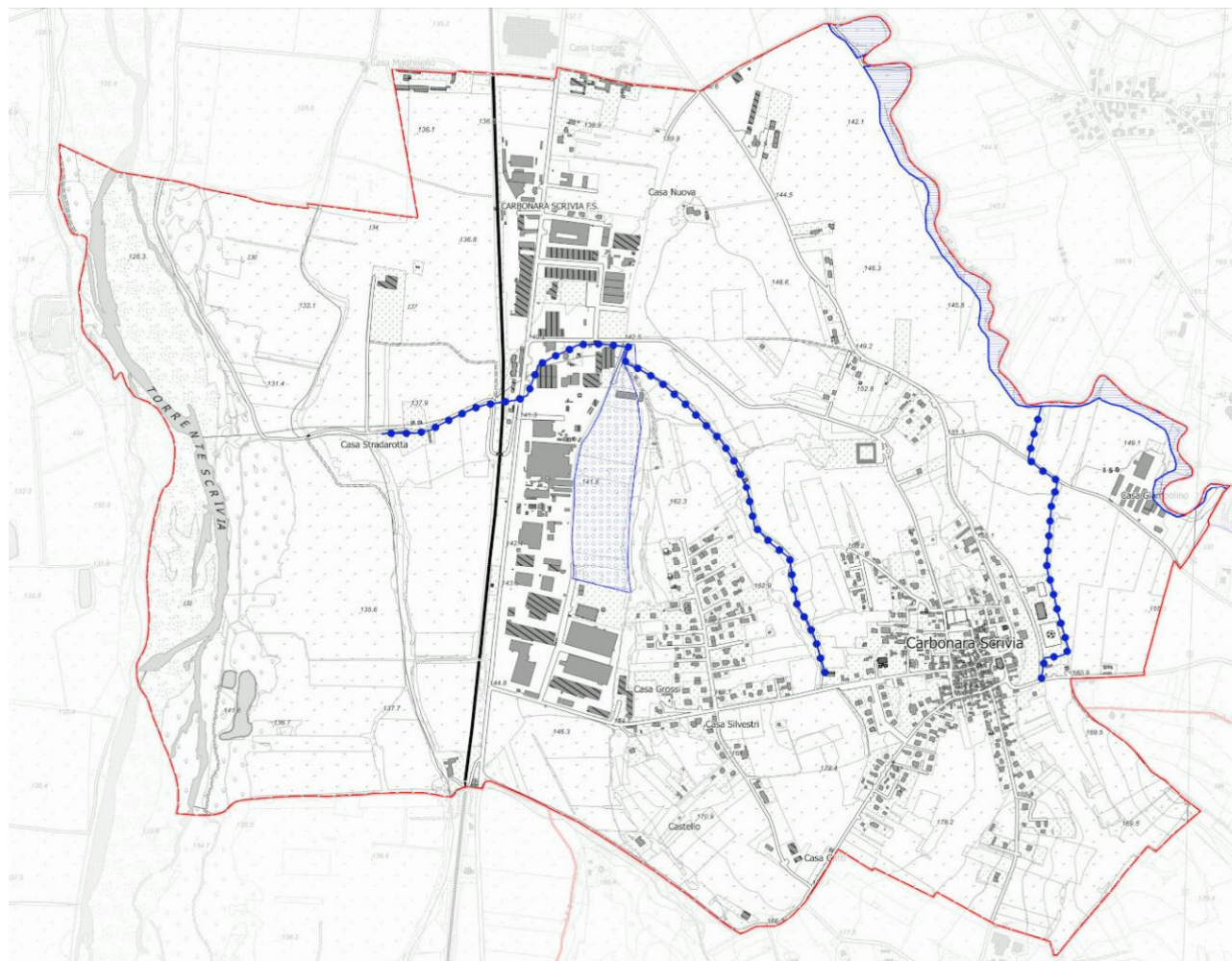
con D.G.R. 25 novembre 2022, n. 22-6015 "Applicazione dei provvedimenti cautelari di cui all'art. 9 BIS della Legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56 e successive modifiche ed integrazioni al Comune di Carbonara Scrivia (AL)"

delibera

- di stabilire di applicare, sulla base di quanto esplicitato nell'allegato 1 facente parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, i provvedimenti cautelari di inibizione e sospensione di cui all'art. 9 bis della Legge Regionale 5 dicembre 1977 n. 56 alle aree in dissesto del Comune di Carbonara Scrivia, condivise con gli uffici regionali in data 28/12/2011 (prot. n. 44804/DB08.07) nell'ambito della procedura prevista dai cosiddetti "Gruppi Interdisciplinari" di cui alla D.G.R. n. 31-3749 del 06/08/2001;

- di individuare come ambiti territoriali interessati dall'applicazione dell'art. 9 bis della Legge Regionale 5 dicembre 1977 n. 56 quelli definiti nell'allegato 2 facente parte integrante e sostanziale della citata D.G.R (riportati nella successiva Figura 12);

- di individuare come interventi ammessi nelle aree interessate dai provvedimenti cautelari quelli richiamati nell'allegato 3 facente parte integrante e sostanziale della citata D.G.R (riportati nelle successive pagine 21-22);



Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio

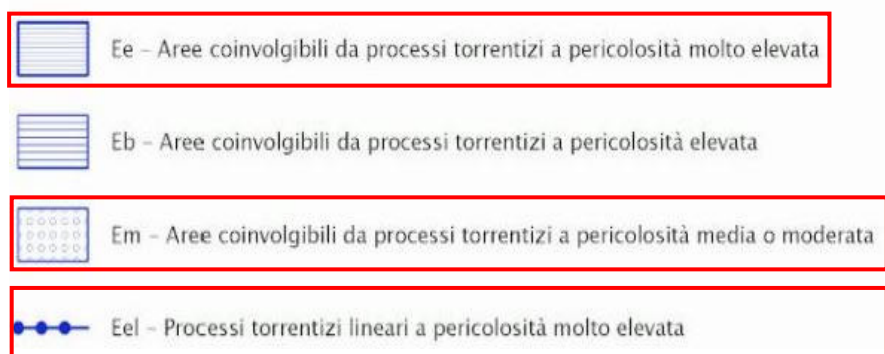


Figura 12 – Estratto Allegato 2 e relativa legenda - Carta dei Dissesti della D.G.R. 25 novembre 2022, n. 22-6015, con individuazione ambiti territoriali (evidenziati da rettangoli rossi) interessati dall'applicazione dell'art. 9 bis della Legge Regionale 5 dicembre 1977 n. 56

Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Protezione Civile, Trasporti e Logistica
Setore Geologico

Normativa relativa ai tipi di intervento ammessi nelle aree interessate dai
provvedimenti cautelari di cui all'art. 9 bis della

Legge Regionale 5 dicembre 1977, n. 56 e successive modifiche ed integrazioni

Vengono di seguito indicati, in assenza di adeguamento dello strumento urbanistico e fatte salve le normative tecniche sovraordinate, gli interventi ammessi durante la vigenza dei provvedimenti cautelari di cui all'art. 9 bis della legge urbanistica regionale n. 56/1977 nelle aree oggetto di perimetrazione.

Come stabilito dalla DGR n. 25-7286 del 30 luglio 2018, per gli interventi ammessi nelle aree oggetto di applicazione dei provvedimenti cautelari è stato preso come riferimento l'art. 9. "Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico" delle Norme di attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) che consente:

omissis....

- per le aree interessate da esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio a pericolosità molto elevata (Ee), gli interventi ammessi dall'art. 9, comma 5 delle NTA;
- per le aree interessate da esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio a pericolosità media o moderata (Em), in riferimento all'art. 9, comma 6 bis delle NTA e in via cautelativa, gli interventi ammessi dall'art. 9, comma 6 delle NTA;

omissis....

Come osservazione di carattere generale si evidenzia che:

- le limitazioni agli interventi ammessi sopra elencate si applicano alle tipologie di dissesto rappresentate nella cartografia relativa al territorio comunale anche se, per completezza di rappresentazione, la legenda della Carta dei dissesti riporta tutte le tipologie di dissesto previste dall'Atlante dei dissesti PAI;
- relativamente ai punti sopra elencati, nel caso in cui ci sia sovrapposizione tra dissesti a pericolosità differente, prevale la norma più cautelativa;
- i vari tipi di interventi consentiti sono possibili nel rispetto della normativa di settore vigente;
- per quanto riguarda le perimetrazioni del dissesto lungo il reticolo idrografico rappresentato nelle mappe di pericolosità del Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA), predisposto in attuazione del D.Lgs n. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE (Direttiva Alluvioni), vale quanto indicato nell'allegato 1 della DGR n. 17-7911 del 23 novembre 2018 "Disposizioni attuative del PGRA ai sensi dell'art. 58 delle norme di attuazione del PAI - Titolo V" ed in particolare valgono le limitazioni di cui all'art. 9 commi 5, 6 e 6 bis delle Norme di Attuazione del PAI;
- in caso di sovrapposizione tra perimetrazioni dell'art. 9 bis della Legge Regionale n. 56/1977 e perimetrazioni del PGRA e delle Fasce Fluviali del PAI, prevalgono fin da subito le norme più cautelative.

Note

I tipi di intervento sono quelli definiti dall'art. 3 del DPR n. 380/2001.

Si specifica che gli interventi edilizi ammessi dal presente allegato valgono per le opere pubbliche e private, sia per gli interventi già autorizzati che per le istanze di trasformazione urbanistica o edilizia ancora da autorizzare e che eventuali interventi in corso di realizzazione dovranno essere sospesi se in contrasto con quelli consentiti dal presente allegato. In merito a questi ultimi, la prosecuzione degli interventi in corso di realizzazione è subordinata al parere regionale ai sensi dell'art. 7 ter della L.R. n. 38/1978.

Anche se non riportati nella Carta dei dissesti, sono parimenti assoggettati alle disposizioni dell'art. 7 ter della L.R. n. 38/1978 gli interventi edilizi ricadenti nelle zone in cui il rischio idrogeologico risulta aggravato a seguito di eventi calamitosi avvenuti successivamente alla data di condivisione del quadro del dissesto con gli uffici regionali attraverso la procedura prevista dai cosiddetti "Gruppi Interdisciplinari" di cui alla DGR n. 31-3749 del 06/08/2001.

Ai sensi del comma 2 dell'articolo 9 bis in combinato disposto con l'articolo 58 della legge regionale n. 56/1977, i provvedimenti cautelari hanno efficacia sino all'atto di adozione della proposta tecnica del progetto preliminare della variante al PRG, qualora questa preveda esplicitamente le misure di salvaguardia ai sensi dell'articolo 58, comma 2, della stessa Legge Regionale n. 56/1977, o in alternativa sino all'adozione del progetto preliminare.

Ai sensi dei citati articoli, i provvedimenti cautelari perdono efficacia decorso il termine di trentasei mesi dalla pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte della deliberazione di applicazione dei citati provvedimenti che potranno essere reiterati nel caso in cui la variante al PRG non sia avviata nei tempi previsti per la salvaguardia.

Qualora, viceversa, le perimetrazioni proposte con il provvedimento cautelare siano recepite dall'Autorità di Bacino ai sensi dell'art. 68 del D.Lgs 152/2006, commi 4bis e 4ter, prima della conclusione dell'iter della variante comunale di adeguamento al PAI, le perimetrazioni e le relative norme d'uso recepite dall'Autorità di Bacino rimarranno in vigore sino alla conclusione dell'iter di approvazione della variante urbanistica.

Il quadro del dissesto oggetto dei provvedimenti cautelari dovrà essere approfondito dal professionista incaricato della redazione degli studi geologici a supporto della variante al PRG, tenendo anche conto, qualora presenti, dei processi e degli effetti degli ultimi eventi alluvionali, previa verifica della coerenza delle previsioni (vigenti o previste) con le reali condizioni di pericolosità presenti sul territorio.

Le aree perimetrate ai sensi dell'art. 9 bis della legge regionale 56/1977 dovranno essere inserite nel piano comunale di Protezione Civile che dovrà garantire la tutela della incolumità pubblica e privata. Tale Piano dovrà comunque essere aggiornato a seguito della revisione dello strumento urbanistico ed essere con questo coerente ai sensi del "Codice della Protezione Civile" approvato con D.Lgs. 31/01/2018, n. 1.

2. INDAGINE RETROSPETTIVA E RICERCA STORICA

L'indagine retrospettiva è stata effettuata sulla base della bibliografia storica, dei precedenti elaborati geologici a corredo del P.R.G.C., del Piano Stralcio Fasce Fluviali (P.S.F.F.) n. 45 dell'Autorità di Bacino del F. Po, del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), anch'esso dell'Autorità di Bacino del F. Po, delle informazioni raccolte presso il Comune e presso la Banca Dati Geologica Regionale e delle segnalazioni estratte dall'Archivio Processi – Effetti del Sistema Informativo Geologico Centro Regionale per le ricerche territoriali e geologiche dell'ARPA Piemonte. Relativamente a quest'ultime, è nel seguito riportata la scheda relativa ai processi ed ai danni indotti durante gli eventi calamitosi.

Si porta a conoscenza che tutti i dissesti storici sono riconducibili a fenomeni legati alla dinamica torrentizia. Non risulta presente alcuna documentazione riguardo a fenomeni gravitativi su versanti.

Come previsto dalla Circolare del Presidente della Giunta della Regione Piemonte N. 7/LAP del 6/05/1996, che individua, in tali elaborati, uno strumento di lavoro di costante riferimento di criteri e di indirizzi per la componente geologica nella pianificazione territoriale, è stata effettuata l'analisi delle situazioni ambientali relative all'evoluzione geomorfologica del territorio, rilevate nei sopraccitati documenti.

L'analisi delle situazioni ambientali relative all'evoluzione geomorfologica del territorio, rilevate nei sopraccitati documenti, unitamente a tutti i rilievi ed all'insieme delle determinazioni effettuate nell'area in esame e nei siti di previsto utilizzo, ha consentito di redarre la cartografia relativa alla propensione al dissesto idrogeologico del territorio amministrativo comunale.

Inoltre, sulla base di tutte le determinazioni sopraccitate è stata effettuata la zonazione del territorio per aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geomorfologica intrinseca, indipendentemente dai fattori antropici (Ved. Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica – Tav. 7).

Infine, sulla base di tale documento, è risultato possibile, per tutte le aree destinate a nuovi insediamenti, completamenti e/o interventi pubblici di particolare rilevanza, compilare le schede geologico-tecniche di dettaglio a cui occorrerà attenersi per operare un corretto ed appropriato utilizzo del suolo.

Scheda	600360	
<i>Inizio processo*</i>	19931008	<i>*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG</i>
<i>Fine processo*</i>	19931013	
<i>Comune</i>	CARBONARA SCRIVIA	
<i>Località</i>	CONFINE CON COMUNE DI TORTONA	
<i>Corso d'acqua</i>	OSSONA	
<i>Bacino</i>	SCRIVIA	
<i>Morfologia</i>	Fondovalle	
<i>Attività</i>	Attività fluviale e torrentizia	
<i>Tipologia</i>	Piena	
<i>Effetti</i>	Alluvionamento fine Allagamento	
<i>Danni</i>	Nessun danno	
<i>Coordinata x</i>	489826	Ubicazione calcolata con G.I.S dell'applicativo
<i>Coordinata y</i>	4967534	<i>Area (ha)</i> 135
<i>Codice archivio</i>	6030/1994/1 (*)	
<i>Riassunto</i>	OTTOBRE 1993. COMUNE DI CARBONARA SCRIVIA - ALLAGAMENTO DI ALCUNI TERRENI DA PARTE DEL TORRENTE OSSONA.	
<i>Osservazioni date</i>	EVENTO ALLUVIONALE DEL 8-13 OTTOBRE 1993.	
<i>Fonti</i>	08 - SETTORE GEOLOGICO: "EVENTO ALLUVIONALE DELL'8 - 13 OTTOBRE 1993 - BACINO DEL TORRENTE SCRIVIA - TRIBUTARI DELLA SPONDA OROGRAFICA DESTRA. DESCRIZIONE DEI FENOMENI E PROPOSTE DI INTERVENTO" ALESSANDRIA, MAGGIO 1994.	
<i>Allegati</i>	01 & 02 - DA FONTE: "TORRENTE OSSONA, EVENTO 8-10-1993. TERRITORIO COMUNALE DI VILLAROMAGNANO - RILIEVO GEOMORFOLOGICO DI FONDOVALLE - TAVOLA N° 7 - SCALA 1:10000". 05 - DA FONTE: "EVENTO ALLUVIONALE DELL'8 - 13 OTTOBRE 1993. DESCRIZIONE DEI DANNI RILEVATI SUL TERRITORIO DEL COMUNE DI VILLAROMAGNANO (AL) - TORRENTE OSSONA - (TAVOLE 7 E 7 BIS)"; SETTORE GEOLOGICO: "EVENTO ALLUVIONALE DELL'8 - 13 OTTOBRE 1993. RILIEVO GEOMORFOLOGICO DI FONDOVALLE - LEGENDA".	
<i>Processi</i>	LE ACQUE DEL TORRENTE OSSONA, UNITE A QUELLE DEL TRIBUTARIO DI SINISTRA, RIO DEI GERBIDI, HANNO PROVOCATO DIVERSI DANNI PRESSO IL COMUNE DI VILLAROMAGNANO, SOPRATTUTTO PRESSO LA LOCALITA' RIDOTTO. PASSANDO L'ONDA DI PIENA A VALLE DI TALE LOCALITA', SONO STATI INTERESSATI I TERRENI DI CONFINO TRA IL COMUNE DI TORTONA E DI CARBONARA SCRIVIA, NON PROVOCANDO PARTICOLARI DANNI DATA LA QUASI ASSENZA DI MANUFATTI LUNGO QUESTA ZONA.	
<i>Effetti</i>	08 & 10 - ALLAGAMENTO, CON SCARSI DEPOSITI LIMOSO - SABBIOSI, DEI TERRITORI LUNGO LA FASCIA DI CONFINO TRA I COMUNI DI CARBONARA SCRIVIA E TORTONA.	
<i>Cause</i>	PIOGGE DEL 7-8 OTTOBRE 1993.	
<i>Coordinate</i>	LE COORDINATE LOCALIZZANO L'AREA LUNGO IL CONFINO COMUNALE TRE CARBONARA SCRIVIA E TORTONA, INTERESSATO DALL'ESONDAZIONE DEL TORRENTE OSSONA.	
<i>Osservazioni</i>	VEDI ANCHE SCHEDA 6174/1994/1	

Scheda 600360

Per quanto riguarda il T. Scrivia ed il T. Ossona, nei successivi paragrafi sono illustrate le piene storiche più significative che hanno lambito o riguardato marginalmente il territorio di Carbonara Scrivia.

2.1. PRINCIPALI PIENE STORICHE DEL TORRENTE SCRIVIA

La più spettacolare alluvione che storicamente si ricorda è stata quella del 1177 durante la quale, le fonti storiche raccontano che "si andava con navigli da Tortona a Piacenza".

All'Archivio Storico di Tortona esiste un dettagliato resoconto delle corrosioni causate dalle piene del T. Scrivia tra il 1601 ed il 1739, dal quale risulta che tra il 1602 ed il 1700 furono corrose 1120 pertiche milanesi (circa 733.062 mq), mentre tra il 1701 ed il 1735 la superficie fu molto superiore, pari a 5.375 pertiche (circa 351,80 ha) di cui ben 4.824 sulla sponda orografica sinistra ed infine si ricorda la piena del settembre 1867, meno nota.

Gli eventi alluvionali riferiti al T. Scrivia sono innumerevoli dell'ordine delle centinaia, anche se spesso di entità limitata. Sono di seguito riportate le alluvioni più importanti riferite agli ultimi 50 anni:

- NOVEMBRE 1951: le piogge torrenziali (da 230 mm a 280 mm in due giorni) su i bacini del Tanaro e del T. Scrivia determinarono l'esondazione dei corsi d'acqua, precedendo di poco la terribile rotta del Po lungo il tratto Padano - Veneto;
- NOVEMBRE 1960: abbondanti piogge colpirono il bacino del T. Scrivia e determinarono l'allagamento delle aree prossime al canale del torrente;
- OTTOBRE 1966: precipitazioni molto intense, per tutto il mese di Ottobre, determinarono un nuovo evento alluvionale;
- NOVEMBRE 1968: la piena, ricordata fra le più importanti catastrofi alluvionali, fu causata da quattro giorni di piogge intense e continue;
- OTTOBRE 1970: dopo abbondanti precipitazioni esonda il T. Curone, allagando i fabbricati della Cascina Garrù (Comune di Molino dei Torti), mentre il T. Scrivia esonda l'area golendale dell'isola amministrativa di Alzano;
- NOVEMBRE 1976: a causa di violente e prolungate il T. Scrivia determinò limitati allagamenti nelle zone più ad est del territorio di Sale;
- OTTOBRE 1977: due violenti nubifragi tra il 6 e l'8 ottobre sconvolsero l'arco orientale appenninico, coinvolgendo il bacino della Scrivia e la porzione di SE del bacino del Tanaro (precipitazioni fino a 293 mm ad Acqui), trasformando il triangolo Alessandria - Tortona - Ovada in una sorta di bacino lagunare. Analogamente al 1976, venne alluvionata una limitata porzione del territorio di Sale, ad est del suo limite amministrativo;
- SETTEMBRE 1993: l'evento fu caratterizzato da piogge prolungate e di grande intensità, accompagnate dal persistere di temperature elevate in quota (zero termico sui 3.000 m sul l.m.m.). I danni rilevati soprattutto nel Comune di Sale, sono relativi alla zona di località Molineri (Ved. Carta degli eventi alluvionali);
- OTTOBRE 2000: precipitazioni intense e di lunga durata hanno interessato i bacini idrografici del F. Po, del F. Tanaro e del T. Scrivia. Sul territorio di Sale sono state allagate, in minor misura, zone nella sopraccitata località di Molineri.

2.2. PRINCIPALI PIENE STORICHE DEL T. OSSONA

DATA EVENTO ALLUVIONALE	DANNI PROVOCATI	LOCALITA'	FONTE BIBLIOGRAFICA
settembre 1867			Sette Giorni Anno XXX 26/11/94 n.44 pag. 3
29 giugno 1933	Frane Crollo cinta muraria Convento dei Cappuccini	Comune di Tortona Località Castello	La Gazzetta del Popolo 30 giugno 1933 La Gazzetta del Popolo 2 novembre 1951
Novembre 1951	allagata periferia del l'abitato	S: Bernardino Tortona	La Gazzetta del Popolo 2 novembre 1951 Arpa (archivio processi/effetti del Sistema Informativo Geologico)
22 novembre 1960	allagamento alloggi e campo sportivo	S: Bernardino Tortona	Arpa (archivio processi/effetti del Sistema Informativo Geologico)
4 novembre 1963 (210 mm in 4 gg stazione Garbagna)	allagamenti cantine statale sommersa sotto 0.5	S.S: Genova, S: Bernardino Corso Alessandria Tortona	Panorama Anno III 6 novembre 1963 n.43 pag. 1 Panorama Anno X 18 novembre 1970 n. 44 p.1
Ottobre 1966	interruzione S.S. Genova	Zona Tortona	Panorama Anno X 18 novembre 1970 n.44 pag. 1 Arpa (archivio processi/effetti del Sistema Informativo Geologico)
Agosto 1968	allagamenti e danneggiati edifici	S: Bernardino Cascina Crozza – Strada Alabrida	La Gazzetta del Popolo 31 agosto 1968 Arpa (archivio processi/effetti del Sistema Informativo Geologico)
Novembre 1968	allagamenti strade e coltivi	S: Bernardino* Groppo	Genio Civile di Alessandria. Comunicazioni agli assessori regionali viabilità e tutela ambiente relativamente ai movimenti franosi, esondazioni di corsi d'acqua e situazioni di disordine idraulico. Alessandria 31 agosto 1974 Arpa (archivio processi/effetti del Sistema Informativo Geologico)
Settembre 1975	allagata periferia del l'abitato, scantinati	S: Bernardino* Groppo S:S: Genova Tortona S:S: per Alessandria	La Stampa, 16 settembre 1975 Genio Civile di Alessandria, lettera alla Regione Piemonte 17 settembre 1975 Arpa (archivio processi/effetti del Sistema Informativo Geologico)
Ottobre 1976	allagamento cantine	S: Bernardino* S:S. Genova Strada per Pontecurone	La Stampa, 31 ottobre 1976 Genio Civile di Alessandria, lettera alla Prefettura Arpa (archivio processi/effetti del Sistema Informativo Geologico)
Maggio 1977	allagamento cantine	S: Bernardino	Vigili del Fuoco relazione ed osservazioni, 14 Maggio 1977
29 agosto 1977	allagamento cantine cripta Santuario	S: Bernardino* S:S. Genova Tortona Villaromagnano	Il Popolo Derthonino Anno LXXX 4 settembre 1977 n.33 pag. 1 Panorama Anno XVIII 12 ottobre 1977 n.38 pag.6

DATA EVENTO ALLUVIONALE	DANNI PROVOCATI	LOCALITA'	FONTE BIBLIOGRAFICA
6-7 ottobre 1977 256 mm in 3 gg stazione Tortona Castello	allagamenti cantine crollo case e garage strade interrotte strade interrotte insabbiamento case allagamento vigneti	S: Bernardino* S:S: Genova Tortona Villaromagnano	Sette Giorni Anno XIII 8 ottobre 1977 n. 38 pagg. 1 Panorama Anno XVIII 12 ottobre 1977 n.38 pagg. 1-2-6 *l'elenco Vie allagate a pag. 6 Sette Giorni Anno XIII 15 ottobre 1977 n. 39 pagg. 1-2-4-5-6 *l'elenco Vie allagate a pagg. 1-4 Il Popolo Derthonino Anno LXXX 16 ottobre 1977 n. 39 pagg.1-2-7-8 Panorama Anno XVIII 19 ottobre 1977 n.39 pag. 1 Sette Giorni Anno XIII 22 ottobre 1977 n. 40 pagg. 1-3-4-5 Il Popolo Derthonino Anno LXXX 23 ottobre 1977 n. 40 pag.2 Sette Giorni Anno XIII 29 ottobre 1977 n. 41 pag. 1 La Provincia di Alessandria Anno XXIV ottobre-dicembre 1977 n.4 Il Popolo Derthonino Anno LXXX 16 ottobre 1977 n. 39 pagg.2 Il Popolo Derthonino Anno LXXX 23 ottobre 1977 n. 40 pag.7 Il Popolo Derthonino Anno LXXX 23 ottobre 1977 n. 40 pag.4 Il Popolo Derthonino Anno LXXX 16 ottobre 1977 n. 39 pag.1 Il Popolo Derthonino Anno LXXX 16 ottobre 1977 n. 39 pag.1 Sette Giorni Anno XIII 12 novembre 1977 n. 43 pag. 5 Sette Giorni Anno XIII 19 novembre 1977 n. 44 pag. 5 Panorama Anno XIX 8 marzo 1978 n.10 pagg. 1-6 Arpa (archivio processi/effetti del Sistema Informativo Geologico)
Ottobre 1979	allagate cantine	S: Bernardino* S:S: Genova Tortona	La Stampa, 19 ottobre 1979 Arpa (archivio processi/effetti del Sistema Informativo Geologico)
7-8 ottobre 1993	allagamenti case, cantine, garage danni acquedotto, depuratore crollo ponte T.Ossona danni strada	Villaromagnano frazione Ridotto Villaromagnano frazione Rampina Comune Tortona Strada Cascinetta	Il Popolo Derthonino Anno XCVI 31 ottobre 1993 n.41 pag. 16 Arpa (archivio processi/effetti del Sistema Informativo Geologico)

Relativamente agli eventi alluvionali recenti più significativi riportati nel precedente prospetto, ne vengono nel seguito più estesamente descritti i dettagli.

Nei giorni 6-7-8 ottobre 1977 intense precipitazioni hanno interessato il Piemonte nonché vaste aree della Liguria, Lombardia e Valle d'Aosta.

Il notevole afflusso, avvenuto in quei giorni, di aria calda ed umida di origine atlantica, in direzione Nord, ha determinato in tutta la fascia compresa tra gli Appennini Liguri e le Alpi Piemontesi, eccezionali rovesci quasi mai riscontrati in precedenza.

La distribuzione delle piogge è stata piuttosto irregolare nel tempo e nello spazio; le precipitazioni infatti sono iniziate nell'Alessandrino per spostarsi successivamente più a Nord.

I bacini maggiormente colpiti sono risultati quelli del T. Scrivia, di cui il T. Ossona fa parte, dell'Orba, della Bormida in sponda destra del Po e quelli del Toce, del Sesia e della Dora Baltea in sponda sinistra.

Le precipitazioni si sono presentate quasi ovunque con caratteristiche di notevole intensità e breve durata; ciò ha comportato, nei corsi d'acqua interessati, una concentrazione dei deflussi in tempi brevi con conseguente rapido incremento dei livelli idrometrici.

Il fenomeno è stato poi accentuato dal notevole stato di imbibizione degli strati superficiali del terreno e dalle conseguenti sue ridotte capacità ritentive provocate dalle frequenti precipitazioni verificatesi nei mesi precedenti.

Questo stato di cose, oltre a favorire il sopraccitato rapido incremento dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua, ha provocato diffusi e gravi disallineamenti e numerosi smottamenti che hanno posto in crisi la viabilità e tutte le altre infrastrutture, provocando notevoli disagi alle popolazioni colpite e, purtroppo, anche perdite di vite umane.

I danni che ne sono derivati hanno toccato i più svariati campi di attività. In primo luogo, data la prevalente vocazione del territorio, è stata colpita l'attività agricola, con la perdita dei raccolti di vaste zone, nonché attività industriali, artigianali e commerciali.

In particolare, il 6-7 ottobre 1977, nel bacino idrografico dell'Ossona, con 91 mm di precipitazione in 6 ore si ebbe un'esondazione che comportò l'allagamento di vaste aree e, nel quartiere S. Bernardino di Tortona, provocò la morte di 3 persone per annegamento.

Il contributo unitario durante questo evento risultò di ca. 5 m³/sec per Km², con una portata di ca. 200 m³/sec, a cui i calcoli associarono un periodo di ritorno di 50 anni.

Analoghe situazioni di inondazione, soprattutto nella parte terminale del bacino, nel territorio comunale di Tortona, si verificarono in data 15/16 ottobre 1966, 4/5 novembre 1963 e 22/23 novembre 1960.

Le situazioni di inondabilità della zona, soprattutto quella più prossima alla confluenza dell'Ossona nel T. Scrivia, sono completamente cessate con l'esecuzione nel 1983 del canale scolmatore realizzato dal Genio Civile di Alessandria che, all'altezza della località Maghisello, progettò lo scarico nella Scrivia. Infatti, l'eccezionale alluvione del 7/8 ottobre 1993, il cui tempo di ritorno, conseguente ad una precipitazione di 100 mm in 15 ore, può ritenersi secolare, è stata regolarmente evacuata dalla sopraccitata opera idraulica, senza provocare gli ingenti danni verificatesi nell'alluvione del 1977.

3. INQUADRAMENTO CLIMATICO DI CARBONARA SCRIVIA

Per individuare l'andamento pluviometrico della zona, si è fatto riferimento ai dati di precipitazione pubblicati dal Ministero dei LL.PP. Servizio Idrografico Italiano.

Risultano disponibili i dati, del periodo 1943-1981, relativi alla stazione pluviometrica di Tortona.

Considerando l'influenza dei fattori meteo-climatici, in particolare dei valori critici delle precipitazioni, nell'evoluzione dei processi geomorfologici di versante e nella dinamica torrentizia, si è effettuata una caratterizzazione del territorio comunale di Tortona sotto l'aspetto meteoclimatico. Un'accurata ricerca documentaria ha consentito di stabilire che dal 1873 hanno operato in tempi diversi a Tortona tre osservatori meteorologici i cui periodi di funzionamento sono però tali da consentire la ricostruzione senza soluzioni di continuità di una serie pluviometrica storica dal 1873 ad oggi. In particolare questa serie pluviometrica risulta rilevata dal 1873 al 1891 nell'Osservatorio frascaroli (quota 143 m s.l.m.m.), dal 1891 al 1968 nell'Osservatorio del Seminario vescovile (quota 140.65 m s.l.m.m.) ed infine dal 1968 al 2006 nell'Osservatorio dell'Ufficio Idrografico di Parma (Tortona Castello quota 198.6 m s.l.m.m.). L'ARPA di Torino, subentrata per compito istituzionale all'Idrografico di Parma nella gestione di questa capannina meteorologica, comunicò l'avvenuta chiusura di questa postazione meteorologica in località Castello di Tortona con il 31.12.2006.

Nel settembre del 2006, è stata installata sulla torretta del Seminario Vescovile di Tortona da parte della Ditta SIRAM una completa stazione automatica di registrazione, posizionata quindi nella stessa postazione del cessato Osservatorio Meteorologico Vescovile, per cui viene assicurata così, sia la continuità delle registrazioni, sia il recupero della vecchia serie storica.

Questa stazione meteorologica, che presenta quindi le stesse coordinate geografiche del cessato Osservatorio Meteorologico Vescovile (latitudine 44°53'51"N e longitudine 3°35'10,9"W M.M.), è costituita da una stazione automatica versione BABUC ABC V5 della Ditta LSI S.p.A. di Settala Premenugo in cui, con registrazioni in continuo vengono rilevate la temperatura dell'aria in gradi °C, l'umidità dell'aria in %, la velocità in m/s e la direzione in azimutali di provenienza del vento, le precipitazioni meteoriche in mm, la radiazione solare globale in W/m² e la pressione atmosferica in ectopascal (hPa). I relativi sensori strumentali, posizionati sulla torretta posta a 20,6 dal suolo sito alla quota topografica di 120,05 m sul l.m.m., risultano posizionati per l'anemometro alla quota di 143,75 m sul l.m.m., per il pluviometro alla quota di 142,385 m sul l.m.m. e per il termometro alla quota di 142,65 m sul l.m.m. Il sito Web del Comune mette a disposizione del pubblico l'insieme complessivo dei dati osservazionali giornalieri relativi ai vari parametri rilevati in continuo dalla stazione meteorologica.

Sono stati, inoltre, analizzati i dati delle Collane Studi Climatologici in Piemonte della Regione Piemonte Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione- Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio. Tali dati sono stati raccolti dalle pubblicazioni degli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico.

Facendo riferimento ai dati delle Collane Studi Climatologici in Piemonte della Regione Piemonte Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione- Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio, sono stati analizzati i dati relativi alla stazione di Tortona (codice stazione 10033 - quota 108 m s.l.m. - periodo rilevazione 1913-1980 - ubicazione UTM 488665E 497300N).

La stazione pluviometrica di Tortona, nel periodo temporale 1913-1980, ha registrato una precipitazione media annua di 747,1 ed il numero medio dei giorni piovosi annuo di

74.9. La densità media delle piogge (precipitazione media annua/ numero medio annuo giorni piovosi) è di ca. 10 mm. Nel periodo estivo si registra il minimo (38.8 mm nel mese di luglio) e nel periodo autunnale si registra il massimo (98.0 mm nel mese di ottobre). Il numero massimo di giorni piovosi si registra in novembre (8.1 gg).

L'Atlante climatologico del Piemonte (Collana Studi Climatologici in Piemonte della Regione Piemonte Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione- Settore Meteoidrografico e Reti di Monitoraggio) permette di consultare i dati climatici medi disponibili riferiti al territorio regionale ed al periodo 1913-1980. I dati forniti si riferiscono ad una griglia quadrata di lato 1 km.

Il data base dell'Atlante riassume i dati pluviometrici per il comune di Tortona per il periodo 1913-1980 nel successivo prospetto.

Atlante climatologico del Piemonte

Stampa dati del punto selezionato. Comune di Tortona (AL)

Coordinate UTM del punto: 488665 e 4973000

La quota media è: 108 m slmm (quota min: 104 ;quota max: 112)

NOTE: I valori termometrici sono calcolati rispetto alla quota media dell'intorno selezionato

	Precipitazioni medie (mm)	Temperature medie (C°)	Giorni di pioggia medi
GEN	52.3	1.6	6.5
FEB	53.0	4.0	6.4
MAR	66.3	8.5	7.2
APR	57.0	12.8	6.7
MAG	66.6	17.4	7.0
GIU	50.3	21.2	5.6
LUG	38.8	23.9	4.0
AGO	52.9	22.8	4.5
SET	58.6	19.0	4.8
OTT	98.0	13.2	7.1
NOV	91.2	7.2	8.1
DIC	62.1	3.0	6.9
anno	743.1	13.1	74.9
decile annuo inf	546.1		
decile annuo sup	943.4		

Facendo riferimento alla serie storica dal 1873 ad oggi, la distribuzione delle precipitazioni annue permette di ricavare una precipitazione media annua di 689,9 mm, con numero medio annuo di giorni piovosi di 69,7 e precipitazione massima annua di 1247,6 mm e numero di giorni piovosi pari a 90, verificatesi nell'anno 1959

ANALISI DATI PLUVIOMETRICI ANNUALI

CALCOLO DELLE GRANDEZZE STATISTICHE

STAZIONE: TORTONA Seminario PERIODO: Annuale

INTERVALLO TEMPORALE: 1873-2008 DATI IN ANALISI: Pmed (anno solare)

Dati (anno mm giorni piovosi)

1873	909.0	67	1874	759.5	59	1875	757.9	68	1876	803.7	69	1877	654.4	65	1878	795.3	74
1879	869.2	80	1880	626.4	61	1881	664.9	67	1882	864.4	77	1883	541.8	64	1884	682.0	60
1885	857.6	78	1886	854.8	80	1887	524.4	65	1888	769.2	82	1889	711.0	84	1890	837.6	67
1891	659.0	65	1892	661.8	63	1893	619.5	48	1894	293.0	33	1895	696.3	69	1896	1021.7	88
1897	546.0	70	1898	893.9	87	1899	513.6	70	1900	788.6	87	1901	1000.2	86	1902	627.7	86
1903	886.7	83	1904	655.9	81	1905	905.9	91	1906	595.4	57	1907	622.8	66	1908	507.6	45
1909	588.7	61	1910	879.0	83	1911	693.5	73	1912	637.6	70	1913	637.6	64	1914	898.5	82
1915	717.6	91	1916	1026.5	97	1917	546.3	59	1918	470.1	35	1919	493.0	62	1920	860.4	78
1921	371.0	46	1922	677.8	70	1923	521.1	57	1924	609.6	62	1925	625.6	68	1926	947.7	84
1927	561.2	71	1928	623.2	63	1929	432.9	64	1930	681.3	73	1931	645.6	61	1932	568.8	76
1933	811.9	80	1934	834.6	89	1935	691.4	64	1936	824.9	91	1937	1056.9	93	1938	580.8	50
1939	622.4	65	1940	639.9	61	1941	791.0	77	1942	610.1	59	1943	463.3	63	1944	371.0	45
1945	617.3	45	1946	608.8	70	1947	905.7	75	1948	536.6	54	1949	448.3	56	1950	455.4	67
1951	1044.3	80	1952	471.3	53	1953	536.8	62	1954	721.0	81	1955	485.8	69	1956	639.0	67
1957	949.4	73	1958	727.7	74	1959	1247.6	90	1960	956.0	97	1961	632.9	65	1962	590.8	65
1963	868.1	85	1964	603.4	75	1965	661.4	54	1966	893.8	80	1967	519.6	54	1968	647.2	89
1969	604.2	67	1970	591.2	59	1971	637.6	63	1972	774.2	91	1973	626.7	57	1974	604.5	66
1975	961.9	81	1976	951.8	74	1977	1211.2	97	1978	716.6	72	1979	882.6	78	1980	769.8	67
1981	695.0	58	1982	647.0	69	1983	631.2	56	1984	912.6	88	1985	689.4	77	1986	566.6	65
1987	882.0	81	1988	773.4	73	1989	465.2	62	1990	646.8	69	1991	573.4	58	1992	712.3	61
1993	716.3	74	1994	531.0	75	1995	741.4	74	1996	754.8	88	1997	590.2	62	1998	429.5	56
1999	341.5	46	2000	744.0	76	2001	443.7	57	2002	912.6	86	2003	643.8	66	2004	606.4	70
2005	468.6	62	2006	415.7	61	2007	511.2	55									

Precipitazione media (Pmed)	689.9 mm									
Deviazione standard	174.9									
Mediana	654.4 mm									
Coefficiente di variazione	25.4 %									
Precipitazione massima	1247.6 mm (1959)									
Precipitazione minima	293.0 mm (1894)									
Modulo pluviometrico estremo	4.3									
Campo di variabilità o intervallo di variazione	954.6 mm									
Variabilità intersequenziale interannuale	2.78E-01									
Variabilità intersequenziale intermensuale	8.31E-01									
Numero medio di giorni piovosi	69.7									
Deviazione standard	12.8									
Indice di Bowley (A)	-0.37									
Pmed ± 2/3 * sigma (Frequenza gaussiana 49.29%)	51.1% (69 anni)									
Pmed ± sigma (Frequenza gaussiana 68.27%)	65.9% (89 anni)									
Pmed ± 2 * sigma (Frequenza gaussiana 95.45%)	96.3% (130 anni)									
Pmed ± 3 * sigma (Frequenza gaussiana 99.73%)	99.3% (134 anni)									
Coefficiente di persistenza RB di Besson	0.30									
Grado di tropicalità delle precipitazioni (T)	26.5									
Frazione pluviometrica mensile										
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov
6.78	6.12	8.16	9.18	9.35	7.02	5.13	6.41	7.90	13.60	12.22
Coefficiente pluviometrico mensile										
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov
0.80	0.79	0.96	1.12	1.10	0.85	0.60	0.76	0.96	1.60	1.49
Media relativa perequata										
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov
66.53	66.00	80.05	93.06	91.69	71.16	50.29	62.93	80.10	133.44	123.92

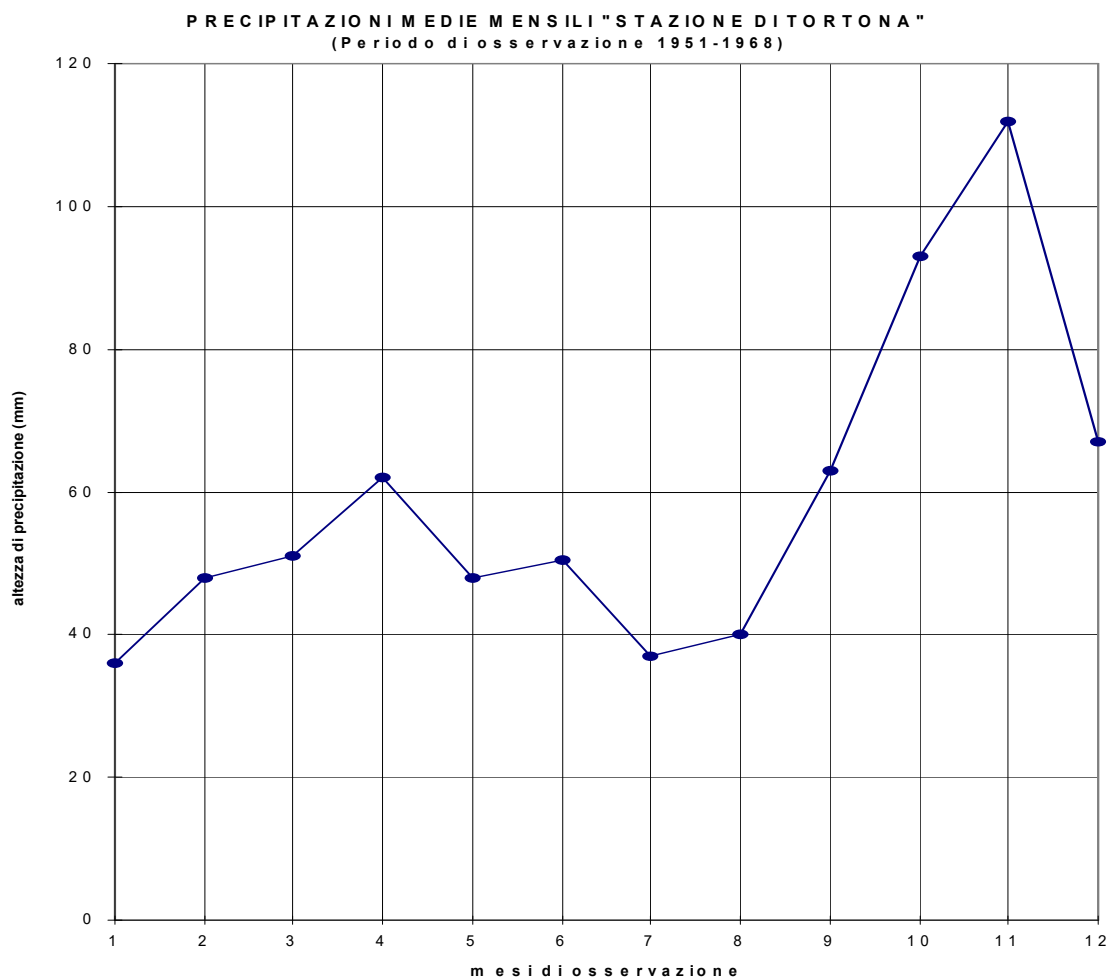
In riferimento alle precipitazioni medie mensili ("Annali idrologici" e "Appunti meteorologici ed idrografici" editi dall'Amministrazione Provinciale di Alessandria), si individuano due massimi e due minimi: un massimo autunnale più accentuato di quello primaverile ed un minimo estivo, più o meno marcato come quello invernale (Vedere successivo grafico).

Il valore medio annuale di precipitazione nel periodo sopracitato ammonta a 716.5 mm ed il numero dei giorni piovosi risulta mediamente pari a 73.

In Tabella 1 sono riportati i valori di altezza di pioggia riscontrati nella stazione di misura. Tali dati, attraverso elaborazioni statistiche, consentono la determinazione dei valori massimi possibili di precipitazione associati ad un ben determinato tempo di ritorno.

Le leggi comunemente utilizzate per tali elaborazioni sono la legge di Gumbel (o legge asintotica del massimo valore) e la legge di Galton-Gibrat (o log-normale a due parametri).

Applicando per tempi di ritorno di 5, 10, 20, 100, 200 e 500 anni, la metodologia di elaborazione ai dati di massima precipitazione annuale rilevati alla stazione di riferimento, si sono ottenuti i valori teorici delle massime precipitazioni possibili secondo le elaborazioni di Gumbel (Ved. Tab. 2 e grafici successivi).



STAZIONE DI TORTONA

ANNO	DURATA PRECIPITAZIONI					
	30' mm	1h mm	3h mm	6h mm	12h mm	24h mm
1943	12	26	34	42	55	59
1944	12	18	23	31	42	51
1945	25	35	44	53	84	131
1946	7	10	19.5	22.7	29.5	37.1
1947	42	70	106.2	107.9	108.3	108.3
1948	14	18	23	28	35	49
1949	14	18	22	25	34	48
1950	---	---	---	---	---	---
1951	---	---	---	---	---	---
1952	---	48	48	48	48	48
1953	---	19.7	19.7	27.2	34	43.7
1954	---	30	30	30	34	63
1955	---	16	21	30.5	42.5	58.2
1956	---	19	42	47.6	58.2	76
1957	---	24.8	26.4	35	49.6	75
1958	---	19	36	52.4	79	80.6
1959	---	36.2	36.8	36.8	47.6	85.6
1960	---	---	---	---	---	---
1961	---	15.6	19	23	39.4	54
1962	---	17	19	23.6	25	27.2
1963	---	33	39	39	39	56.4
1964	---	---	---	---	---	---
1965	---	---	---	---	---	---
1966	---	27.2	27.2	34.6	39.2	65.6
1967	---	---	---	---	---	---
1968	---	---	---	---	---	---
1969	---	---	---	---	---	---
1970	---	---	---	---	---	---
1971	---	---	---	---	---	---
1972	---	26.8	28.6	30.2	30.2	43.2
1973	---	25	38.6	45.4	47.6	47.6
1974	---	---	---	---	---	---
1975	---	---	---	---	---	---
1976	---	30	73.2	110.2	144.8	150.4
1977	---	32.6	56.6	91	136.2	187.6
1978	---	---	---	---	---	---
1979	---	22	24	33.2	37.8	48.8
1980	---	37	50.6	58	82	90.8
1981	---	54	71.8	84.6	84.6	90

I valori delle massime precipitazioni pluviometriche, per una data stazione e per un dato tempo di ritorno, sono generalmente esprimibili con buona approssimazione mediante le curve di massima possibilità pluviometrica, che legano le altezze di precipitazione alla durata della precipitazione stessa secondo una espressione della seguente forma:

$$h = a \cdot t^n$$

dove i simboli hanno il seguente significato:

h = altezza di pioggia (mm)

a = intensità di pioggia unitaria (mm/ora)

t = durata della pioggia (ora)

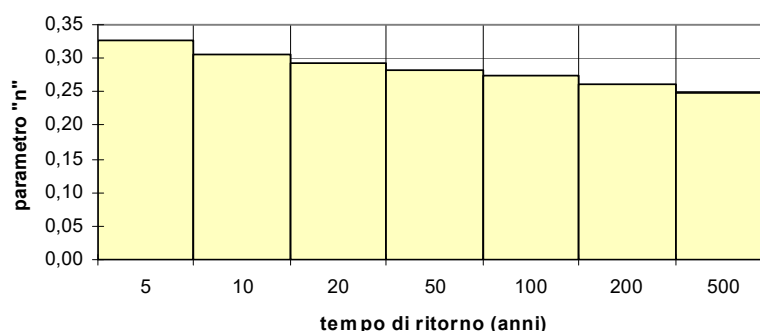
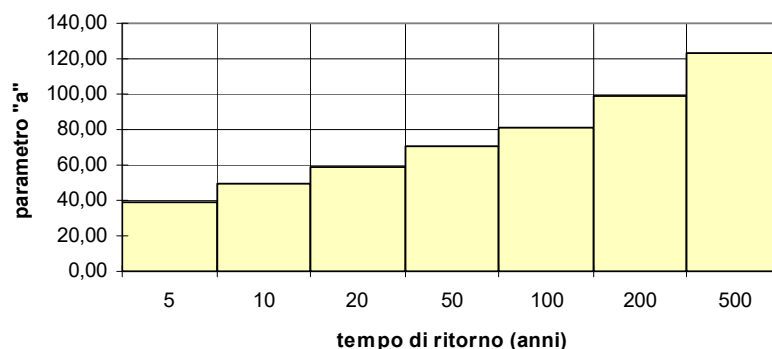
Applicando la legge sopra indicata, ai dati delle massime precipitazioni elaborate con la legge di Gumbel, si sono ottenute, per la località esaminata e per i tempi di ritorno prescelti di 5, 10, 20, 100, 200 e 500 anni, le seguenti altezze pluviometriche.

TEMPO DI RITORNO (ANNI)	ALTEZZA PIOGGIA/DURATA PRECIPITAZIONI					
	30' mm	1h mm	3h mm	6h mm	12h mm	24h mm
5	30.8	39.5	55.5	67.6	85	104.2
10	40.3	48.4	69.4	84.5	106.6	129.1
20	49.3	57.0	82.7	100.8	127.3	153
100	69.9	76.4	112.9	137.6	174.2	207.1
200	----	79.8	118.2	144.1	182.4	216.6
500	----	89.8	133.8	163.1	206.6	244.6

Si ricorda che per tempo di ritorno si intende il tempo in cui un dato evento può essere raggiunto e superato una sola volta nell'intero intervallo, secondo i concetti statistici e non in base ad una effettiva presenza dell'evento stesso nell'intervallo in esame.

Nel sottostante prospetto e nelle successive rappresentazioni grafiche sono indicati, in relazione ai tempi di ritorno, i parametri "a" ed "n" delle curve di possibilità climatica.

TEMPO DI RITORNO	LEGGE DI GUMBEL	
	a	n
5	39.02	0.326
10	49.31	0.305
20	59.16	0.292
50	70.71	0.283
100	81.42	0.275
200	98.61	0.262
500	122.85	0.249



Oltreché il riferimento ai dati pluviometrici della stazione meteorologica di Tortona, come si conviene negli studi di compatibilità dello strumento urbanistico alle direttive P.A.I., sono state definite le altezze di pioggia associate ai tempi di ritorno secondo il criterio definito dall'Autorità di Bacino del Fiume Po. Tale ente, sulla base della regionalizzazione della pluviometria, effettuata su una maglia quadrata di 2 Km, individuando il baricentro del territorio in esame nella cella "CQ118", fornisce, come riportato nella successiva tabella, in relazione alla ricorrenza statistica degli eventi di criticità 20, 100, 200 e 500 anni, i parametri "a" e "n" delle curve segnalatrici di pioggia.

Tr 20		Tr 100		Tr 200		Tr 500	
a	n	a	n	a	n	a	n
47,95	0,319	63,04	0,318	69,48	0,318	77,99	0,317

Sulla base dei sopracitati parametri "a" e "n", le altezze di precipitazione, riportate in forma grafica nei successivi diagrammi, risultano, pertanto, le seguenti.

Durata precipitazione (ore)	TR = 20 anni altezza pioggia (mm)	TR = 100 anni altezza pioggia (mm)	TR = 200 anni altezza pioggia (mm)	TR = 500 anni altezza pioggia (mm)
0.5	38,43	50,56	55,74	62,61
1	47,95	63,04	69,48	77,99
3	68,08	89,40	98,53	110,48
6	84,92	111,45	122,83	137,63
12	105,94	138,93	153,12	171,45
24	132,15	173,19	190,88	213,58

Per quanto riguarda la distribuzione dei venti al suolo, risultano disponibili solo i rilievi relativi alla stazione di Tortona. I dati in possesso, riferiti al periodo 1946/60, evidenziano che il vento predilige due andamenti contrapposti: NE (13.03 %) e SW (27.82 %). Queste due direzioni rappresentano, in complesso, il 48.05 % dei giorni con vento, mentre le altre direzioni caratterizzano il 13.48 %. Nelle successive tabelle sono evidenziate le distribuzioni medie annuali e stagionali.

STAZIONE DI TORTONA (SEMINARIO VESCOVILE) - PERIODO DI OSSERVAZIONE 1946/1960
DISTRIBUZIONE MEDIA ANNUALE DEL VENTO AL SUOLO

PROVENIENZA VENTO								TUTTE DIREZIONI	TOTALE GIORNI CON VENTO	CALMA	TOTALE
N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	%	%	%	%
1.42	13.03	0.33	1.04	0.93	27.82	0.55	3.29	5.92	54.33	45.67	100

DISTRIBUZIONE MEDIA DEL VENTO AL SUOLO NELLE 4 STAGIONI

STAGIONI	PROVENIENZA VENTO							
	N %	NE %	E %	SE %	S %	SW %	W %	NW %
INVERNO	0.16	3.73	---	0.27	---	5.42	---	0.44
PRIMAVERA	0.16	4.93	0.11	0.11	0.05	8.05	0.16	0.22
ESTATE	1.10	2.36	0.11	0.38	0.71	12.05	0.38	2.41
AUTUNNO	---	2.03	0.11	0.27	0.16	2.30	---	0.22

4. ELABORAZIONE CARTA GEOLOGICA (ELABORATO 5.3 - TAVOLA 1)

La redazione della Carta Geologica è avvenuta con riferimento a precedenti elaborati bibliografici e a rilievi di campagna.

Il territorio comunale di Carbonara Scrivia occupa una superficie di ca. 5,05 Km² e si sviluppa, ad Ovest ed a Est in aree pseudopianeggianti rispettivamente sui depositi alluvionali del T. Scrivia e del T. Ossoa, mentre la porzione centrale del territorio comunale rappresenta la zona collinare. Geologicamente, il territorio comunale di Carbonara Scrivia risulta costituito dai sopracitati depositi alluvionali quaternari ad opera dei due principali corsi d'acqua della zona e da depositi terziari (miocenici).

Sono presenti dal più giovane al più antico:

- Alluvioni attuali e recenti (α^{3-2});
- Fluviale recente (Fl^3);
- Fluviale antico (Fl^1);
- Marne di S. Agata Fossili (M^{5-4});

Le alluvioni attuali e recenti, rappresentate dai depositi, prevalentemente di natura sabbioso-ghiaiosa del cosiddetto "canale di scorrimento" e dell'attuale "letto di esondazione", sedimentati dal T. Scrivia, dal T. Ossoa e dai rii minori, occupano con continuità i fondovalle dei principali corsi d'acqua che solcano il territorio comunale.

Durante il periodo di magra i corsi d'acqua risultano contenuti entro un limitato "canale di scorrimento", divagante all'interno del "letto ordinario" che corrisponde invece al letto dei periodi di morbida delle piene ordinarie. Tale "letto ordinario" risulta generalmente raccordato da modeste scarpate, sia al fondo del "canale di scorrimento" che al terrazzo superiore delle alluvioni recenti.

Il Fluviale recente affiora estesamente ad est del concentrico, nella zona industriale lungo la Strada Statale dei Giovi ed a ovest dello stesso, costeggiando le alluvioni recenti sedimentate dal T. Ossoa. Litologicamente è costituito da depositi alluvionali di natura limoso-argillosa e subordinatamente da livelli ghiaiosi e/o pseudociottolosi. I depositi del "Fluviale recente" testimoniano, generalmente, rispetto alle alluvioni oloceniche, una più decisa ed elevata capacità di elaborazione e di competenza delle acque sul materiale trasportato.

Il Fluviale Antico si ritrova ad altimetrie maggiori rispetto ai terrazzi precedenti dove insiste il concentrico comunale. Trattasi di depositi ghiaiosi, sabbiosi e siltoso-argillosi, fortemente alterati, che testimoniano fenomeni di alterazione superficiale di tipo lateritico.

Le Marne di S. Agata Fossili (Messiniano-Tortoniano) affiorano a SE dell'abitato di Carbonara Scrivia, in località Belvedere, lungo la strada comunale per Spineto Scrivia. Sono rappresentate da marne ($CaCO_3$ circa 35 %) più o meno sabbiose, grigio-azzurre, con locali intercalazioni conglomeratiche. Nella parte superiore i depositi risultano caratterizzati da marne siltose.

Per quanto riguarda il substrato, non si riconoscono particolari affioramenti ed è stato possibile individuare una giacitura in riferimento alle Marne di S. Agata Fossili. Per quanto riguarda le coperture, si tratta di litotipi prevalentemente coesivi limosi e/o limoso argillosi con potenze variabili generalmente entro i 3/4 m.

Non si riconoscono aree, che dal punto di vista geologico, abbiano particolare interesse di carattere scientifico-naturalistico.

5. ELABORAZIONE CARTA GEOMORFOLOGICA (ELABORATO 5.4 - TAVOLA 2)

La Carta Geomorfologica è stata redatta facendo ricorso, in particolare, all'analisi dei dati storici, all'analisi del modello digitale del terreno e a verifiche condotte direttamente sul campo.

Sono stati rappresentati gli elementi morfologici presenti sul territorio, interpretandone la genesi in funzione dei processi geomorfologici attuali e passati e con particolare distinzione fra le forme in evoluzione e quelle relitte.

L'aspetto geomorfologico del territorio di Carbonara Scrivia è legato strettamente alle caratteristiche dei litotipi dominanti.

La parte di pianura è rappresentata dai prodotti degli alluvionamenti pleistocenici ed olocenici dei corsi d'acqua della zona. L'elemento drenante principale di tutto il reticolo idrografico è costituito dal T. Scrivia (n. 19 elenco acque pubbliche R.D. 29.09.19) e, secondariamente, dal T. Ossona (n. 23 elenco acque pubbliche R.D. 29.09.19). Altro elemento drenante secondario è rappresentato dal Rio Magarotto, a confine con il territorio comunale di Spineto Scrivia e di Tortona (n. 28 elenco acque pubbliche R.D. 29.09.19), affluente in sponda orografica destra del T. Scrivia.

Il **T. Scrivia** nasce alle pendici dell'Antola, dalla confluenza del torrente Laccio e del Pentemina. Con un percorso di oltre 88 km attraversa tre regioni, riversando le sue acque, a Cornale, nel fiume Po, in cui si immette da destra.

Lungo il suo percorso incontra alcuni affluenti, di sviluppo e portata molto vari, che danno origine a valli laterali. Poco consistenti sono quelle della sponda di sinistra, per la vicinanza della linea spartiacque. Fanno eccezione la valle percorsa dal rio di Creto, che in prossimità del santuario delle Tre Fontane incontra il rio Noci e quella del Traversa, che si immette nello Scrivia a Borgo Fornari. A Ronco, in frazione Villavecchia, affluisce nello Scrivia il rio Ladde. Infine, a Pietrabissara si getta nello Scrivia il rio Borlasca.

Gli affluenti di destra determinano, invece, valli più lunghe ed articolate. L'affluente che si addentra più in profondità nella catena appenninica è il Brevenna.

Tra Busalla e Sarissola confluisce nello Scrivia il rio Seminella. E' un torrente breve che nasce sotto le Rocche del Reopasso. A Isola del Cantone si immette nello Scrivia il torrente Vobbia, che raccoglie a sua volta le acque del Fabio e del Vallenzona.

Il più importante contributo è dato dalla confluenza con il T. Borbera che si getta nello Scrivia a valle dell'abitato di Vignole Borbera. Il corso d'acqua nasce a circa 1400 m di quota tra il Monte Carmo e l'Antola, sull'Appennino ligure scorrendo in un alveo a forte pendenza sino a giungere al ponte delle Baracche dove riceve da sinistra l'Agnellasca, suo primo notevole affluente ed in località Ponte delle Bocche, riceve da destra la Cosorella. Da qui la pendenza si fa meno accentuata e il suo greto ciottoloso si allarga notevolmente raggiungendo in alcuni punti anche i 400-500 m di larghezza. In questo tratto riceve svariati affluenti a regime stagionale: il torrente Liassa a Cabella Ligure e il torrente Albirola presso il centro di San Martino, entrambi provenienti da destra e da sinistra il Sisola presso Rocchetta Ligure. Allargando sempre più il proprio letto ed incrementando progressivamente la portata lambisce poi l'abitato di Pertuso dove riceve da destra il torrente Besante. Dopo questa ultima confluenza il suo letto si restringe poi bruscamente perché si appresta ad entrare nelle Strette di Pertuso, uno spettacolare tratto ingolato dove il Borbera scorre impetuoso sotto imponenti muraglioni di conglomerato di Savignone alternando pozze e rapide in successione. terminate le gole dopo circa 6 km, il torrente entra poi in una piccola pianura di formazione cenozoica ampliando nuovamente il pro-

prio letto (che in questo tratto raggiunge anche il mezzo km di larghezza) e sfiora l'abitato di Persi. Più a valle bagna poi i comuni di Borghetto di Borbera e Vignole Borbera, dopodiché confluisce da destra nello Scrivia.

Il **T. Ossona** invece, è il prodotto della confluenza, ad Est di Montale Celli, dei rii Ossona, Campogrande ed Osionella. Questi trovano origine, rispettivamente, dal Monte di S. Vito, ubicato in corrispondenza dei confini amministrativi dei territori comunali di Avolasca e Garbagna, dal M. Campogrande e dai rilievi di S. Alosio, entrambi situati in Comune di Castellania.

Sia il T. Ossona che i rii minori che solcano il territorio comunale, essendo prevalentemente alimentati dalle acque di precipitazione meteorica, sono caratterizzati da regimi per lo più stagionali, con periodi di secca estiva.

Con riferimento ai corsi d'acqua sono state rappresentate forme torrentizie come gli elementi morfologici lineari presenti sul territorio, costituite dalle scarpate di terrazzo morfologico del T. Scrivia che separano le Alluvioni Attuali dalle Recenti (Olocene) e quest'ultime dal Fluviale recente (Pleistocene).

In prossimità dell'area occupata dall'ex discarica abusiva Cadano, si riconosce la presenza di una porzione di sponda in erosione.

Relativamente al T. Ossona si evidenzia la presenza di una scarpata morfologica di altezza variabile, in erosione, sulla sponda sinistra.

Si riconosce poi la presenza di una scarpata di origine antropica a ridosso dell'area industriale.

La porzione di versante terminale a ridosso della sopraccitata area artigianale industriale è caratterizzata da un settore potenzialmente instabile per processi gravitativi.

6. ELABORAZIONE CARTA GEOLOGICO TECNICA (ELABORATO 5.5 - TAVOLA 3)

I dati riportati nella Carta Geologico-Tecnica sono necessari alla definizione del modello di sottosuolo e funzionali alla realizzazione:

- per tutti i territori comunali, della Carta di Sintesi della pericolosità geologica per l'utilizzo urbanistico;
- per i territori comunali in zona sismica 3 e 3S, anche per la realizzazione della Carta delle Microzone Omogenee in prospettiva Sismica (MOPS).

Con l'obiettivo di uniformare le grafie e le classificazioni litotecniche alla scala di piano, viene assunto come riferimento lo standard nazionale già adottato per gli studi di microzonazione sismica dagli "Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica" (ICMS 2008) e relativi "Standard di rappresentazione e archiviazione informatica", elaborati dalla Commissione tecnica per la Microzonazione sismica (di seguito Standard), richiamati nell'Annesso III della D.G.R. 24/03/2025 n. 8-905.

Nella Carta Geologico Tecnica per gli studi di MS sono state riportate, secondo gli standard previsti, tutte le informazioni di base (geologia, geomorfologia, caratteristiche litotecniche, geotecniche ed idrogeologiche) necessarie alla definizione del modello di sottosuolo e funzionale alla realizzazione della Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (carta di MS di livello 1).

Per ragioni pratiche si è scelta la scala 1:10.000 della base BDTRE per la rappresentazione finale della carta, mentre il sistema di riferimento utilizzato è UTM-WGS1984 33N ed il software utilizzato è QGIS 3 – Plugin SoftMS versione 4.0.7.

La Carta geologico tecnica è stata redatta facendo riferimento:

- alle informazioni contenute nelle carte tematiche di analisi di cui alle verifiche di compatibilità idraulica ed idrogeologica al P.A.I. sulla base di indagini conformi alla D.G.R. 24/3/2025 N.8-905 e redatte dallo studio scrivente;
- alle informazioni contenute e/o elaborate dalle indagini effettuate e/o raccolte.

In funzione degli elementi da rappresentare e nell'ottica di fornire il maggior supporto possibile alla gestione e analisi delle informazioni mediante sistemi informativi geografici come richiesto dagli standard citati, gli elementi riportati sulla carta sono stati gestiti in file shape: areali, lineari e puntuali ed archiviati nella cartella "GeoTec".

Le informazioni di carattere **geologico-litotecnico** sono state raggruppate principalmente nello shapefile "GeoTec". Trattandosi di elementi areali sono state rappresentate come forme poligonali. Si tratta di una zonazione del territorio comunale distinguendo tra i diversi terreni di copertura. Per quanto riguarda le aree di affioramento del substrato geologico o con spessore massimo delle coperture minore o uguale a 3 m, tenuto conto della limitata estensione areale, non sono state riportate in carta in quanto non cartografabili alla scala usata. Sono state, invece, individuate dal simbolo di giacitura strati presente nello shapefile "Geoidr".

Per descrivere la litologia dei terreni si è fatto riferimento alla suddivisione in classi riportata nei citati standard di rappresentazione ed archiviazione informatica della CT per la MS ispirati all'Unified Soil Classification System, un sistema di classificazione dei suoli composto da una sigla formata da 2 lettere. Ogni terreno di copertura è stato identificato da un codice presente sia in legenda che in carta. Ogni codice è composto dal codice relativo alla natura dei litotipi prevalenti (Rif. "Codici da utilizzare per il campo "Tipo_gt"" standard CTMS dicembre 2020 ver 4.2). Ad ogni litotipo prevalente, inoltre, è stato assegnato il codice relativo agli ambienti

genetico-deposizionali (Rif. Tabella dei Codici da utilizzare per il campo "Gen" standard CTMS dicembre 2020 ver 4.2) ed allo stato di addensamento/consistenza presunto (Rif. Tabella dei Codici da utilizzare per il campo "Stato" standard CTMS dicembre 2020 ver 4.2) .

Nello specifico nella carta geologico-tecnica del territorio comunale di Carbonara Scrivia sono state individuate, in base alla cartografia tematica delle Verifiche PAI, alle osservazioni geologiche di campagna ed ai log stratigrafici reperiti, 4 tipologie di terreni di copertura.

1. "GM_PI": deposito alluvionale a granulometria mista costituito da alternanze di ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo appartenenti all'ambiente di piana inondabile (pi); stato di addensamento: poco addensato (codice 13)
2. "GC_tf": deposito alluvionale a granulometria mista costituito da alternanze di ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla appartenenti all'ambiente di "terrazzo fluviale" (tf); stato di addensamento: poco addensato (codice 13)
3. "CL_tf": deposito alluvionale a granulometria mista costituito da alternanze di argille inorganiche di media-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre appartenenti all'ambiente di "terrazzo fluviale" (tf) antico; stato di consistenza: coesivo moderatamente consistente (codice 24)
4. "ML_ec": deposito eluvio-colluviale a granulometria mista costituito da alternanze di limi inorganici, sabbie fini limoso o argillose, limi argillosi di bassa plasticità (ML) appartenente all'ambiente "eluvio-colluviale" (ec); stato di consistenza: coesivo moderatamente consistente (codice 24) a copertura plurimetrica del substrato geologico (COS).

Si segnala che, per esigenze rappresentative, ogni tipologia di terreno di copertura, come da standard CTMS dicembre 2020 ver 4.2, in carta è stata identificata unicamente con la sigla associata al litotipo prevalente.

Si specifica, infine, che non sono state rinvenute aree con roccia affiorante o con presenza di copertura inferiore a 3 m al di fuori di una limitata area, di dimensioni non cartografabili, nella porzione SE del territorio.

Relativamente all'ambito urbanizzato, sono state ricostruite n. 2 sezioni geologiche rappresentative dei rapporti stratigrafici più significativi con la finalità di meglio visualizzare le situazioni litostratigrafiche potenzialmente suscettibili di amplificazione locale o di instabilità (Figura 55). Le tracce delle sezioni sono state riportate in carta e rappresentate come elemento lineare (Rif. Elineari.shp). Le stesse, inoltre, potranno in una successiva fase essere utilizzate come tracce di approfondimento per lo studio delle amplificazioni di origine topografica.

Per quanto riguarda l'**aspetto geomorfologico**, il territorio di Carbonara Scrivia è strettamente legato ai processi di dinamica fluviale che hanno modificato l'ambiente fisico della zona portando ad avere un territorio con una predominante parte di pianura. Il contesto collinare è limitato all'area SE del comune e risulta caratterizzato da scarsa acclività. Non si segnalano forme di superficie corrispondenti a dissesti sul territorio, né conoidi alluvionali, falde detritiche o cavità sepolte. Analogamente, non si rilevano elementi tettonico-strutturali significativi ai fini di microzonazione sismica.

Le informazioni di **carattere idrogeologico** sono state inserite nello shapefile "Geoidr".

Si tratta di elementi puntuali classificati in tre tipologie:

1. pozzi dove è stata misurata una soggiacenza ≤ 15 m della falda in aree con sabbie e/o ghiaie (codice 31 nella tabella associata);
2. sondaggi/pozzi che hanno raggiunto il substrato (codice 21 nella tabella associata);
3. sondaggi/pozzi che non hanno raggiunto il substrato (codice 22 nella tabella associata).

In carta, accanto ai simboli dei sondaggi/pozzi che hanno raggiunto il substrato rigido, è stata riportata la relativa profondità del substrato, mentre accanto ai sondaggi che non l'hanno raggiunto è riportata la profondità d'indagine.

Nello stesso shape, inoltre, sono stati riportati, con apposita simbologia, i valori di giacitura degli strati tratti dalla "Tavola 1: Carta geologico-strutturale – scala 1:10.000 su base CTR" dello studio di compatibilità al P.A.I. del territorio comunale.

Pertanto sono stati predisposti i seguenti shapefile:

- Geotec.shp (terreni di copertura)
- Elineari.shp (traccia sezione)
- Geidr.shp (profondità (m) substrato raggiunto da sondaggio o pozzo, profondità (m) sondaggio o pozzo che non ha raggiunto il substrato, profondità (m) della falda in aree con sabbie e/o ghiaie, giaciture strati).

7. ELABORAZIONE CARTA IDROGEOLOGICA (ELABORATO 5.6 - TAVOLA 4)

Il territorio di Carbonara Scrivia, dal punto di vista idrogeologico, è caratterizzato da litotipi maggiormente permeabili nella zona di pianura costituiti dai depositi alluvionali del T. Scrivia e del T. Ossona. Sedimenti impermeabili e/o coltri di copertura con permeabilità molto scarsa a composizione prevalentemente argillosa, costituiscono la porzione a sud est del territorio; in questi depositi di origine marina possono manifestarsi localizzate presenze d'acqua lungo i giunti di strato, nelle fratture o al contatto tra la roccia in posto e le sovrastanti coltri di alterazione superficiale.

In considerazione di quanto sopraccitato, nell'elaborazione della Carta Idrogeologica, sono state distinte le seguenti unità:

- Coperture alluvionali recenti, costituite da limi sabbiosi ed argille limose poco consistenti: $[K = 10^{(-9)} \text{ m/sec} \div 10^{(-7)} \text{ m/sec}]$.

Alluvioni ghiaioso-sabbioso, ghiaie fortemente alterate e/o livelli pseudociottolosi con matrice argillosa: $[K = 10^{(-6)} \text{ m/sec} \div 10^{(-5)} \text{ m/sec}]$.

- Coperture alluvionali antiche, costituite da limi sabbiosi ed argillosi poco consistenti: $[K = 10^{(-10)} \text{ m/sec} \div 10^{(-8)} \text{ m/sec}]$.

Alluvioni sabbioso-argillose, ghiaie fortemente alterate e/o livelli pseudociottolosi con matrice argillosa: $[K = 10^{(-7)} \text{ m/sec} \div 10^{(-6)} \text{ m/sec}]$.

- Complessi miocenici a bassa o molto bassa permeabilità, costituiti da depositi principalmente di bassa energia, comprendenti argille, argille marnose, marne argillose e marne siltoso-sabbiose, talvolta alternati a livelli arenacei ($K = 10^{-10} \text{ m/sec} \div 10^{-8} \text{ m/sec}$). Le coperture eluvio-colluviali di tali terreni, prevalentemente limoso-argillose, risultano poco permeabili ($K = 10^{-9} \text{ m/sec} \div 10^{-6} \text{ m/sec}$).

Come previsto dalla D.G.R. 24/03/2025 n. 8-905, per caratterizzare l'assetto idrogeologico del territorio è stato utilizzato il "Modello idrogeologico concettuale del territorio regionale piemontese", che ha consentito l'individuazione della base dell'acquifero superficiale (BAS) nel territorio della pianura piemontese e ha definito i criteri orientativi per identificare nelle aree montane, collinari e di fondovalle la profondità massima della superficie di delimitazione tra i sistemi di flusso superficiali e quelli profondi (DGR del 3 giugno 2009, n. 34-11524 "Criteri tecnici per l'identificazione della base dell'acquifero superficiale e aggiornamento della cartografia contenuta nelle "Monografie delle macroaree idrogeologiche di riferimento dell'acquifero superficiale"" e DD del 3 dicembre 2012, n. 900 "Aggiornamento della cartografia della base dell'acquifero superficiale nelle aree di pianura"). La cartografia della BAS consente di individuare la potenza (spessore) dell'acquifero superficiale, ospitante la falda superficiale, individuabile tra la quota del piano di campagna e la quota della base dell'acquifero superficiale scaricabile dalla sezione "Idrogeologia" del Geoportale della Regione Piemonte.

Con riferimento a quanto sopraccitato, nell'ambito del territorio comunale di Carbonara Scrivia, è stato possibile individuare la base dell'acquifero superficiale in prossimità dell'ambito di pianura, sulla sponda orografica destra del T. Scrivia, dove assume spessori compresi tra ca. 15÷20 m.

Al fine di definire l'andamento della falda superficiale e le soggiacenze, nella Carta Idrogeologica, con riferimento alle misure effettuate nei pozzi presenti nella porzione più propriamente di pianura del territorio comunale nell'Ottobre 2009 e nel Marzo 2025, sono stati ri-

portati due andamenti del deflusso di falda superficiale; si evidenzia una soggiacenza stanzialmente simile e caratterizzata dallo stesso andamento del deflusso idrico sotterraneo, con direzione ca. SSE-NNW.

Nelle successive Tabelle 8a e 8b sono riportate le misure dei livelli statici misurati nei pozzi, la quota del p.c. (piano campagna) e dell'isofreatica sul l.m.m., riferite alla campagna di rilievo dell'Ottobre 2009 e del Marzo 2024.

Tabella 8a: Misure livello piezometrico nei pozzi del territorio comunale di Carbonara Scrivia e relativa quota dal p.c. sul l.m.m.. Campagna di misure Ottobre 2009.

n.pozzo	livello statico (in m dal p.c.)	quota p.c. (in m sul l.m.m.)	quota isofreatica (in m sul l.m.m.)
1	4.9	136.5	131.6
2	5.2	137.7	132.5
3	5.0	137.6	132.6
4	5.2	138.7	133.5
5	7.2	142.0	134.8
6	6.6	141.5	134.9
7	7.2	143.0	135.8
8	7.5	143.8	136.3
9	7.7	144.5	136.8

Tabella 8b: Misure livello piezometrico nei pozzi del territorio comunale di Carbonara Scrivia e relativa quota dal p.c. sul l.m.m.. Campagna di misure Marzo 2024.

n.pozzo	livello statico (in m dal p.c.)	quota p.c. (in m sul l.m.m.)	quota isofreatica (in m sul l.m.m.)
1	5.2	136.5	131.3
2	5.0	137.7	132.7
3	4.8	137.6	132.9
4	5.0	138.7	133.7
5	7.1	142.0	134.9
6	6.3	141.5	135.2
7	7.0	143.0	136.0
8	7.3	143.8	136.5
9	7.4	144.5	137.1

Poiché le misure sono state effettuate nel periodo autunnale e tardo invernale, a seguito di periodi di pioggia, si ritiene che esse rappresentino valori prossimi alla minima soggiacenza di falda.

Con la DGR del 2 febbraio 2018, n. 12-644 "Aree di ricarica degli acquiferi profondi - Disciplina regionale ai sensi dell'articolo 24, comma 6 delle Norme di piano del Piano di Tutela delle Acque approvato con D.C.R. n. 117-10731 del 13 marzo 2017" sono stati approvati i criteri di perimetrazione e la relativa cartografia che definisce le aree di ricarica propriamente dette, le fasce tampone, gli anfiteatri morenici.

I Comuni il cui territorio, o parte di esso, è compreso all'interno delle aree di ricarica degli acquiferi profondi sono tenuti a rappresentare, in occasione della prima variante allo strumento urbanistico, le delimitazioni delle aree di ricarica in coerenza e nei limiti definiti nella

Parte III (Cartografia delle aree di ricarica degli acquiferi profondi della pianura piemontese di cui alla determinazione n. 268 del 21 luglio 2016 ed elenco dei comuni totalmente o parzialmente ricompresi all'interno della delimitazione delle aree di ricarica) della medesima DGR.

I Comuni interessati da tali ambiti, ricompresi totalmente o parzialmente negli elenchi della DGR richiamata, sono tenuti, inoltre, a recepire nel regolamento edilizio tale disciplina, con specifico riferimento al paragrafo 6, al fine di tutelare la risorsa idrica sotterranea.

Nelle more di approvazione delle varianti comunali, le misure contenute nella DGR citata costituiscono criterio per la predisposizione e la valutazione delle varianti di cui all'art. 17 commi 5 e 17 bis della legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56.

In riferimento a quanto sopraccitato, come evidenziato nella Carta Idrogeologica, il territorio comunale di Carbonara Scrivia risulta quasi interamente interessato dalla perimetrazione dell'Area di ricarica dell'acquifero profondo e, in misura ridotta, dalla perimetrazione della Area tampone.

8. ELABORAZIONE CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO E DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICA CENSITE (ELABORATO 5.7- TAVOLA 5)

Come già descritto nel paragrafo dedicato all'inquadramento ed alla distribuzione dell'idrografia di superficie, nel territorio amministrativo di Carbonara Scrivia, gli elementi drenanti principali di tutto il reticolo idrografico sono costituiti da il T. Scrivia, il suo affluente Rio Magarotto ed il T. Ossona.

T. Scrivia: asta di scorrimento pluricursale, in continua evoluzione dinamica, pendenza media oscillante intorno al 4 ‰, scorre in corrispondenza del confine Ovest del territorio comunale. Il T. Scrivia viene definito **acqua pubblica** al n. **19** dell'Elenco ai sensi del R.D. 29/9/19. Presenta in condizioni di piena una discreta capacità di trasporto e di erosione laterale delle sponde. In tali condizioni si ha in genere la parziale sottoescavazione di una sponda (lato concavo) con relativa migrazione laterale e deposito sulla sponda opposta (lato convesso). In condizioni di magra, le acque di scorrimento rimangono contenute in un canale ristretto. L'attività deposizionale in alveo risulta abbastanza elevata e la vegetazione arbustiva e di alto fusto risulta per lo più riparia ma in condizioni di magra l'alveo risulta coperto abbondantemente da una fitta vegetazione arbustiva.

Le opere idrauliche censite individuate sul T. Scrivia corrispondenti alle opere di difesa rilevate in campagna sono state tutte riportate nella Tavola 5 (rif. schede SICOD e relativa documentazione fotografica).

T. Ossona: ramo principale con asta di scorrimento, all'interno del territorio comunale dal limite amministrativo con Villaromagnano fino a quello con Tortona per una lunghezza complessiva di ca. 2,6 Km. Il T. Ossona viene definito **acqua pubblica** al n. **23** dell'Elenco ai sensi del R.D. 29/9/19. Il torrente presenta un canale unicursale meandriforme impostato, all'interno del territorio comunale, in un contesto pianeggiante; risulta ben incassato con sponde di medio-alta acclività e dislivelli medi dell'ordine di 3÷5 m. La possibilità evolutiva del torrente risulta limitata alle zone pseudopiane di deposizione alluvionale attuale di estensione alquanto modesta. Solo in condizioni di piena eccezionale si possono creare le condizioni per scalzamento al piede delle sponde con conseguenti possibili fenomeni di erosione e rilascio tensionale.

Si individua un'opera di attraversamento identificata con la sigla **REMF/PO001** (rif. schede SICOD e relativa documentazione fotografica).

Rio Magarotto: affluente di destra del T. Scrivia presenta una lunghezza complessiva di ca. 1,6 km, scorrendo, per l'intero tratto interessante il territorio comunale di Carbonara Scrivia, al confine comunale con Tortona. Viene definito **acqua pubblica** al n. **28** dell'Elenco ai sensi del R.D. 29/9/19. Si individuano gli attraversamenti indicati con le sigle **REMF/AG001 - REMF/AG015 - REMF/AG014** (rif. schede SICOD e relativa documentazione fotografica), rispettivamente in corrispondenza della località C.na Marianna, S.S. 35 dei Giovi e della linea FF.SS. Ge-Mi.

Relativamente al T. Ossona ed ai corsi d'acqua minori che interessano direttamente il territorio comunale e presentano opere idrauliche associate (Vedere relativa cartografia allegata), sono stati, sulla base della regionalizzazione della pluviometria citata al paragrafo 3.0., determinati i deflussi superficiali.

Nella Tavola 5 sono state riportate, oltreché per i sopraccitati corsi d'acqua pubblici, anche per il reticolo secondario, tutte le opere strutturali ed idrauliche associate al reticolo idrografico. Inoltre, per quest'ultime, oltre alla produzione della documentazione fotografica, sono state altresì compilate le schede SICOD (schede del Sistema Catasto delle Opere di Dife-

sa, riconosciuto nella D.G.R. 47-4052 del 1/10/01). Utilizzando tali schede sono state descritte nel dettaglio le opere idrauliche censite nel rilevamento indicando, per ognuna di esse, la sigla identificativa della tipologia, la numerazione ed il riferimento della documentazione fotografica relativa. La sigla ed il codice numerico di riferimento dell'opera sono stati riportati nella sopracitata Tavola 5.

8.1. VALUTAZIONE PORTATE DELLA RETE IDROGRAFICA MINORE E STIMA DELLE POSSIBILITA' DI DEFLUSSO DEI MANUFATTI AD ESSA ASSOCIATI

Per la definizione delle portate occorre premettere come, durante una precipitazione piovosa di notevole intensità, una parte della quantità d'acqua defluisce superficialmente, una parte passa contemporaneamente nell'atmosfera per evapotraspirazione e l'altra parte si infiltra nel sottosuolo. Quest'ultima frazione risulta, durante gli eventi di piena, decisamente minoritaria e trascurabile, i deflussi superficiali, invece, risultano preponderanti. Dal punto di vista idrogeologico-idraulico, nella formazione dei deflussi superficiali, si osservano i seguenti fenomeni:

- 1) *trasferimento della massa liquida*: la goccia d'acqua che cade sulla superficie del bacino scorre su di essa con velocità variabile e unitasi alle altre si presenta nella sezione di chiusura dopo un certo tempo dalla sua caduta;
- 2) *laminazione della massa liquida*: la pioggia caduta sulla superficie del bacino si accumula momentaneamente su di essa come farebbe in un serbatoio. La portata defluente attraverso la sezione di chiusura del bacino dipende dal meccanismo con cui si attuano nella rete idrografica gli invasi e gli svasi dell'acqua affluita.

La valutazione delle portate di piena, basata sulle precipitazioni note, cadute sul bacino idrografico, richiede l'uso delle metodologie con cui viene analizzato il processo di formazione dei deflussi superficiali. In particolare di quelle con cui si stima l'idrogramma dei bacini, ossia la relazione che correla le portate defluenti col tempo. La portata di un bacino, dovuta a precipitazioni di intensità costante, si ha per eventi di durata pari al tempo di corrivazione t_C e si verifica dopo t_C istanti dall'inizio del fenomeno. La valutazione della massima portata di deflusso può essere effettuata a mezzo di un modello semplice di trasformazione afflussi-deflussi proposto da Giandotti. Detto modello è stato dedotto con considerazioni di carattere cinematico analoghe a quelle su cui si basa il metodo della corrivazione e fornisce il valore della portata al colmo di piena in funzione del volume di acqua precipitata sul bacino durante l'evento meteorico, tenendo anche in qualche conto la forma dell'onda di piena.

Se si considera che l'idrogramma di piena ha forma triangolare, con tempo di base pari al doppio del tempo di corrivazione t_C , la portata Q_{max} risulta data da:

$$Q_{max} = 2 \text{ (Volume d'onda)} / 2 t_C$$

L'area del triangolo è pari al volume defluito $C h S$, che scola in un tempo $2 t_C$, dove C è il coefficiente di afflusso, h l'altezza di pioggia caduta durante l'intervallo di tempo t_C ed S è la superficie del bacino di interesse.

Sarà dunque: $Q_{media} = C h S / 3,6 \cdot 2 t_C$

da cui: $Q_{max} = 2 Q_{media} = C h S / 3,6 t_C$

Per quanto riguarda la determinazione del tempo di corrivazione, esso dipende da molteplici fattori tra i quali la pendenza della superficie di scorrimento, la natura della copertura superficiale e la lunghezza del percorso fatto dall'acqua.

Per la sua valutazione è stata utilizzata la formula di Giandotti:

$$t_C = [4(S)^{0,5} + 1,5 L] / 0,8 (h_m)^{0,5}$$

dove: S = superficie del bacino
L = lunghezza dell'asta principale del corso d'acqua
h_m = altezza media del bacino, rispetto alla sezione di chiusura

Tenuto conto delle caratteristiche morfologiche dei bacini esaminati e della natura sempre più critica delle precipitazioni, in riferimento alla Direttiva PAI, nelle successive determinazioni delle portate associate ai vari tempi di ritorno, è stato utilizzato, conservativamente, un valore del coefficiente di deflusso "c" pari a **0,65**.

Al fine di verificare l'adeguatezza delle sezioni di smaltimento delle canalizzazioni e degli attraversamenti, ritenuti più significativi, che insistono sul territorio comunale si sono calcolate le portate di deflusso del T. Ossoa e dei corsi d'acqua minori interessati dalle suddette opere idrauliche (Q₂₀, Q₁₀₀, Q₂₀₀ e Q₅₀₀) secondo quanto prima esposto. Le portate ottenute per i diversi sottobacini e per diversi tempi di ritorno sono nel seguito riportate.

Le stesse inoltre, permetteranno ai progettisti ed all'Amministrazione Comunale di verificare l'adeguatezza delle esistenti e/o costruendo opere idrauliche.

Tale procedura di verifica, attraverso la quale è stata valutata la possibilità di smaltimento delle varie opere associate ai corsi d'acqua e verificata o meno l'efficacia e l'adeguatezza dimensionale, i cui risultati sono illustrati nei successivi prospetti di calcolo, sono state svolte con l'ausilio del software IDR6W che considera, oltreché la geometria della sezione e la pendenza dell'alveo, i materiali caratterizzanti il contorno bagnato. Si basa sulla relazione di Chezy, per moto uniforme:

$$(1) \quad Q = A \cdot X \cdot (R \cdot i_f)^{1/2}$$

ove il coefficiente di scabrezza, oltreché in millimetri equivalenti (metodo di Colebrook), può essere espresso, in funzione del coefficiente di Manning "n", nella forma:

$$(2) \quad X = n^{-1} \cdot R^{1/6}$$

essendo:

$$(3) \quad R = A / B$$

il raggio idraulico della sezione. Riscrivendo l'eq. (1) con le eqq. (2) e (3), si ottiene in definitiva l'equazione seguente (formula di Manning-Strickler):

$$(4) \quad Q = A^{5/3} \cdot B^{-2/3} \cdot n^{-1} \cdot i_f^{1/2}$$

dove: Q = portata nella sezione (m³/sec);
A = superficie bagnata (m²);
B = contorno bagnato (m);
n = coefficiente di Manning;
i_f = pendenza del fondo alveo.

In riferimento ai manufatti interferenti con le principali infrastrutture (viabilità provinciale, comunale e vicinale), come indicato nei prospetti successivi di output del programma, si è verificata l'adeguatezza alle seguenti portate:

- Per quanto riguarda il bacino sotteso a località C.na Marianna, a monte del manufatto REMF/AG_001, le portate in ingresso, espresse in m³/sec, sulla base dei tempi di ritorno, risultano così valutate:

Q20	Q100	Q200	Q500
15.07	18.42	22.14	28.77

- Per la verifica dei manufatti individuati dalla sigla REMF/AG_002, REMF/AG_008, REMF/AG_009, REMF/CA_002, ubicati in zona Via Tito Carbone – attraversamento ferrovia, le portate in ingresso, espresse in m3/sec, sulla base dei tempi di ritorno, risultano così valutate:

Q20	Q100	Q200	Q500
6.35	8.33	9.18	10.30

- In riferimento all'attraversamento in località C.na Stradarotta, sigla REMF/AG_007, le portate in ingresso, espresse in m3/sec, sulla base dei tempi di ritorno, risultano così valutate:

Q20	Q100	Q200	Q500
7.30	9.58	10.56	11.85

- Per quanto riguarda gli attraversamenti REMF/AG_006, presso il centro ippico e REMF/AG_011 in località Molino Nuovo le portate in ingresso, espresse in m3/sec, sulla base dei tempi di ritorno, risultano così valutate:

Q20	Q100	Q200	Q500
0.53	0.69	0.76	0.86

- Per la verifica del manufatto individuato dalla sigla REMB/AG_014, ubicato a SW del territorio comunale, al confine con Tortona, le portate in ingresso valutate in sede di compatibilità P.A.I. del comune di Tortona, espresse in m3/sec, sulla base dei tempi di ritorno, risultano così valutate:

Q20	Q100	Q200	Q500
18.89	23.93	26.39	29.65

- Per la verifica del manufatto individuato dalla sigla REMB/AG_015, ubicato a SW del territorio comunale, al confine con Tortona, le portate in ingresso valutate in sede di compatibilità P.A.I. del comune di Tortona, espresse in m3/sec, sulla base dei tempi di ritorno, risultano così valutate:

Q20	Q100	Q200	Q500
19.00	23.94	26.43	29.70

- Per quanto riguarda il ponte sul T. Ossona, a NE del territorio comunale, al confine con Tortona, individuato dalla sigla REMF/PO_001 le portate in ingresso, espresse in m3/sec, sulla base dei tempi di ritorno, risultano così valutate:

Q20	Q100	Q200	Q500
141.90	186.32	205.29	230.73

- In riferimento alla canalizzazione presso il campo sportivo, sigla REMF/CA_003, le portate in ingresso, espresse in m3/sec, sulla base dei tempi di ritorno, risultano così valutate:

Q20	Q100	Q200	Q500
3.23	4.24	4.67	5.24

- Infine, in riferimento all'attraversamento a valle del campo sportivo, sigla REMF/AG_016, le portate in ingresso, espresse in m3/sec, sulla base dei tempi di ritorno, risultano così valutate:

Q20	Q100	Q200	Q500
6.46	8.48	9.34	10.48

Come illustrato nei successivi report, tutte le sopra menzionate opere di attraversamento e/o di canalizzazione, fatta esclusione per il manufatto "**REMF/AG_007**", che risulta sottodimensionato e neppure idoneo a smaltire l'evento critico Q20, presentano un'adeguata sezione di smaltimento delle portate di piena di progetto usate per la loro verifica.

Nella "Carta del Dissesto", in riferimento alle verifiche idrauliche sopra menzionate, in corrispondenza dei manufatti per i quali non è stata verificata l'adeguatezza della sezione di smaltimento, è stata delimitata una fascia a dissesto lineare "EeL". Conseguentemente, nella "Carta di sintesi geologica per l'utilizzo urbanistico", nell'intorno di tali manufatti, è stata attribuita, a seconda dei casi, la classe di pericolosità geomorfologica "IIIa" o "IIIb".

Cantiere	COMUNE DI CARBONARA SCRIVIA	
Indirizzo	LOCALITA' C.NA MARIANNA	
Oggetto	VERIFICA POSSIBILITA' SMALTIMENTO MANUFATTO AG_001	AG_001_.FSP
Note	pendenza fondo 4 %	03.12.2010

tratto di Canale da Sez.	Progressiva m	0	Quota m	100
a Sez.	Progressiva m	7	Quota m	99.72
Tipo sezione	Altezza max mm	2000	Largh.max mm	3000
lunghezza tratto m	7	Dislivello m	-0.28	pendenza fondo -40‰

Parametri Idraulici della Sezione

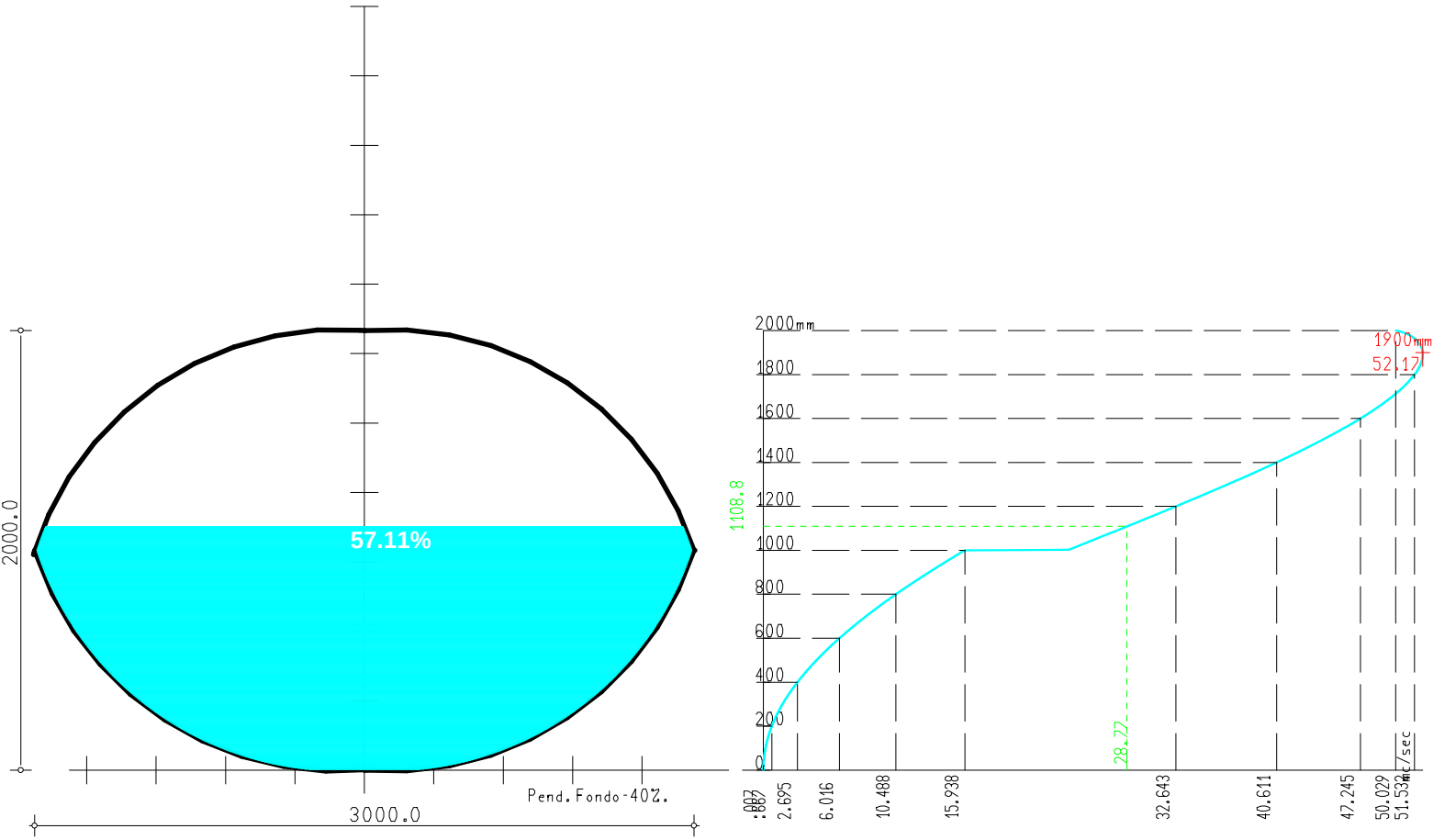
Altezza Riempimento [cm]	Area di Riempimento [cm²]	Raggio Idraulico [cm]	% Riempimento	Scabrezza media [mm]	Coefficiente Resistenza (Colebrook)	Portata [m³/h]	Portata [litri/sec]	Velocità media di efflusso [m/sec]
2.00	145.3	1.86	0.32	20.00	6.02574	26.969	7.491	0.515
20.00	2549.7	14.16	5.61	20.00	11.09673	2400.761	666.878	2.615
40.00	6567.9	26.68	14.45	20.00	12.68161	9702.241	2695.067	4.103
60.00	11436.2	38.23	25.16	20.00	13.58102	21656.440	6015.678	5.260
80.00	16884.7	48.82	37.15	20.00	14.19234	37757.720	10488.260	6.212
100.00	22733.5	58.43	50.02	20.00	14.64161	57375.940	15937.760	7.011
120.00	28582.2	66.11	62.89	1.00	22.42240	117514.700	32642.980	11.421
140.00	34030.6	71.04	74.87	1.00	22.60264	146198.600	40610.730	11.934
160.00	38898.9	73.12	85.58	1.00	22.67493	170080.300	47244.540	12.145
180.00	42917.0	71.76	94.43	1.00	22.62792	185513.700	51531.580	12.007
200.00	45450.8	62.25	100.00	1.00	22.27126	180103.600	50028.770	11.007

Parametri Idraulici con portata di progetto mc/h 103572 (28.770 m³/sec) - TR 500

110.88	25956.8	62.96	57.11	1.00	22.29967	103572.300	28770.080	11.084
--------	---------	-------	-------	------	----------	------------	-----------	--------

Profondità critica per l'assegnata portata1.949 [m]
Profondità di moto uniforme per la portata assegnata1.109 [m]
Tipo di Corrente :VELOCE

Carico specifico minimo4.107 [m]
Carico specifico per la portata assegnata7.610 [m]



Cantiere	COMUNE DI CARONARA SCRIVIA	
Indirizzo	LOCALITA' VIA TITO CARBONE	
Oggetto	TUBOSIDER 1500 mm	AG_002.FSC
Note	pendenza fondo 3 %	03/12/2010

tratto di tubo da Sez. -		Progressiva m 0	Quota m 100	
a Sez. -		Progressiva m 8	Quota m 97.6	
Tipo tubazione	tubo in lamiera d'acciaio		DN int. mm 1493	Scabr.om.eq. mm 1
lunghezza tratto m	8	Dislivello m	-2.4 pendenza fondo -300‰	

Parametri Idraulici di moto uniforme del Tubo

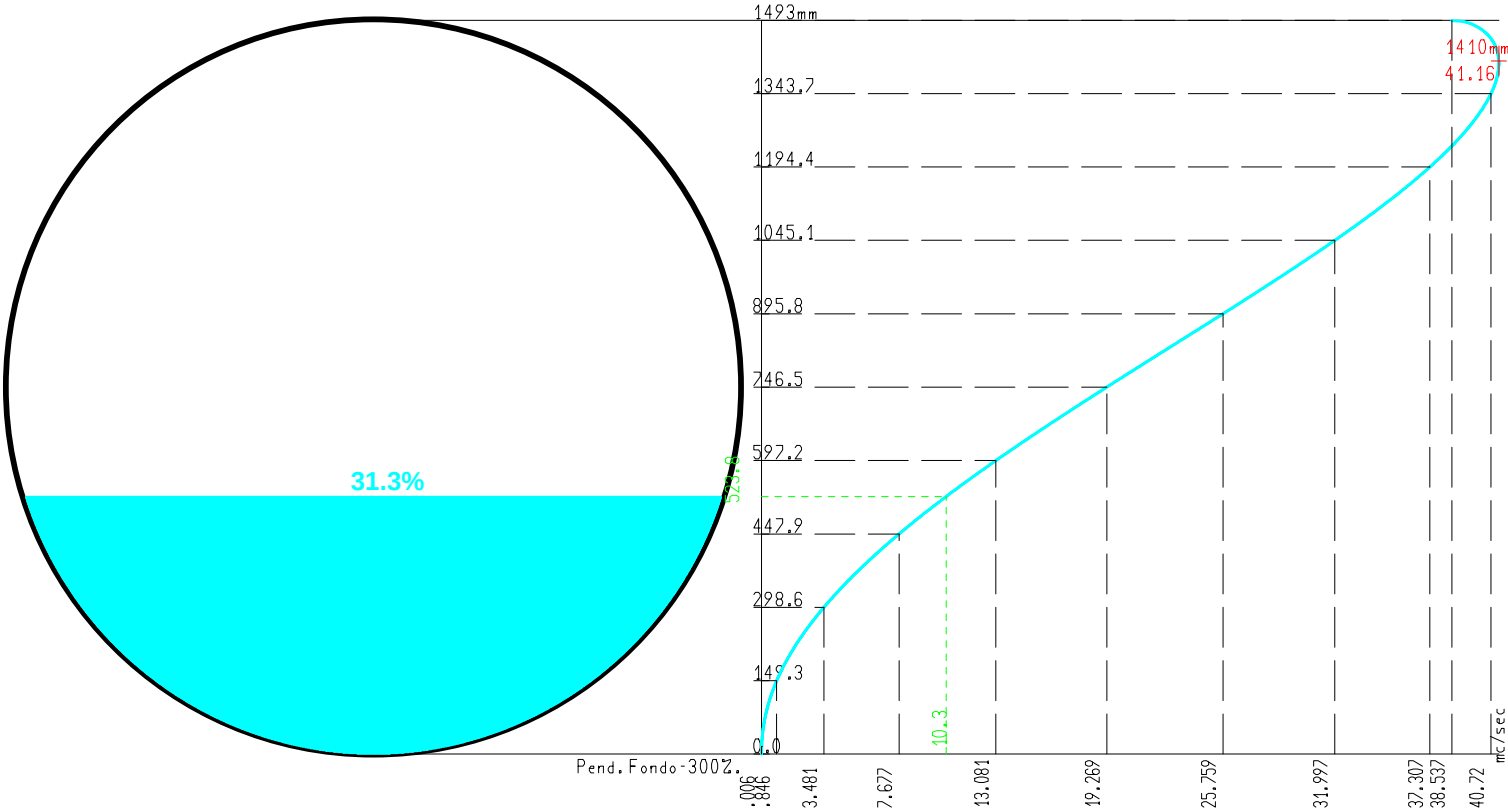
Altezza Riempimento [cm]	Area di Riempimento [cm²]	Raggio Idraulico [cm]	% Riempimento	Coefficiente Resistenza (Colebrook)	Portata [m³/h]	Portata [litri/sec]	Velocità media di efflusso [m/sec]
1.49	29.6	0.99	0.17	11.93762	21.745	6.040	2.038
14.93	911.1	9.48	5.20	17.58182	3046.712	846.309	9.288
29.86	2492.6	18.00	14.24	19.18273	12530.040	3480.567	13.963
44.79	4417.3	25.52	25.23	20.05381	27637.790	7677.165	17.380
59.72	6539.4	31.98	37.35	20.61721	47090.170	13080.600	20.003
74.65	8753.5	37.33	50.00	21.00261	69366.740	19268.540	22.012
89.58	10967.6	41.45	62.65	21.26432	92732.890	25759.140	23.487
104.51	13089.7	44.23	74.77	21.42603	115190.20	31997.270	24.445
119.44	15014.3	45.42	85.76	21.49218	134303.80	37306.600	24.847
134.37	16595.8	44.50	94.80	21.44116	146591.40	40719.820	24.536
149.30	17506.9	37.33	100.00	21.00261	138733.20	38537.010	22.012

Parametri Idraulici con portata di progetto mc/h 37080 (10.300 m³/sec) - TR 500

52.38	5479.2	28.94	31.30	20.36796	37080.410	10300.110	18.799
-------	--------	-------	-------	----------	-----------	-----------	--------

Profondità critica per l'assegnata portata1.450 [m]
Profondità di moto uniforme per la portata assegnata0.524 [m]
Tipo di Corrente :VELOCE

Carico specifico minimo3.318 [m]
Carico specifico per la portata assegnata19.361 [m]



Cantiere	COMUNE DI CARONARA SCRIVA	
Indirizzo	LOCALITA' CENTRO IPPICO SCRIVA	
Oggetto	TUBO CLS 800 mm	AG_006.FSC
Note	pendenza fondo 1 %	03/12/2010

tratto di tubo da Sez. -	Progressiva m 0	Quota m 100
a Sez. -	Progressiva m 6	Quota m 99.94
Tipo tubazione	tubo in cls	DN int. mm 710 Scabr.om.eq. mm 1
lunghezza tratto m 6	Dislivello m -.06	pendenza fondo -10‰

Parametri Idraulici di moto uniforme del Tubo

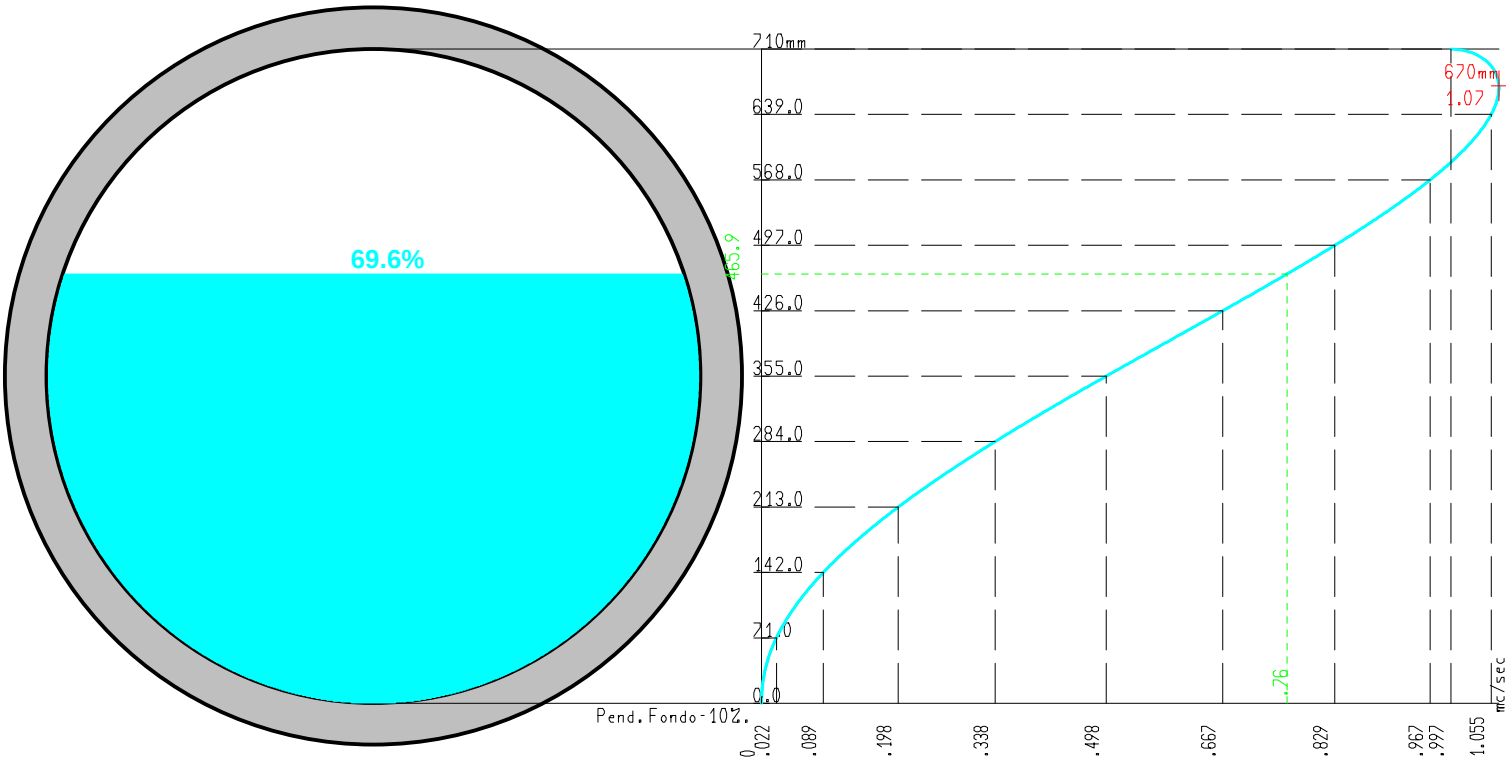
Altezza Riempimento [cm]	Area di Riempimento [cm²]	Raggio Idraulico [cm]	% Riempimento	Coefficiente Resistenza (Colebrook)	Portata [m³/h]	Portata [litri/sec]	Velocità media di efflusso [m/sec]
0.71	6.7	0.47	0.17	10.06922	0.522	0.145	0.216
7.10	206.1	4.51	5.20	15.69224	77.426	21.507	1.044
14.20	563.7	8.56	14.24	17.28142	321.409	89.280	1.584
21.30	999.0	12.14	25.23	18.14439	712.007	197.780	1.980
28.40	1478.9	15.21	37.35	18.70176	1216.238	337.844	2.284
35.50	1979.6	17.75	50.00	19.08263	1794.536	498.482	2.518
42.60	2480.3	19.71	62.65	19.34108	2401.589	667.108	2.690
49.70	2960.2	21.03	74.77	19.50069	2985.103	829.195	2.801
56.80	3395.5	21.60	85.76	19.56595	3481.324	967.034	2.848
63.90	3753.1	21.16	94.80	19.51562	3799.077	1055.299	2.812
71.00	3959.2	17.75	100.00	19.08264	3589.065	996.962	2.518

Parametri Idraulici con portata di progetto mc/h 2736 (0.760 m³/sec) - TR 200

46.59	2753.9	20.54	69.56	19.44221	2736.034	760.009	2.760
-------	--------	-------	-------	----------	----------	---------	-------

Profondità critica per l'assegnata portata0.550 [m]
Profondità di moto uniforme per la portata assegnata0.466 [m]
Tipo di Corrente : VELOCE

Carico specifico minimo0.835 [m]
Carico specifico per la portata assegnata0.874 [m]



Cantiere	COMUNE DI CARBONARA SCRIVIA	
Indirizzo	LOCALITA' C.NA STRADAROTTA	
Oggetto	TUBO CLS 800 mm	AG_007.FSC
Note	pendenza fondo 1 %	03/12/2010

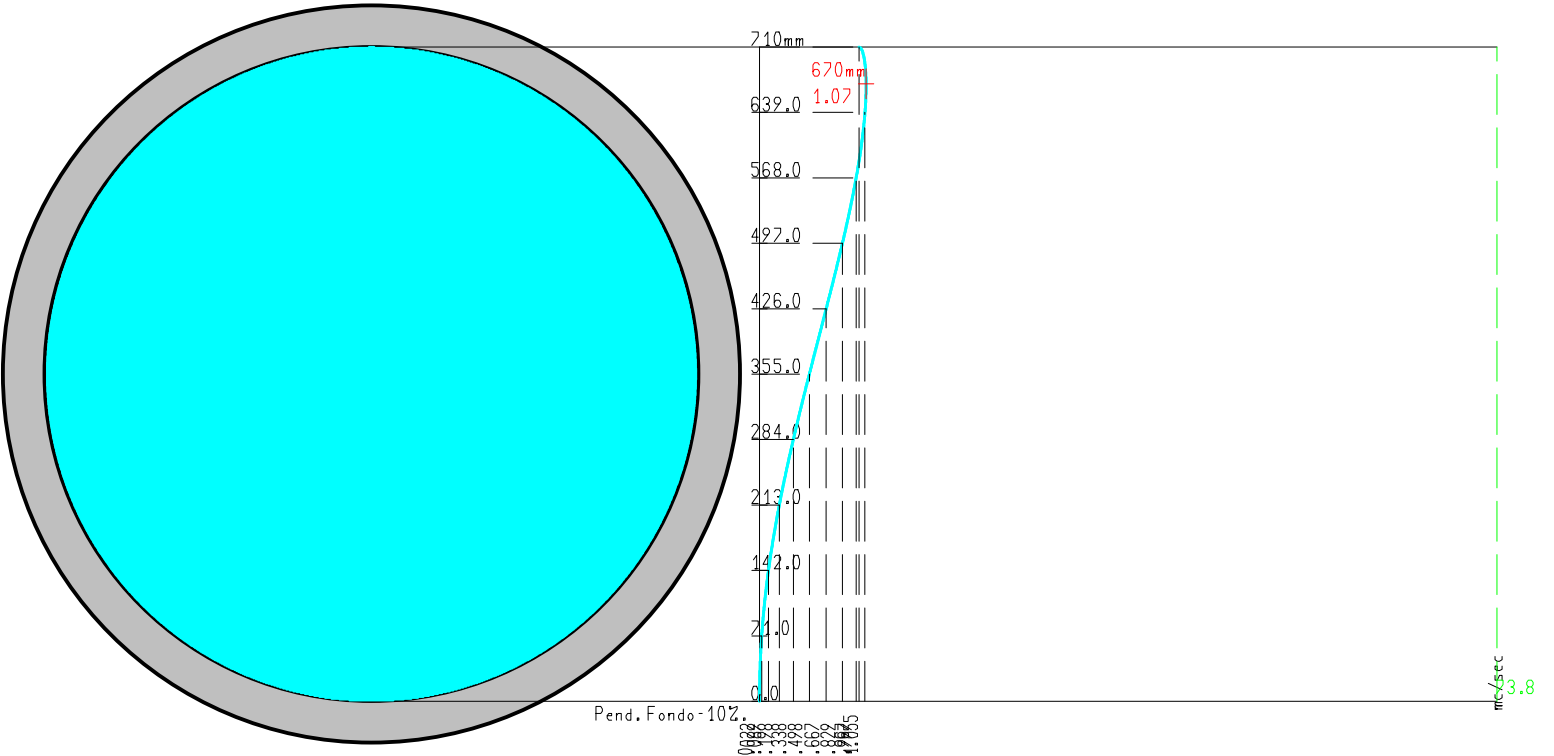
tratto di tubo da Sez. -		Progressiva m 0	Quota m 100	
a Sez. -		Progressiva m 6	Quota m 99.94	
Tipo tubazione	tubo in cls		DN int. mm 710	Scabr.om.eq. mm 1
lunghezza tratto m	6	Dislivello m	-06	
			pendenza fondo -10‰	

Parametri Idraulici di moto uniforme del Tubo

Altezza Riempimento [cm]	Area di Riempimento [cm²]	Raggio Idraulico [cm]	% Riempimento	Coefficiente Resistenza (Colebrook)	Portata [m³/h]	Portata [litri/sec]	Velocità media di efflusso [m/sec]
0.71	6.7	0.47	0.17	10.06922	0.522	0.145	0.216
7.10	206.1	4.51	5.20	15.69224	77.426	21.507	1.044
14.20	563.7	8.56	14.24	17.28142	321.409	89.280	1.584
21.30	999.0	12.14	25.23	18.14439	712.007	197.780	1.980
28.40	1478.9	15.21	37.35	18.70176	1216.238	337.844	2.284
35.50	1979.6	17.75	50.00	19.08263	1794.536	498.482	2.518
42.60	2480.3	19.71	62.65	19.34108	2401.589	667.108	2.690
49.70	2960.2	21.03	74.77	19.50069	2985.103	829.195	2.801
56.80	3395.5	21.60	85.76	19.56595	3481.324	967.034	2.848
63.90	3753.1	21.16	94.80	19.51562	3799.077	1055.299	2.812
71.00	3959.2	17.75	100.00	19.08264	3589.065	996.962	2.518

Parametri Idraulici con portata di progetto mc/h 26568 (7.380 m³/sec) - TR 20

--	--	--	--	--	--	--	--



Cantiere	COMUNE DI CARBONARA SCRIVIA	
Indirizzo	LOCALITA' C.NA MARIANNA	
Oggetto	VERIFICA SMALTIMENTO MANUFATTO FF.SS.AG_008	AG_008.FSP
Note	pendenza fondo 1 %	03.12.2010

tratto di Canale da Sez.	Progressiva	m	0	Quota	m	100
a Sez.	Progressiva	m	4	Quota	m	99.96
Tipo sezione	Altezza max	mm	1600	Largh.max	mm	2700
lunghezza tratto	m	4	Dislivello	m	-0.04	pendenza fondo -10‰

Parametri Idraulici della Sezione

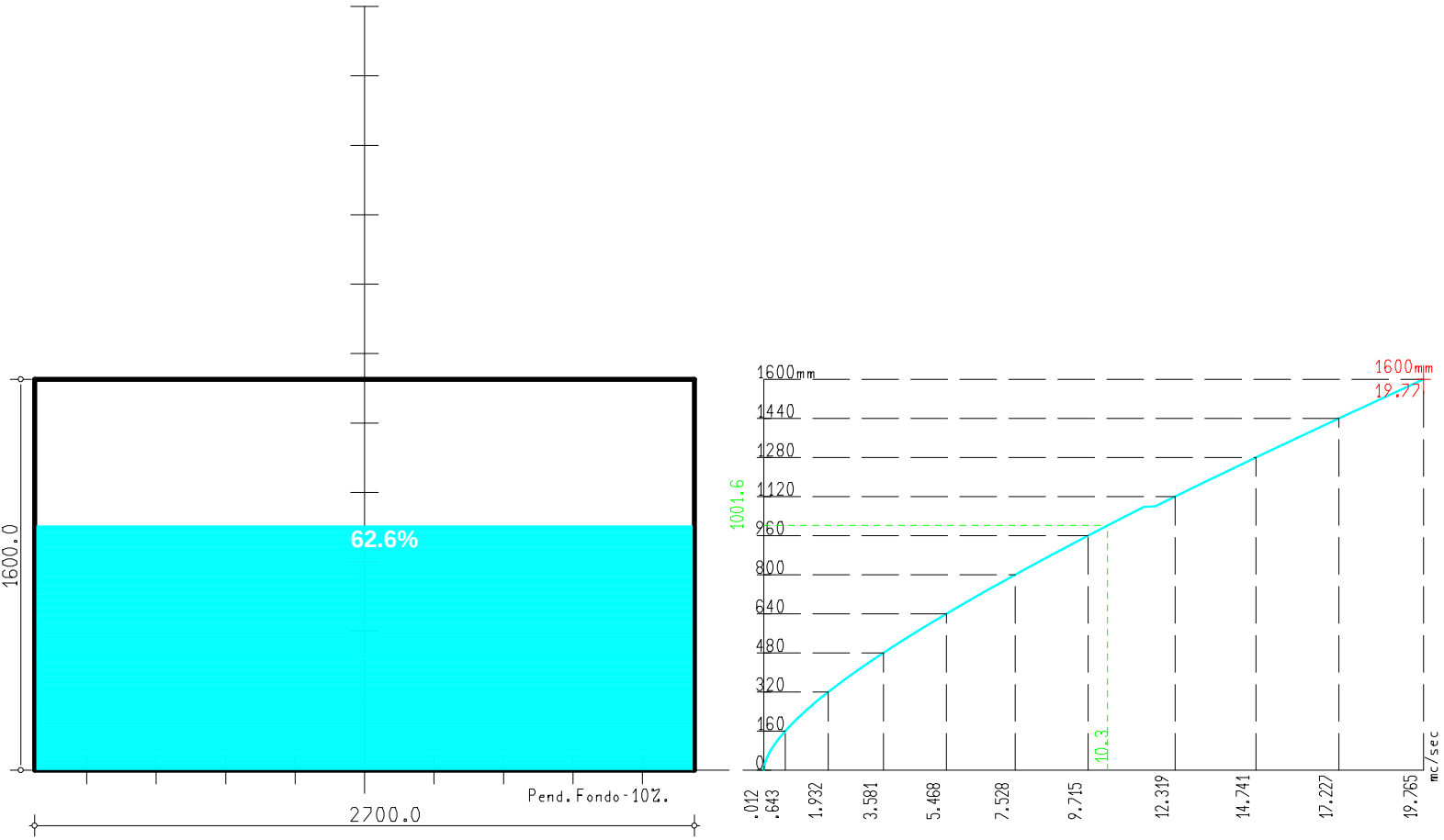
Altezza Riempimento [cm]	Area di Riempimento [cm²]	Raggio Idraulico [cm]	% Riempimento	Scabrezza media [mm]	Coefficiente Resistenza (Colebrook)	Portata [m³/h]	Portata [litri/sec]	Velocità media di efflusso [m/sec]
1.60	432.0	1.58	1.00	10.00	7.03316	43.080	11.967	0.277
16.00	4320.0	14.30	10.00	10.00	12.55502	2313.006	642.502	1.487
32.00	8640.0	25.87	20.00	10.00	14.03815	6955.756	1932.155	2.236
48.00	12960.0	35.41	30.00	10.00	14.82395	12890.440	3580.678	2.763
64.00	17280.0	43.42	40.00	10.00	15.33410	19686.540	5468.482	3.165
80.00	21600.0	50.23	50.00	10.00	15.69895	27099.040	7527.511	3.485
96.00	25920.0	56.10	60.00	10.00	15.97553	34972.270	9714.519	3.748
112.00	30240.0	61.21	70.00	10.00	16.62328	44346.860	12318.570	4.074
128.00	34560.0	65.70	80.00	10.00	16.80033	53066.750	14740.760	4.265
144.00	38880.0	69.68	90.00	10.00	16.94725	62016.680	17226.850	4.431
160.00	43200.0	73.22	100.00	10.00	17.07133	71154.760	19765.210	4.575

Parametri Idraulici con portata di progetto mc/h 37080 (10.300 m³/sec) - TR 500

100.16	27042.7	57.50	62.60	10.00	16.03698	37080.030	10300.010	3.809
--------	---------	-------	-------	-------	----------	-----------	-----------	-------

Profondità critica per l'assegnata portata1.162 [m]
Profondità di moto uniforme per la portata assegnata1.002 [m]
Tipo di Corrente :VELOCE

Carico specifico minimo1.749 [m]
Carico specifico per la portata assegnata1.796 [m]



Cantiere	COMUNE DI CARBONARA SCRIVIA	
Indirizzo	LOCALITA' C.NA MARIANNA	
Oggetto	VERIFICA SMALTIMENTO MANUFATTO FF.SS.AG_009	AG_009.FSP
Note	pendenza fondo 1,5 %	03.12.2010

tratto di Canale da Sez.	Progressiva	m	0	Quota	m	100
a Sez.	Progressiva	m	15	Quota	m	99.775
Tipo sezione	Altezza max	mm	1000	Largh.max	mm	2500
lunghezza tratto	m	15	Dislivello	m	-0.225	pendenza fondo -15‰

Parametri Idraulici della Sezione

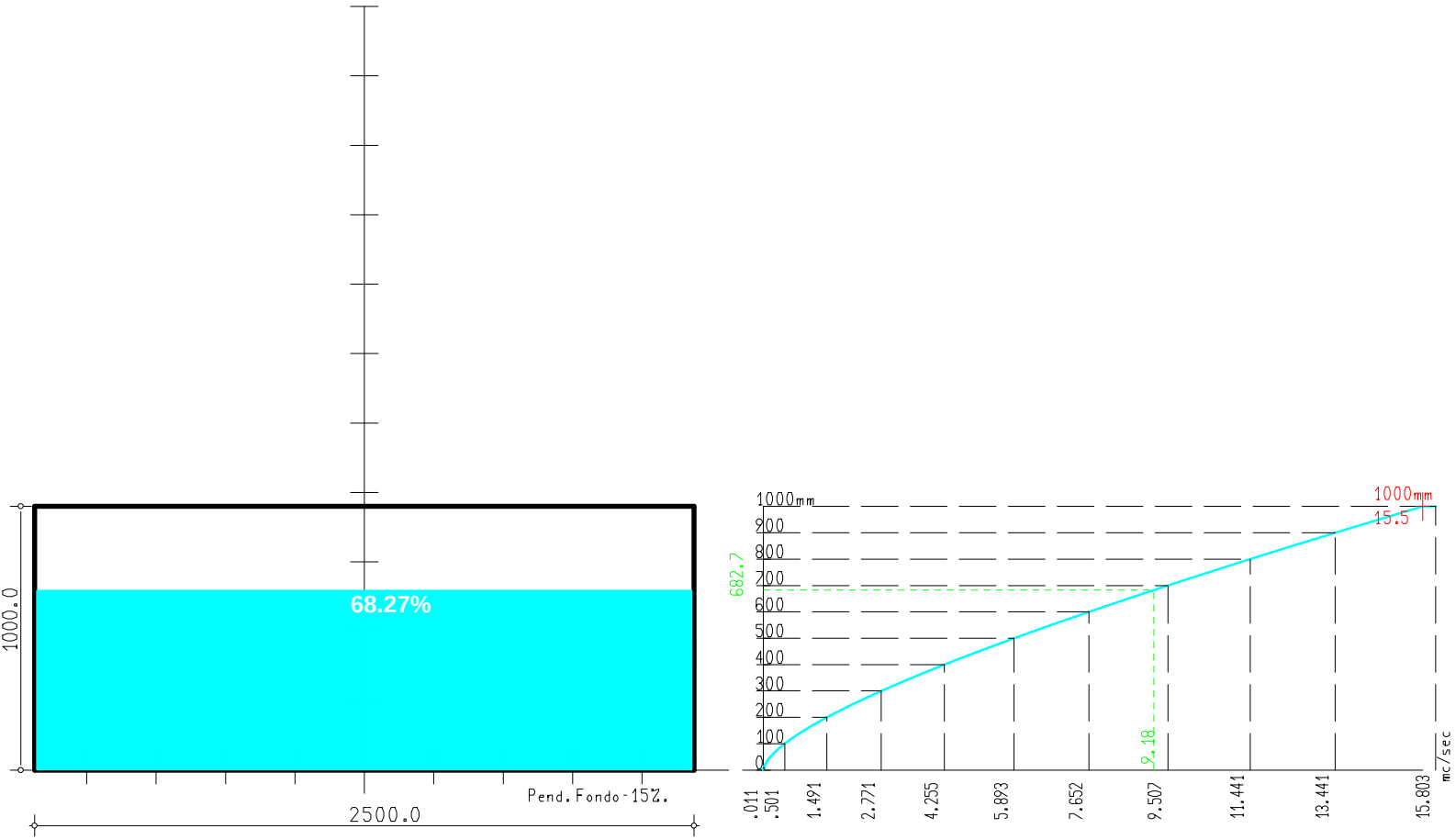
Altezza Riempimento [cm]	Area di Riempimento [cm²]	Raggio Idraulico [cm]	% Riempimento	Scabrezza media [mm]	Coefficiente Resistenza (Colebrook)	Portata [m³/h]	Portata [litri/sec]	Velocità media di efflusso [m/sec]
1.00	250.0	0.99	1.00	1.00	11.41162	39.241	10.900	0.436
10.00	2500.0	9.26	10.00	1.00	17.15218	1801.897	500.527	2.002
20.00	5000.0	17.24	20.00	1.00	18.72750	5369.309	1491.475	2.983
30.00	7500.0	24.19	30.00	1.00	19.58350	9976.636	2771.288	3.695
40.00	10000.0	30.30	40.00	1.00	20.15166	15319.210	4255.336	4.255
50.00	12500.0	35.71	50.00	1.00	20.56589	21215.890	5893.302	4.715
60.00	15000.0	40.54	60.00	1.00	20.88527	27546.010	7651.670	5.101
70.00	17500.0	44.87	70.00	1.00	21.14093	34224.050	9506.683	5.432
80.00	20000.0	48.78	80.00	1.00	21.35122	41186.830	11440.790	5.720
90.00	22500.0	52.33	90.00	1.00	21.52781	48386.250	13440.630	5.974
100.00	25000.0	55.56	100.00	1.00	22.10817	56890.440	15802.900	6.321

Parametri Idraulici con portata di progetto mc/h 33048 (9.180 m³/sec) - TR 200

68.27	17068.0	44.16	68.27	1.00	21.10040	33048.190	9180.052	5.379
-------	---------	-------	-------	------	----------	-----------	----------	-------

Profondità critica per l'assegnata portata0.993 [m]
Profondità di moto uniforme per la portata assegnata0.683 [m]
Tipo di Corrente : VELOCE

Carico specifico minimo1.718 [m]
Carico specifico per la portata assegnata2.220 [m]



Cantiere	COMUNE DI CARONARA SCRIVIA	
Indirizzo	LOCALITA' MULINO NUOVO	
Oggetto	TUBO CLS 600 mm	AG_011.FSC
Note	pendenza fondo 2,5 %	03/12/2010

tratto di tubo da Sez. -	Progressiva m 0	Quota m 100
a Sez. -	Progressiva m 12	Quota m 99.7
Tipo tubazione	tubo in cls	DN int. mm 530 Scabr.om.eq. mm 1
lunghezza tratto m 12	Dislivello m -3	pendenza fondo -25‰

Parametri Idraulici di moto uniforme del Tubo

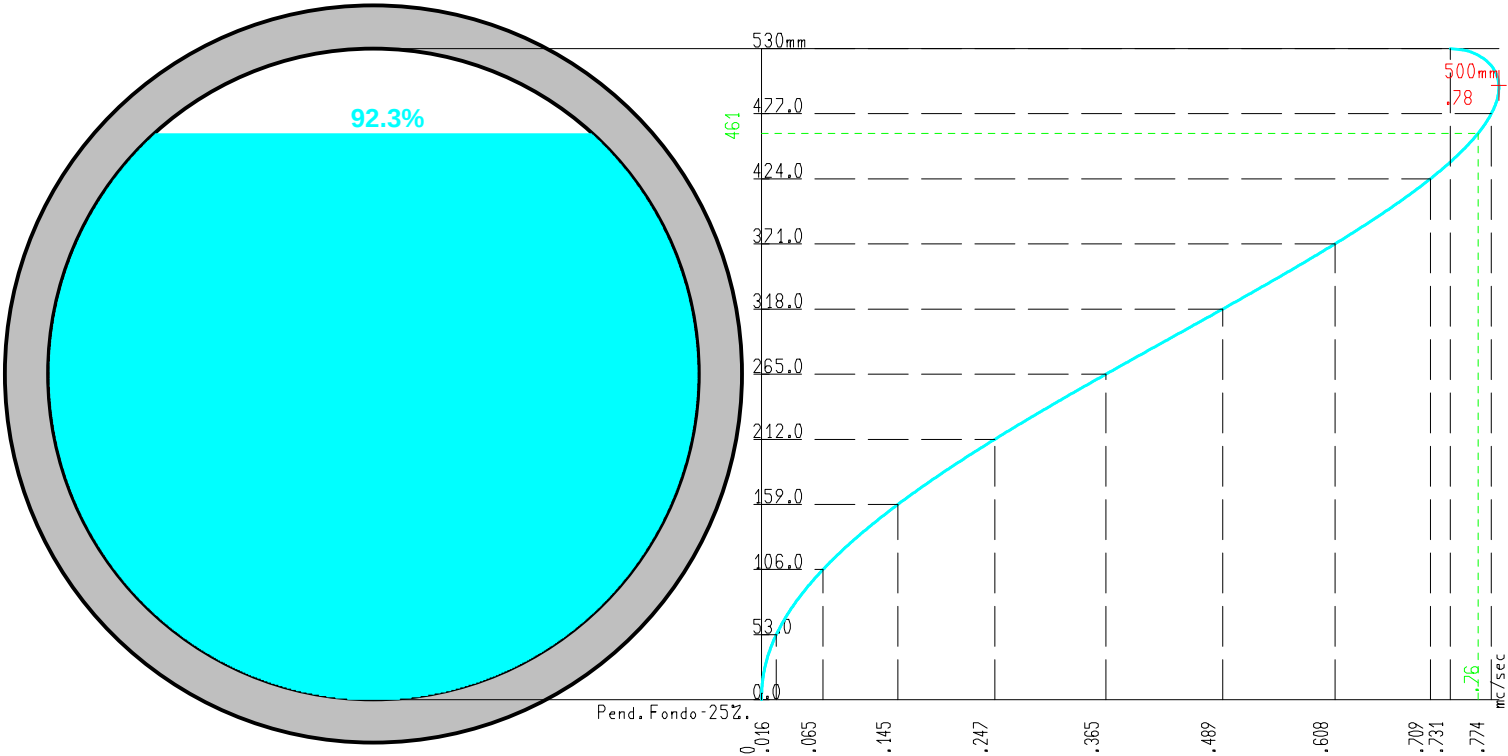
Altezza Riempimento [cm]	Area di Riempimento [cm²]	Raggio Idraulico [cm]	% Riempimento	Coefficiente Resistenza (Colebrook)	Portata [m³/h]	Portata [litri/sec]	Velocità media di efflusso [m/sec]
0.53	3.7	0.35	0.17	9.34137	0.369	0.102	0.274
5.30	114.8	3.37	5.20	14.97085	56.229	15.619	1.360
10.60	314.1	6.39	14.24	16.56359	234.502	65.139	2.074
15.90	556.7	9.06	25.23	17.42902	520.629	144.619	2.598
21.20	824.1	11.35	37.35	17.98820	890.508	247.363	3.002
26.50	1103.1	13.25	50.00	18.37044	1315.065	365.296	3.312
31.80	1382.1	14.72	62.65	18.62987	1760.928	489.147	3.539
37.10	1649.5	15.70	74.77	18.79011	2189.538	608.205	3.687
42.40	1892.1	16.12	85.76	18.85564	2553.869	709.408	3.749
47.70	2091.4	15.80	94.80	18.80510	2786.668	774.075	3.701
53.00	2206.2	13.25	100.00	18.37044	2630.125	730.590	3.312

Parametri Idraulici con portata di progetto mc/h 2736 (0.760 m³/sec) - TR 200

46.10	2037.2	15.99	92.34	18.83599	2736.025	760.007	3.731
-------	--------	-------	-------	----------	----------	---------	-------

Profondità critica per l'assegnata portata0.520 [m]
Profondità di moto uniforme per la portata assegnata0.461 [m]
Tipo di Corrente : VELOCE

Carico specifico minimo1.163 [m]
Carico specifico per la portata assegnata1.208 [m]

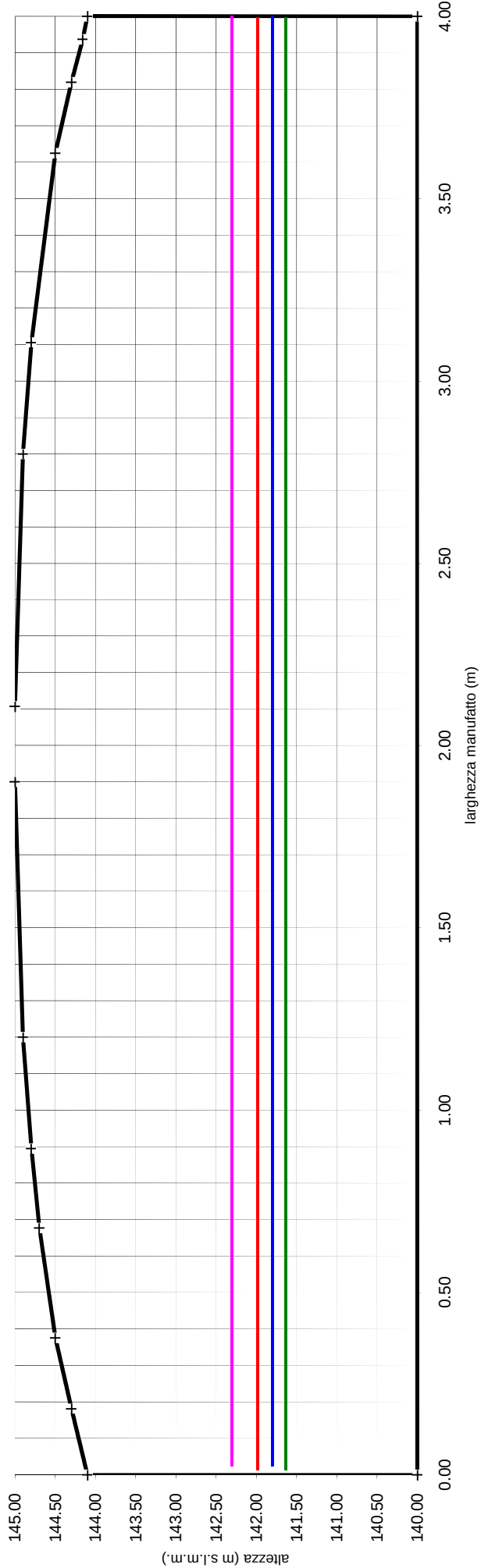


RIO MAGAROTTO - VALUTAZIONE DELLA POSSIBILITA' DI SMALTIMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DEL PONTE FF SS.

(MOTO UNIFORME)

SIGLA	SICOD	AG_014	p	x	y	n	Liv	H	A	B	h	a	P	S1	S2	S	R	P(n^3/2)
Area	8.7400	mq	1	1.90	145.00	0.015	142.350	0.10	-0.70	0.71	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000
P bagnato	8.3700	m	2	1.20	144.90	0.015	142.350	0.10	-0.31	0.32	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000
R idraulico	1.0442	m	3	0.89	144.80	0.015	142.350	0.10	-0.22	0.24	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000
Liv	142.1850	m	4	0.68	144.70	0.015	142.350	0.20	-0.30	0.36	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000
ne	0.0305	sec/m^1/3	5	0.38	144.50	0.015	142.350	0.20	-0.19	0.28	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000
inclinazione	0.0080	m/m	6	0.18	144.30	0.015	142.350	0.20	-0.18	0.27	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000
Equazione di Manning Vi = (1/n ₀)R ^{2/3} incl. ^{1/2}			7	0.00	144.10	0.015	142.350	4.10	0.00	4.10	2.185	0.0000	2.185	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00401
			8	0.00	140.00	0.035	142.350	0.00	4.00	4.00	2.185	4.0000	4.000	0.000	8.740	8.740	2.18500	0.02619
			9	4.00	140.00	0.035	142.350	4.10	0.00	4.10	2.185	0.0000	2.185	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.01431
			10	4.00	144.10	0.015	142.350	0.00	0.00	0.00	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
TR (anni)	Q (mc/sec)	V (m/sec)	H (m)	11	4.00	144.10	0.015	142.350	0.00	0.00	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
50	20.31	2.80	141.81	12	4.00	144.10	0.015	142.350	0.06	-0.06	0.09	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
100	23.93	2.94	142.03	13	3.94	144.16	0.015	142.350	0.14	-0.12	0.18	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
200	26.39	3.02	142.18	14	3.82	144.30	0.015	142.350	0.20	-0.19	0.28	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
500	29.65	3.12	142.37	15	3.62	144.50	0.015	142.350	0.30	-0.52	0.60	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
				16	3.11	144.80	0.015	142.350	0.10	-0.31	0.32	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
				17	2.80	144.90	0.015	142.350	0.10	-0.69	0.70	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000
				18	2.11	145.00	0.015	142.350	-2.11	145.02	142.185	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000

SEZIONE DI DEFLUSSO

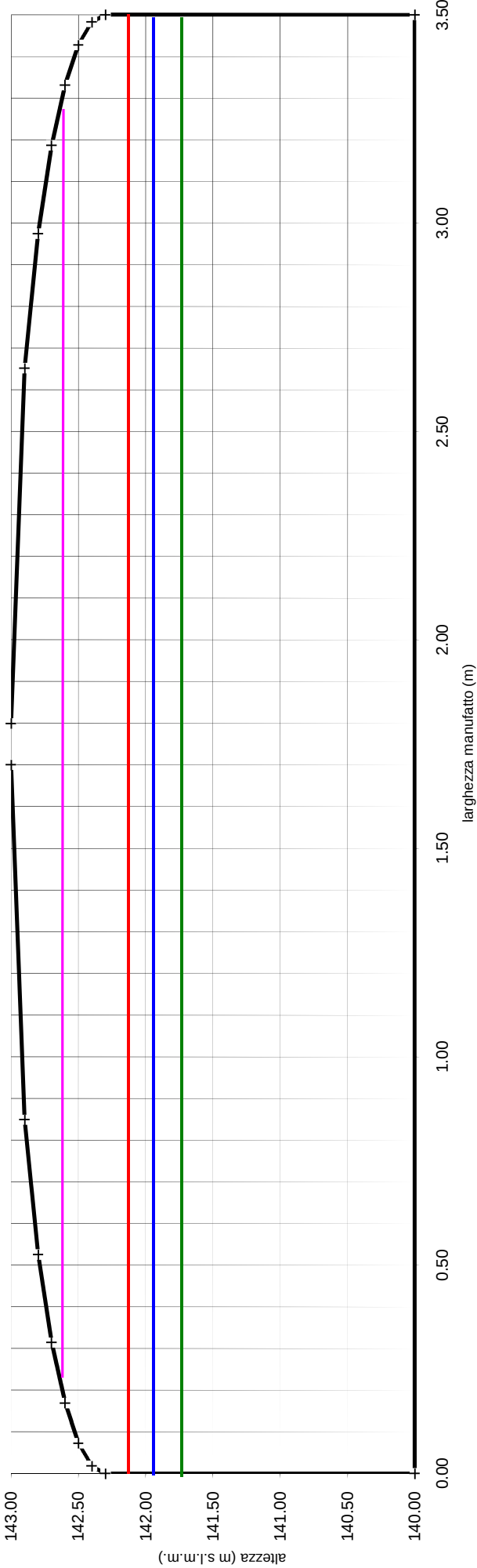


RIO MAGAROTTO - VALUTAZIONE DELLA POSSIBILITA' DI SMALTIMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DEL PONTE SULLA S.S. 135 BIS DEI GIOVI

(MOTO UNIFORME)

SIGLA	SICOD	AG_015	p	x	y	n	Liv	H	A	B	h	a	P	S1	S2	S	R	P(n^3/2)	
Area	8.5359	mq	1	1.70	143.00	0.015	142.660	0.10	-0.85	0.86	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000	
P bagnato	8.3945	m	2	0.85	142.90	0.015	142.660	0.10	-0.32	0.34	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000	
R idraulico	1.0168	m	3	0.53	142.80	0.015	142.660	0.10	-0.21	0.23	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000	
Liv	142.4400	m	4	0.31	142.70	0.015	142.660	0.10	-0.15	0.18	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000	
ne	0.0296	sec/m^1/3	5	0.17	142.60	0.015	142.660	0.10	-0.10	0.14	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.00000	
inclinazione	0.0080	m/m	6	0.07	142.50	0.015	142.660	0.10	-0.06	0.11	0.040	-0.0220	0.046	0.000	0.000	0.000	-0.00964	0.00008	
Equazione di Manning Vi = (1/nv)R^2/3 incl.^1/2			7	0.02	142.40	0.015	142.660	0.10	-0.02	0.10	0.140	-0.0179	0.102	-0.001	-0.001	-0.002	-0.01586	0.00019	
			8	0.00	142.30	0.035	142.660	2.30	0.00	2.30	2.440	0.0000	2.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.01506
			9	0.00	140.00	0.035	142.660	0.00	3.50	3.50	2.440	0.0000	3.5000	0.000	3.500	0.000	8.540	2.44000	0.02292
			10	3.50	140.00	0.015	142.660	2.30	0.00	2.30	2.440	0.0000	2.300	0.000	2.300	0.000	0.000	0.000	0.00423
			11	3.50	142.30	0.015	142.660	0.10	-0.02	0.10	0.140	0.10	-0.0179	0.102	-0.001	-0.001	-0.001	-0.01586	0.00019
			12	3.48	142.40	0.015	142.660	0.10	-0.06	0.11	0.040	0.11	-0.0220	0.046	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00008
			13	3.43	142.50	0.015	142.660	0.10	-0.10	0.14	0.000	0.14	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000
			14	3.33	142.60	0.015	142.660	0.10	-0.15	0.18	0.000	0.18	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000
			15	3.19	142.70	0.015	142.660	0.10	-0.21	0.23	0.000	0.23	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000
			16	2.97	142.80	0.015	142.660	0.10	-0.32	0.34	0.000	0.34	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000
			17	2.65	142.90	0.015	142.660	0.10	-0.85	0.86	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	
			18	1.80	143.00	0.015	142.660	143.00	-1.80	143.01	142.440	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000
																			0.00000

SEZIONE DI DEFLUSSO



Cantiere	COMUNE DI CARONARA SCRIVIA	
Indirizzo	LOCALITA' C.NA GIAMBOLINO	
Oggetto	VERIFICA SMALTIMENTO ATTRAVERSAMENTO STRADALEAG_016	AG_016.FSP
Note	pendenza fondo 2 %	03.12.2010

tratto di Canale da Sez.	Progressiva	m	0	Quota	m	100
a Sez.	Progressiva	m	5	Quota	m	99.875
Tipo sezione	Altezza max	mm	1200	Largh.max	mm	1500
lunghezza tratto	m	5	Dislivello	m	-0.125	pendenza fondo -25‰

Parametri Idraulici della Sezione

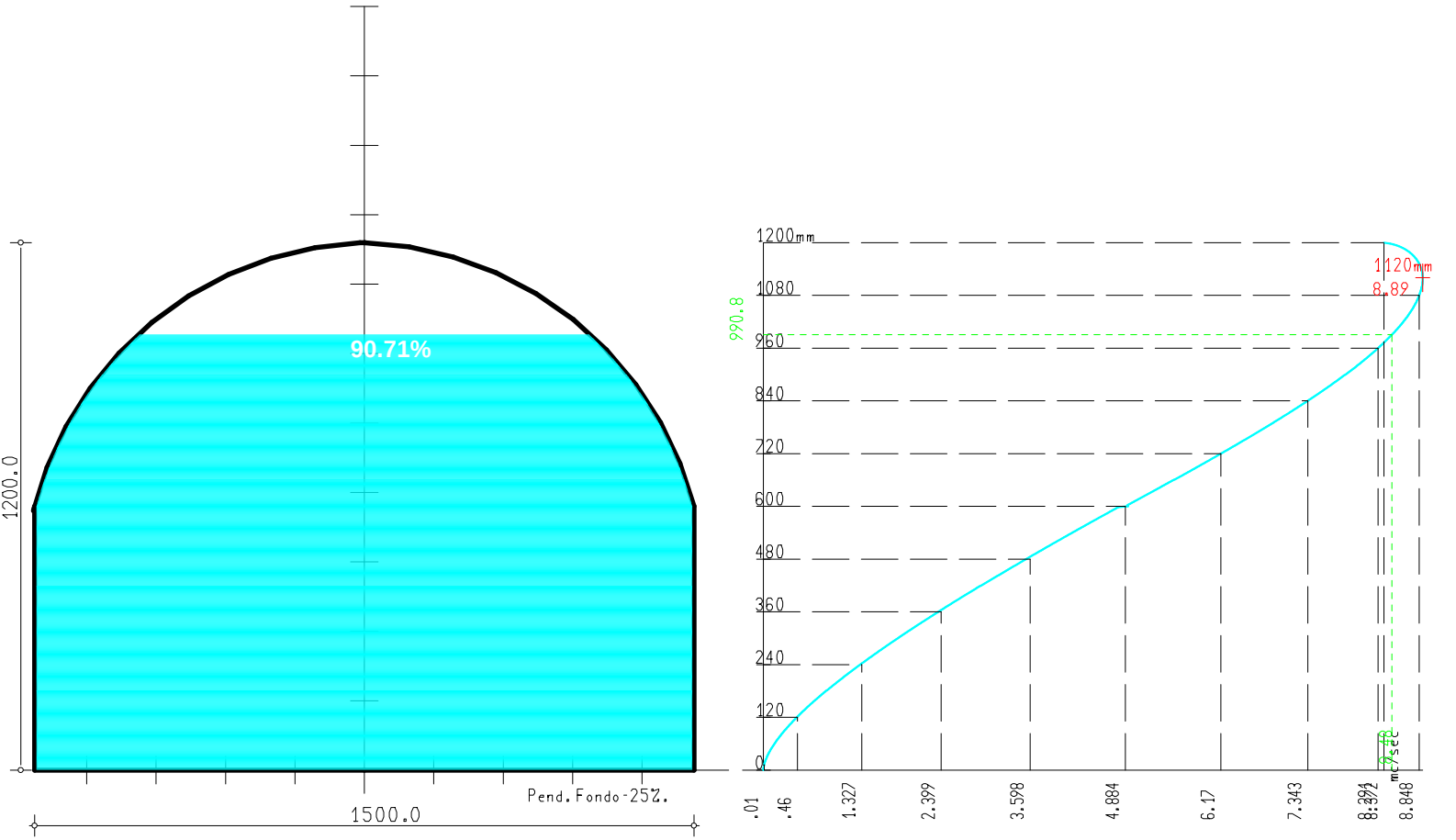
Altezza Riempimento [cm]	Area di Riempimento [cm²]	Raggio Idraulico [cm]	% Riempimento	Scabrezza media [mm]	Coefficiente Resistenza (Colebrook)	Portata [m³/h]	Portata [litri/sec]	Velocità media di efflusso [m/sec]
1.20	180.0	1.18	1.15	2.00	10.55920	36.826	10.229	0.568
12.00	1800.0	10.34	11.54	2.00	16.04125	1655.691	459.914	2.555
24.00	3600.0	18.18	23.08	2.00	17.45832	4777.829	1327.175	3.687
36.00	5400.0	24.32	34.62	2.00	18.18897	8636.332	2398.981	4.443
48.00	7200.0	29.27	46.17	2.00	18.65324	12953.660	3598.239	4.998
60.00	9000.0	33.33	57.71	2.00	18.97948	17582.200	4883.945	5.427
72.00	10754.7	36.41	68.96	2.00	19.20063	22212.990	6170.275	5.737
84.00	12382.8	38.37	79.40	2.00	19.33228	26436.010	7343.337	5.930
96.00	13819.3	39.08	88.61	2.00	19.37844	29846.570	8290.715	5.999
108.00	14967.3	38.18	95.97	2.00	19.31966	31852.430	8847.897	5.911
120.00	15596.2	32.76	100.00	2.00	18.93617	30137.570	8371.547	5.368

Parametri Idraulici con portata di progetto mc/h 30528 (8.480 m³/sec) - TR 100

99.08	14146.9	39.03	90.71	2.00	19.37504	30528.030	8480.009	5.994
-------	---------	-------	-------	------	----------	-----------	----------	-------

Profondità critica per l'assegnata portata1.151 [m]
Profondità di moto uniforme per la portata assegnata0.991 [m]
Tipo di Corrente : VELOCE

Carico specifico minimo2.768 [m]
Carico specifico per la portata assegnata2.915 [m]



Cantiere	COMUNE DI CARBONARA SCRIVIA	
Indirizzo	LOCALITA' ZONA INDUSTRIALE	
Oggetto	TUBO CLS 1200 mm	CA_002.FSC
Note	pendenza fondo 1 %	03/12/2010

tratto di tubo da Sez. -		Progressiva m 0	Quota m 100	
a Sez. -		Progressiva m 500	Quota m 90	
Tipo tubazione	tubo in cls	DN int. mm 1380		Scabr.om.eq. mm 1
lunghezza tratto m	500	Dislivello m -10	pendenza fondo -20‰	

Parametri Idraulici di moto uniforme del Tubo

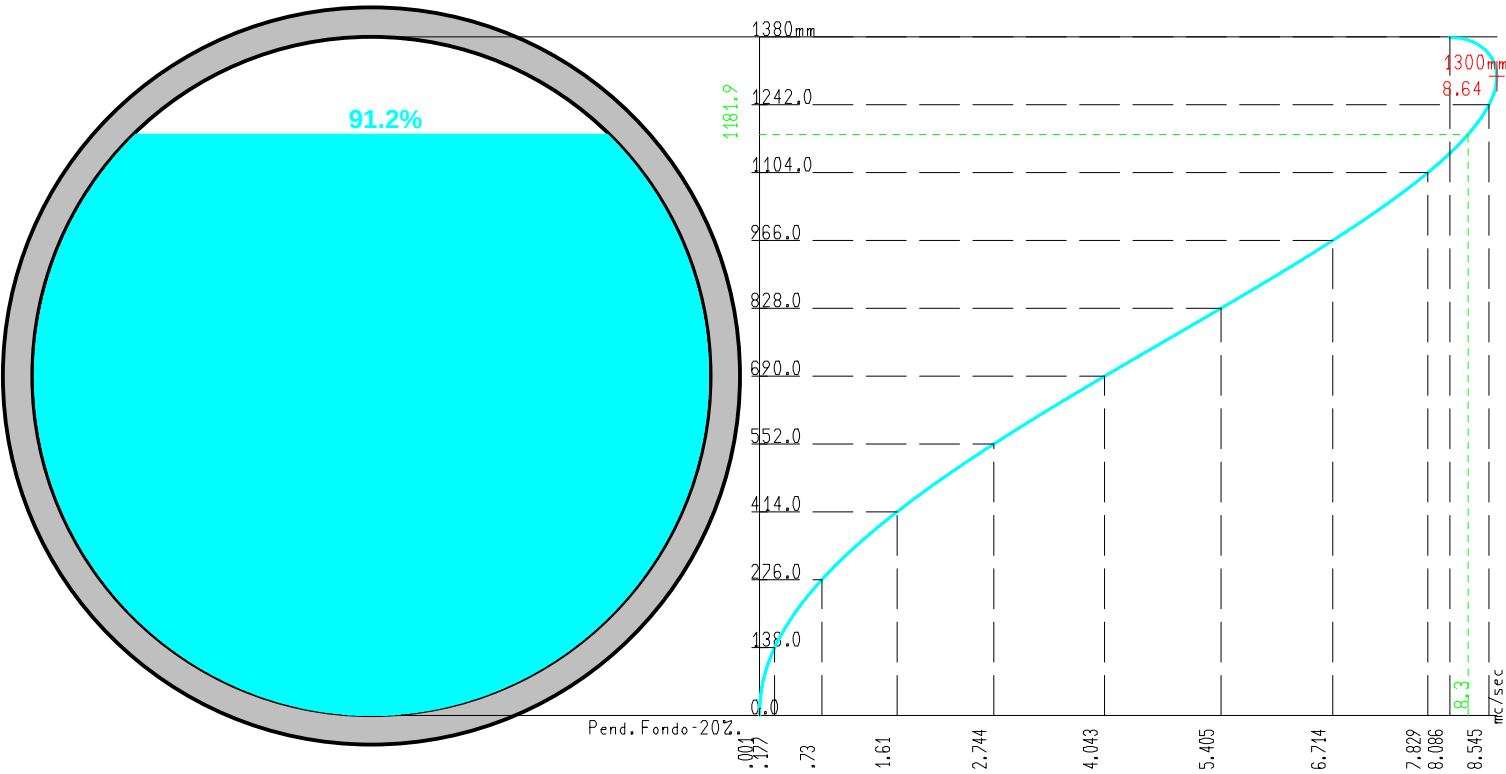
Altezza Riempimento [cm]	Area di Riempimento [cm²]	Raggio Idraulico [cm]	% Riempimento	Coefficiente Resistenza (Colebrook)	Portata [m³/h]	Portata [litri/sec]	Velocità media di efflusso [m/sec]
1.38	25.3	0.92	0.17	11.73641	4.534	1.259	0.497
13.80	778.4	8.77	5.20	17.37132	638.415	177.337	2.278
27.60	2129.6	16.64	14.24	18.96707	2627.513	729.865	3.427
41.40	3773.9	23.59	25.23	19.83458	5797.381	1610.384	4.267
55.20	5587.0	29.56	37.35	20.39531	9879.462	2744.295	4.912
69.00	7478.6	34.50	50.00	20.77871	14554.560	4042.934	5.406
82.80	9370.2	38.31	62.65	21.03897	19458.500	5405.140	5.768
96.60	11183.2	40.88	74.77	21.19976	24171.700	6714.360	6.004
110.40	12827.6	41.98	85.76	21.26552	28182.930	7828.593	6.103
124.20	14178.7	41.13	94.80	21.21480	30761.080	8544.744	6.026
138.00	14957.1	34.50	100.00	20.77871	29109.080	8085.854	5.406

Parametri Idraulici con portata di progetto mc/h 29880 (8.300 m³/sec) - TR 100

118.19	13636.9	41.79	91.17	21.25463	29880.160	8300.045	6.086
--------	---------	-------	-------	----------	-----------	----------	-------

Profondità critica per l'assegnata portata1.340 [m]
Profondità di moto uniforme per la portata assegnata1.182 [m]
Tipo di Corrente : VELOCE

Carico specifico minimo3.003 [m]
Carico specifico per la portata assegnata3.149 [m]



Cantiere	COMUNE DI CARBONARA SCRIVIA				
Indirizzo	LOCALITA' CAMPO SPORTIVO				
Oggetto	TUBO CLS 1200 mm			CA_003.FSC	
Note	pendenza fondo 2 %			03/12/2010	
tratto di tubo da Sez. -					
Progressiva		m	0	Quota m 100	
a Sez. -					
Progressiva		m	50	Quota m 99	
Tipo tubazione	tubo in cls			DN int. mm 1120	Scabr.om.eq. mm 1
lunghezza tratto m	50	Dislivello	m	-1	pendenza fondo -20‰

Parametri Idraulici di moto uniforme del Tubo

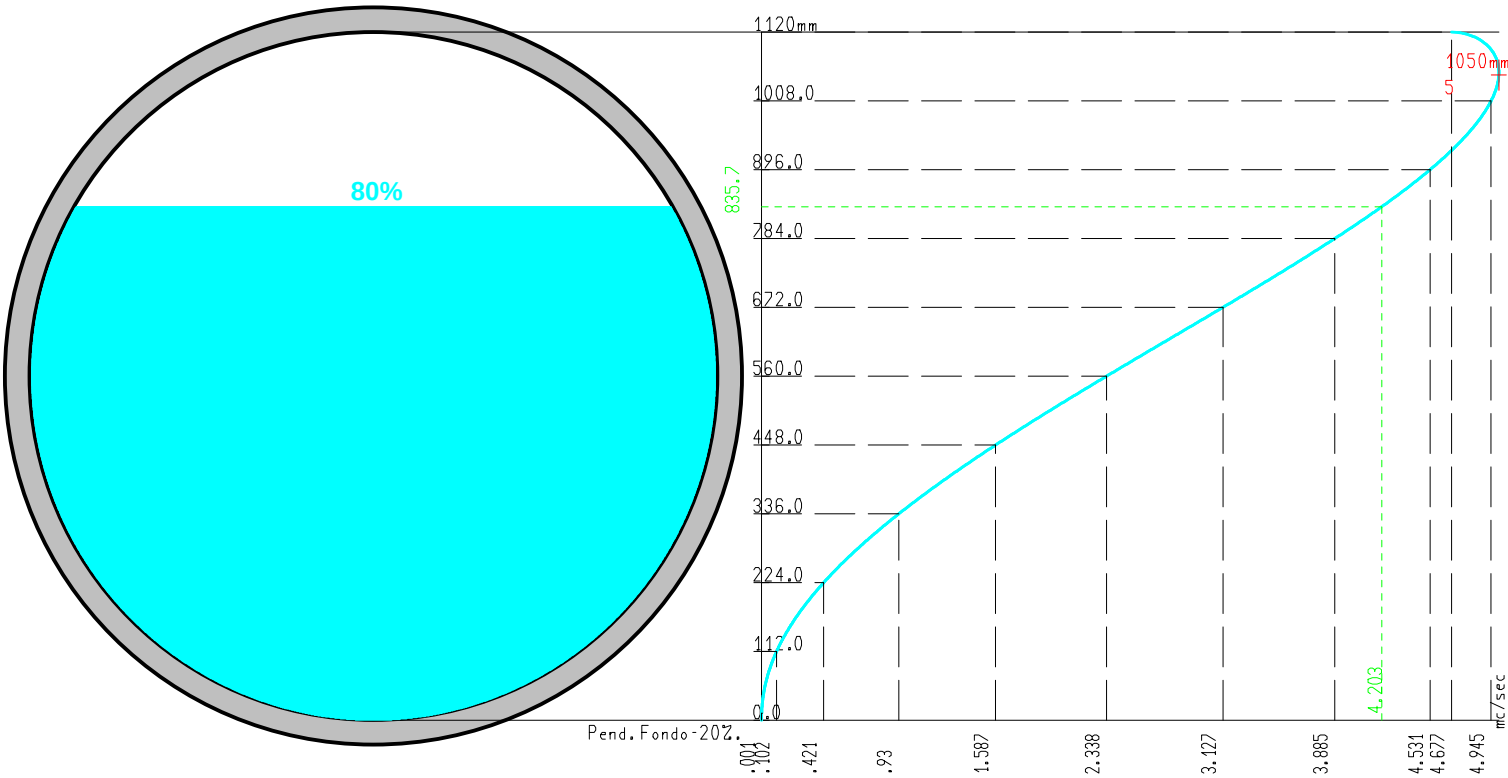
Altezza Riempimento [cm]	Area di Riempimento [cm²]	Raggio Idraulico [cm]	% Riempimento	Coefficiente Resistenza (Colebrook)	Portata [m³/h]	Portata [litri/sec]	Velocità media di efflusso [m/sec]
1.12	16.7	0.74	0.17	11.21387	2.571	0.714	0.428
11.20	512.7	7.11	5.20	16.84743	367.410	102.058	1.990
22.40	1402.7	13.51	14.24	18.44243	1516.038	421.122	3.002
33.60	2485.8	19.15	25.23	19.30942	3349.080	930.300	3.742
44.80	3680.0	23.99	37.35	19.86977	5711.407	1586.502	4.311
56.00	4926.0	28.00	50.00	20.25288	8418.111	2338.364	4.747
67.20	6172.0	31.10	62.65	20.51293	11257.970	3127.213	5.067
78.40	7366.2	33.18	74.77	20.67358	13987.470	3885.409	5.275
89.60	8449.3	34.07	85.76	20.73928	16309.900	4530.528	5.362
100.80	9339.3	33.38	94.80	20.68861	17800.870	4944.687	5.294
112.00	9852.0	28.00	100.00	20.25288	16836.190	4676.720	4.747

Parametri Idraulici con portata di progetto mc/h 15130.8 (4.203 m³/sec) - TR 100

83.57	7884.0	33.75	80.02	20.71615	15130.930	4203.037	5.331
-------	--------	-------	-------	----------	-----------	----------	-------

Profondità critica per l'assegnata portata1.060 [m]
Profondità di moto uniforme per la portata assegnata0.836 [m]
Tipo di Corrente : VELOCE

Carico specifico minimo2.070 [m]
Carico specifico per la portata assegnata2.348 [m]



Cantiere	COMUNE DI CARONARA SCRIVIA	
Indirizzo	LOCALITA' STRADA COMUNALE TORRE CALDERAI	
Oggetto	VERIFICA SMALTIMENTO PONTE OSSONAPO_001	PO_001.FSP
Note	pendenza fondo 1 %	03.12.2010

tratto di Canale da Sez.	Progressiva	m	0	Quota	m	100
a Sez.	Progressiva	m	6	Quota	m	99.94
Tipo sezione	Altezza max	mm	5500	Largh.max	mm	8000
lunghezza tratto	m	6	Dislivello	m	-0.06	pendenza fondo -10‰

Parametri Idraulici della Sezione

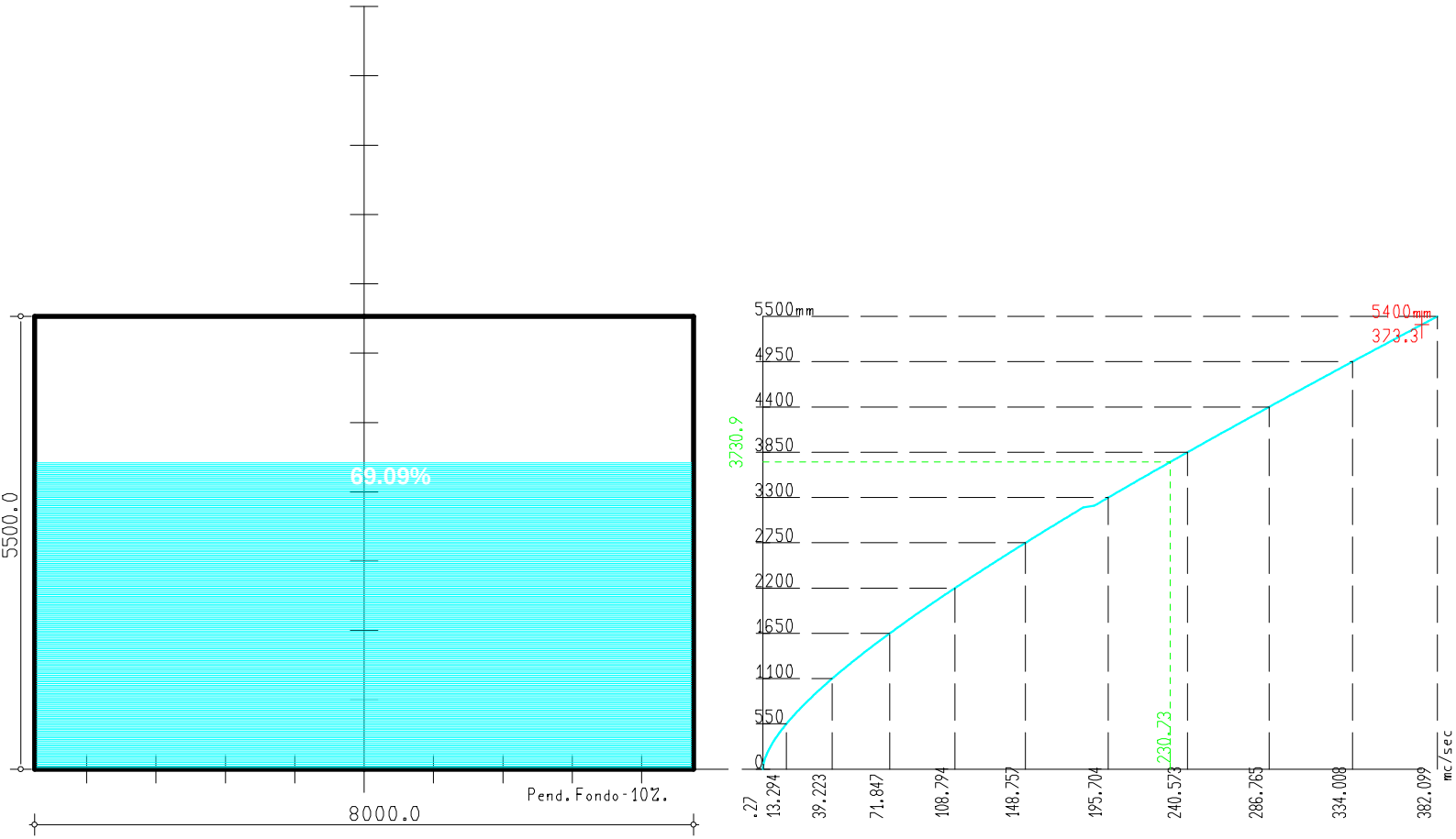
Altezza Riempimento [cm]	Area di Riempimento [cm²]	Raggio Idraulico [cm]	% Riempimento	Scabrezza media [mm]	Coefficiente Resistenza (Colebrook)	Portata [m³/h]	Portata [litri/sec]	Velocità media di efflusso [m/sec]
5.50	4400.0	5.43	1.02	20.00	8.39993	970.691	269.636	0.613
55.00	44000.0	48.35	10.19	20.00	13.87276	47858.410	13294.000	3.021
110.00	88000.0	86.27	20.37	20.00	15.32089	141203.300	39223.150	4.457
165.00	132000.0	116.81	30.56	20.00	16.07874	258649.000	71846.950	5.443
220.00	176000.0	141.94	40.74	20.00	16.56585	391659.600	108794.300	6.181
275.00	220000.0	162.96	50.93	20.00	16.91131	535526.900	148757.500	6.762
330.00	264000.0	180.82	61.11	20.00	17.60097	704535.600	195704.300	7.413
385.00	308000.0	196.18	71.30	20.00	17.80479	866064.200	240573.400	7.811
440.00	352000.0	209.52	81.48	20.00	17.96936	1032355.000	286765.200	8.147
495.00	396000.0	221.23	91.67	20.00	18.10529	1202427.000	334007.500	8.435
550.00	440000.0	231.58	101.85	20.00	18.21962	1375557.000	382099.100	8.684

Parametri Idraulici con portata di progetto mc/h 830628 (230.730 mc/sec) - TR 500

373.09	298468.2	193.04	69.09	20.00	17.76443	830628.100	230730.000	7.730
--------	----------	--------	-------	-------	----------	------------	------------	-------

Profondità critica per l'assegnata portata4.531 [m]
Profondità di moto uniforme per la portata assegnata3.731 [m]
Tipo di Corrente :VELOCE

Carico specifico minimo6.717 [m]
Carico specifico per la portata assegnata6.960 [m]



9. ELABORAZIONE CARTA DI AGGIORNAMENTO PAI/PGRA (ELABORATO 5.8 - TAVOLA 6)

La Carta PAI/PGRA aggiorna i dissesti idraulici riguardanti il T. Scrivia, il T. Ossoneda ed il Rio Magarotto.

L'asta del T. Scrivia, reticolo principale RP fasciato, è stata compresa nel Progetto P.A.I. (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico Delib. C.I. Autorità di Bacino del 26/4/2001) approvato con D.P.C.M. 24/5/2001. Per la delimitazione delle fasce di pericolosità idraulica sono stati riportati i limiti delle fasce di cui al P.A.I.

- **Limiti Fascia A:** comprende la fascia di deflusso della piena, così come definita nel P.A.I. (porzione d'alveo sede prevalente per la piena di riferimento del deflusso della corrente e costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena). Fissato in 200 anni il tempo di ritorno (TR) per la piena di riferimento viene assunta come fascia A la porzione dove defluisce almeno l'80% di tale portata. Dovrebbe risultare coincidente con la zona d'alveo delimitabile secondo il criterio geomorfologico, ma in realtà, come evidenziato in Tavola 6, tale fascia risulta più ampia.
- **Limiti Fascia B:** sono esterni ai limiti della fascia A e delimitano la porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento piena di riferimento. Viene assunta come portata di riferimento la piena con TR pari a 200 anni estendendo il limite della fascia fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena dei 200 anni ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento) dimensionate per la stessa portata.
- **Limiti Fascia C** Fascia di inondazione per piena catastrofica costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente Fascia B che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento. Viene assunta come portata di riferimento la massima piena storica registrata se corrispondente ad un TR > 200 anni o, in assenza di essa, la piena con TR pari a 500 anni.

I limiti esterni di Fascia B e C risultano coincidere nel territorio comunale di Carbonara Scrivia.

Con riferimento alla già riportata Carta di pericolosità da alluvione PGRA della Direttiva Alluvioni, si individuano tre scenari di pericolosità:

- Probabilità da alluvione elevata (Tr 20/50) H - frequente
- Probabilità da alluvione media (Tr 100/200) M - poco frequente
- Probabilità da alluvione scarsa (Tr 500) L - rara

Riguardo al T. Scrivia ed al Rio Magarotto, nel territorio amministrativo del Comune di Carbonara Scrivia, sono individuate tutte le tre fasce di pericolosità del PGRA sopraindicate.

Con riferimento al T. Ossoneda si individua una fascia a pericolosità elevata Tr 20/50) H - frequente, nell'intero tratto appartenente al Comune di Carbonara Scrivia.

10. ELABORAZIONE CARTA DEL DISSESTO (ELABORATO 5.9 - TAVOLA 7)

Con riferimento alla D.G.R. 24/03/2025 n. 8-905 punti 2.1.1.1.2 e successivi si sottolinea come la rilevante estensione del bacino del fiume Po e la peculiarità e diversità dei processi di alluvione sul suo reticolo idrografico hanno reso necessario, nell'ambito della redazione del PGRA, effettuare la mappatura della pericolosità secondo approcci metodologici differenziati per i diversi ambiti territoriali che vengono di seguito individuati per il territorio piemontese.

Reticolo principale: costituito dall'asta del fiume Po e dai suoi più importanti affluenti nei tratti di pianura e nei principali fondovalle montani e collinari (lunghezza complessiva pari a circa 5.000 km).

Reticolo secondario collinare e montano: costituito dai corsi d'acqua secondari nei bacini collinari e montani e dai tratti montani dei fiumi principali.

Reticolo secondario di pianura: costituito da corsi d'acqua secondari nei tratti di pianura aventi caratteristiche più simili al reticolo principale fasciato che al reticolo secondario collinare e montano in termini di tipologia del fenomeno e di intensità dei processi (differentemente dalla medio-bassa pianura padana del bacino del Po laddove si tratta di corsi d'acqua gestiti dai Consorzi di bonifica e irrigui).

La perimetrazione delle aree di esondazione e delle relative classi di pericolosità (Ee - pericolosità molto elevata, Eb – pericolosità elevata, Em – pericolosità media o moderata) viene fatta sulla base delle indicazioni contenute nell'Annesso II D.G.R. 24/03/2025 n. 8-905, sia per quanto riguarda gli approfondimenti idraulici che per quelli geomorfologici; per questi ultimi è di riferimento anche quanto indicato all'Annesso I.

Il quadro del dissesto definito nell'ambito della variante allo strumento urbanistico costituirà pertanto integrazione al PGRA; gli scenari di pericolosità sono definiti secondo la seguente decodifica:

- aree Ee (pericolosità molto elevata) del PAI = aree H (scenario frequente – P3) delle mappe di pericolosità del PGRA;
- aree Eb (pericolosità elevata) del PAI = aree M (scenario poco frequente – P2) delle mappe di pericolosità del PGRA;
- aree Em (pericolosità media-moderata) del PAI = aree L (scenario raro – P1) delle mappe di pericolosità del PGRA.

I criteri e le fonti utilizzati per la delimitazione delle aree di pericolosità del reticolo idrografico secondario di pianura e in quello collinare e montano nel PGRA fanno riferimento a studi precedenti e a dati relativi ad eventi alluvionali pregressi.

Per i Comuni privi di un Piano Regolatore adeguato al PAI si applicano alle mappe della pericolosità del PGRA le limitazioni di cui all'art. 9 commi 5, 6 e 6 bis del PAI, tenendo conto della decodifica di cui sopra, ferme restando, comunque, fino all'appro-

vazione della variante di adeguamento dello strumento urbanistico, anche le limitazioni riguardanti i dissesti di cui all'Elaborato 2 del PAI.

Qualora si verificassero eventi alluvionali successivi a quelli utilizzati per la delimitazione degli scenari del PGRA, si devono seguire le indicazioni contenute nell'Annesso VI. Di tale valutazione tiene conto il Comune competente in sede di rilascio dei provvedimenti suddetti, in modo da garantire la sicurezza dei singoli interventi edilizi e infrastrutturali e il non aggravio delle condizioni di vulnerabilità e di rischio presenti e evidenziati dalle mappe del PGRA, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno.

La Carta del Dissesto, contiene, pertanto, i dati informativi areali, lineari e puntuali utili ad aggiornare il quadro del dissesto del PAI. La costruzione di questo elaborato è avvenuta tramite l'analisi e l'interpretazione di tutti i dati di terreno, di quelli documentali (dati storici, informazioni di banche dati, quadro del dissesto PAI vigente, ecc.), delle analisi di foto aeree, del modello digitale del terreno (DTM), dei dati desunti dall'analisi geomorfologica, uniti ai risultati di eventuali indagini e verifiche idrologico-idrauliche. Nell'elaborato sono rappresentate con poligoni, linee e punti, le tipologie di dissesto definite dal PAI, e gli scenari del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), individuando i tematismi descritti nel seguito.

Reticolo principale fasciato (RP) – T. Scrivia

Nella Carta del Dissesto, relativamente al T. Scrivia, viene riportata la delimitazione delle fasce fluviali A, B e C del PAI e la rappresentazione degli scenari di pericolosità del PGRA, H (aree interessate da alluvione frequente - P3), M (aree interessate da alluvione poco frequente - P2) e L (aree interessate da alluvione rara - P1), che costituiscono integrazione al quadro conoscitivo del PAI.

Reticolo secondario di pianura (RSP) – T. Ossona e Rio Magarotto

Nella Carta del Dissesto, relativamente al T. Ossona, viene rappresentato uno scenario di pericolosità EeA in base a cartografia PGRA e criterio morfologico. Anche per il Rio Magarotto, concordemente con il dissesto presente nel confinante Comune di Tortona si segnala cautelativamente uno scenario di pericolosità EeA.

Reticolo secondario collinare (RSC) – Rii minori

Nella Carta del Dissesto, il reticolo secondario collinare (RSC) rappresentato dai rii minori risulta per larghi tratti interessato da un dissesto lineare tipo EeL (pericolosità molto elevata).

Reticolo principale fasciato (RP) – T. Scrivia

L'asta del T. Scrivia è stata compresa nel Progetto P.A.I. (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico Delib. C.I. Autorità di Bacino del 26/4/2001) approvato con

D.P.C.M. 24/5/2001. Per la delimitazione delle fasce di pericolosità idraulica sono stati riportati i limiti delle fasce di cui al P.A.I.

- **Limiti Fascia A:** comprende la fascia di deflusso della piena, così come definita nel P.A.I. (porzione d'alveo sede prevalente per la piena di riferimento del deflusso della corrente e costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena). Fissato in 200 anni il tempo di ritorno (TR) per la piena di riferimento viene assunta come fascia A la porzione dove defluisce almeno l'80% di tale portata. Dovrebbe risultare coincidente con la zona d'alveo delimitabile secondo il criterio geomorfologico, ma in realtà, come evidenziato in Tavola 6, tale fascia risulta più ampia.
- **Limiti Fascia B:** sono esterni ai limiti della fascia A e delimitano la porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento piena di riferimento. Viene assunta come portata di riferimento la piena con TR pari a 200 anni estendendo il limite della fascia fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena dei 200 anni ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento) dimensionate per la stessa portata.
- **Limiti Fascia C** Fascia di inondazione per piena catastrofica costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente Fascia B che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento. Viene assunta come portata di riferimento la massima piena storica registrata se corrispondente ad un TR > 200 anni o, in assenza di essa, la piena con TR pari a 500 anni.

I limiti esterni di Fascia B e C risultano coincidere nel territorio comunale di Carbonara Scrivia.

Con riferimento agli scenari di pericolosità da alluvione PGRA della Direttiva Alluvioni, riguardo al T. Scrivia sono individuate tutte le tre fasce di pericolosità del PGRA di seguito descritte:

- Probabilità da alluvione elevata (Tr 20/50) H - frequente
- Probabilità da alluvione media (Tr 100/200) M - poco frequente
- Probabilità da alluvione scarsa (Tr 500) L - rara

Quest'ultime sono state di seguito esaminate in rapporto alle Fasce PAI. Confrontando le aree a diversa pericolosità del PGRA (Direttiva Alluvioni) e le fasce Fluviali del PAI è possibile notare delle differenze e verificare quanto segue.

- **Considerazioni aree "H" e "M" PGRA / Fasce Fluviali "A" e "B" del PAI**

Nell'ambito dell'intero territorio comunale, le aree di pericolosità da alluvione elevata "H" e media "M" del PGRA sono contenute all'interno della Fascia A del P.A.I., la quale risulta, pertanto, decisamente più ampia rispetto all'area "H", ma anche rispetto all'area "M", il cui confine coincide con il limite di Fascia A del P.A.I. per un tratto ridotto in località Casa Stradarotta. Pertanto le Fasce fluviali A e B non corrispondono alle aree "H" e "M" del PGRA. In relazione a quanto previsto dalla D.G.R. 24/03/2025 n. 8-905, le norme

della Variante al PRG in oggetto relative alle aree "H" e "M" del PGRA sono state verificate secondo quanto previsto per la Fascia A del P.A.I.

- **Considerazioni aree "L" PGRA / Fascia Fluviale "C" del PAI**

Relativamente alla probabilità da alluvione scarsa "L", il termine risulta coincidente con il limite esterno di Fascia B e C del P.A.I. dal confine sud del territorio amministrativo fino a località Casa Stradarotta. Oltre tale sito e fino al confine amministrativo nord, l'area di pericolosità scarsa "L", risulta più ampia rispetto al limite di Fascia C del P.A.I.

L'intero territorio comunale ineditato o con edifici sparsi ricompreso all'interno delle Fasce fluviali del P.A.I. è stato classificato nella Classe IIIa della Carta di Sintesi. Alla porzione di territorio sopraccitata, individuata oltre il limite di Fascia C, ma all'interno dell'area con probabilità da alluvione scarsa "L" del P.G.R.A., è stato attribuito un dissesto tipo EmA associando nella Carta di Sintesi la Classe IIa1, vista la presenza di un evidente terrazzo morfologico coincidente con il limite della Fascia C del PAI.

Reticolo secondario di pianura (RP) – T. Ossona e Rio Magarotto

Per quanto riguarda la rete idrografica secondaria, non interessata dalle fasce PAI, sono stati individuati i dissesti sulla base dell'analisi degli eventi storici di piena, dell'indagine geomorfologica e dei risultati di verifiche idrauliche.

In particolare per il T. Ossona si è utilizzato il criterio geomorfologico e la cartografia del PGRA della Direttiva Alluvioni, mentre per il Rio Magarotto sono state riportate le verifiche idrauliche effettuate in sede di pianificazione territoriale dei Comuni di Tortona e Spineto Scivia.

Con riferimento al T. Ossona si individua una fascia a pericolosità elevata Tr 20/50) H - frequente, nell'intero tratto appartenente al Comune di Carbonara Scivia.

Relativamente al Rio Magarotto, con riferimento agli studi recentemente condotti dal sottoscritto per la Variante al P.R.G. del confinante Comune di Tortona, è stata individuata una fascia con dissesto areale di tipo EeA, congruente con quanto approvato relativamente alla Variante Generale di Tortona.

Reticolo secondario collinare (RSC) – Rii minori

Nell'ambito del territorio comunale di Carbonara Scivia, sono presenti dei rii secondari minori caratterizzati da dissesti lineari a pericolosità molto elevata (EeL)

Si segnala, infine, la presenza di un'area EmA a ridosso dell'area artigianale/industriale dove, per problematiche di natura idraulica legate al sottodimensionamento del tratto intubato di un rio secondario minore proveniente dall'area collinare, è stata delimitata un'area di ristagno e laminazione delle acque a bassa energia.

11. ELABORAZIONE CARTA DI SINTESI GEOLOGICA PER L'UTILIZZO URBANISTICO (ELABORATO 5.10 - TAVOLA 8)

La Carta di Sintesi geologica per l'utilizzo urbanistico rappresenta la sintesi di tutti i dati di terreno e di ricerca, raccogliendo in un unico elaborato cartografico la sintesi delle problematiche connesse alle pericolosità geologiche, geomorfologiche, idrauliche e sismiche, nonché la conseguente propensione all'utilizzo urbanistico.

In tale elaborato sono evidenziate le possibili trasformazioni compatibili con le condizioni di pericolosità, definite nella Carta del Dissesto, attraverso la suddivisione del territorio in classi di idoneità geologica all'utilizzo urbanistico. Tale carta individua aree distinte in classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica; ciascuna classe si riferisce a livelli di pericolosità omogenei, anche se derivati da dissesti differenti.

La legenda della Carta di Sintesi riporta la descrizione della propensione all'uso urbanistico dei settori omogeneamente distinti secondo tre classi di idoneità d'uso: Classi I, II, III, con eventuali sottoclassi in riferimento alle diverse caratteristiche del contesto. La metodologia di lavoro indicata nella D.G.R. 24/03/2025 n. 8-905 prevede una zonazione dell'intero territorio comunale in aree omogenee, secondo tre principali **classi di pericolosità**, in relazione all'aspetto stabilità, rischio idraulico e di **idoneità all'utilizzo urbanistico**.

La rappresentazione cartografica relativa, redatta in scala 1: 10.000, è la Tavola 8 denominata "Carta di sintesi geologica per l'utilizzo urbanistico". Tale metodologia risulta così schematizzabile:

Classe II: Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione e il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione in linea con le Norme Tecniche delle Costruzioni (NTC) e del precedente D.M. 11/3/88 vigenti e realizzabili a livello di progetto esecutivo, esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante. In particolare, si sottolinea che "...le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica..." proprie della Classe II, non hanno una diretta correlazione con la definizione di "...pericolosità media o moderata..." utilizzata dal PAI. Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità.

Si riportano a titolo puramente indicativo, e non esaustivo, i seguenti esempi di ambiti territoriali che possono essere inseriti in classe II:

- a. settori di territorio condizionati da modesti allagamenti dovuti all'azione antropica sul reticolato minore dove, comunque, l'azione delle acque di esondazione presenti caratteri di bassa energia e altezze di pochi centimetri;
- b. aree di pianura limitrofe a linee di drenaggio minori (acque non classificate, canali irrigui, fossi, ecc.), per le quali si evidenzia la necessità di interventi manutenti-

- vi (pulizia costante dell'alveo, rivestimento dei canali e dei fossi, adeguamento di attraversamenti, ecc.) e nelle quali il rischio di inondabilità, da parte di acque sempre a bassa energia, sia legato esclusivamente alla scarsa manutenzione;
- c. porzioni di territorio in fascia C o scenario L lungo il reticolo principale.

Si richiama l'attenzione sul fatto che un'area può essere definita di Classe II se possiede alcune caratteristiche fondamentali:

- la moderata pericolosità;
- la bassa intensità dei processi;
- il fatto che tale pericolosità possa essere superata mediante modesti accorgimenti tecnici individuabili a livello di progetto esecutivo e realizzabili nell'ambito del singolo lotto edificatorio o, al massimo, dell'intorno significativo circostante, purché tali interventi non incidano negativamente sulle aree limitrofe o ne condizionino la propensione edificatoria.

La casistica delle criticità delle aree attribuibili alla classe II può, inoltre, comprendere:

- le problematiche geotecniche superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni;
- le problematiche di modesto allagamento, laddove è possibile prevedere adeguati accorgimenti tecnici per la minimizzazione del rischio o adeguate misure di protezione civile;
- le problematiche legate alla falda superficiale che possono essere superate con norme apposite relativamente alle opere interrato. In ambiti di classe II, in linea di massima, sono vietati gli interventi sotto falda; fanno eccezione esclusivamente gli interventi pubblici, di interesse pubblico o strategico, non altrimenti localizzabili, previa individuazione degli interventi atti a mitigare le problematiche che si generano a seguito della realizzazione delle opere in sotterraneo. Gli effetti potenzialmente indotti dalla realizzazione di un'opera in sotterraneo sulle acque sotterranee circolanti nell'acquifero superficiale, è l'effetto "diga". I fenomeni che si manifestano sono: innalzamento a monte dei livelli piezometrici con effetti quali allagamenti di opere sotterranee preesistenti o, in zone a soggiacenza limitata, a fenomeni di venuta a "giorno" della falda (impaludamenti) e abbassamento del livello a valle con limitazioni delle potenzialità estrattive della risorsa già concessa (aumento della prevalenza delle pompe per estrazione dell'acqua). Problematiche che possono essere risolte solo con l'installazione di sistemi detti di "continuità di falda" di tipo passivo, quali dreni sub orizzontali di presa a monte e dreni di restituzione a valle o di "troppo pieno", costituiti da una serie di dreni posti a quote differenti in grado di trasportare l'acqua di falda da monte verso valle operando per differenza di carico idraulico o di tipo attivo, consistenti in batterie di pozzi di presa ubicati a monte ed altrettanti di resa a valle opera;
- le problematiche legate al drenaggio insufficiente, che possono essere superate con apposite canalizzazioni;
- le problematiche legate alle opere su pendio naturalmente stabile, ma le cui modifiche per la realizzazione dell'intervento edificatorio necessitano di modeste opere di scavo, riporto e sostegno.

Nel Comune di Carbonara Scrivia gli ambiti territoriali inseriti nella Classe II sono stati poi suddivisi in tre sottoclassi in riferimento al contesto morfologico: aree di pianura, **Classe IIa** e **Classe IIa1** ed aree di versante di collina, **Classe IIb**.

Ad esse sono associate specifiche norme attuative, nell'ambito dei principi e delle norme che già regolano e definiscono le peculiarità della Classe II.

Classe IIa: porzioni di territorio da subpianeggianti a pianeggianti (aree di pianura), zone limitrofe a linee di drenaggio minori (acque non classificate, canali irrigui, fossi, ecc.), bassa capacità di drenaggio superficiale, mediocri caratteristiche geotecniche dei terreni di copertura ed eterogeneità dei terreni di fondazione. L'eventuale rischio di inondabilità è sempre da riferirsi a acque di bassa energia, spesso legato alla scarsa manutenzione.

Classe IIa1: porzioni di territorio da subpianeggianti a pianeggianti (aree di pianura) condizionate oltre che dai fattori individuati nella precedente Classe IIa, anche da problematiche idrauliche e/o idrogeologiche, scenario L del PGRA in sponda destra del T. Scrivia, area a pericolosità Ema e area legata a dinamica torrentizia rii minori, sempre a pericolosità EmA. L'eventuale rischio di inondabilità è sempre da riferirsi a acque di bassa energia, spesso legato alla scarsa manutenzione.

In merito alle caratteristiche e alle altezze che possono essere raggiunte dal battente d'acqua nell'ambito della Classe II, si chiarisce quanto segue:

- a. le acque di inondazione dovranno possedere bassa energia con velocità inferiore a 0,60 m/s, in modo da non comportare apprezzabili fenomeni di erosione, trasporto o deposizione;
- b. in riferimento alla bibliografia disponibile si osserva che in un rapporto altezza delle acque/danni rilevati, questi ultimi aumentano in modo esponenziale per battenti superiori a 30 cm dal piano campagna; si individua quindi tale altezza quale valore approssimativo di riferimento tra i parametri che definiscono la Classe II di pericolosità.

Classe IIb: porzioni di territorio di versante di collina da debolmente a mediamente acclivi, dove le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica ed idrogeologica sono collegate alla regimazione delle acque superficiali, alle modeste caratteristiche geotecniche dei terreni di copertura e/o alla sfavorevole giacitura del substrato.

Classe II – Problematiche sismiche

Le aree che a seguito degli studi di microzonazione sismica (MS) di livello 1 risultano ricadere in Zona di Attenzione per fenomeni di liquefazione (ZALIQ), sono inserite in classe II con problematiche sismiche, II(S), che viene illustrata nel dettaglio nella sezione 2.3.2 COMPONENTE SISMICA - Disciplina uso suolo. Non risultano problematiche per fenomeni di liquefazione nell'ambito del territorio comunale di Carbonara Scrivia.

Concetto di intorno significativo

L'ampliamento dei "modesti accorgimenti tecnici" all'intorno significativo circostante" non può essere interpretato come riassetto idrogeologico generale di un'area, caratteristico di un'area in Classe IIIb. D'altra parte possono presentarsi casi in cui la sistemazione del lotto da edificarsi può ragionevolmente essere estesa ai lotti confinanti, senza per questo assumere carattere di vero e proprio riassetto territoriale. Esempio manutenzione ordinaria della rete di drenaggio superficiale di pertinenza privata

Classe III: porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dalla urbanizzazione dell'area sono tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo, viceversa, la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.

Suddivisione della Classe III

Lo studio, la perimetrazione e la prescrizione di norme d'uso degli ambiti a pericolosità rilevante, individuati in Classe III nelle cartografie di PRG, soddisfa alla "...verifica di compatibilità.." prevista all'art. 18, punto 3 delle NA del PAI e come tale, secondo quanto indicato al punto 4 dello stesso articolo: "All'atto di approvazione delle varianti di adeguamento dello strumento urbanistico alle prescrizioni del piano, le delimitazioni zonali delle aree in dissesto e le relative norme d'uso del suolo, conseguenti alla verifica di compatibilità di cui al precedente comma, sostituiscono quelle di cui agli artt. 8 e 9 delle presenti Norme".

Nel sottolineare quindi la "prevalenza" dello strumento urbanistico locale sulle disposizioni più generali dettate a livello di bacino, si ribadisce la necessità di una congruenza fra i due strumenti di pianificazione, che deve derivare da un'attenta analisi delle indicazioni cartografiche e normative contenute nel PAI all'atto della redazione degli strumenti urbanistici comunali, anche in considerazione del fatto che i vari piani comunali costituiranno aggiornamento e dettaglio del Piano di Bacino nelle sue successive versioni di aggiornamento.

L'attribuzione di zone del territorio alle classi terze deriva dall'individuazione di situazioni di pericolosità rilevante, mentre l'attribuzione alle sottoclassi deriva:

- dall'assenza (sottoclasse IIIa) o dalla presenza (sottoclasse IIIb) di edificazioni.
- dalla presenza di un rischio non mitigabile attraverso la realizzazione di opere di difesa e per i cui edifici è opportuna la rilocalizzazione in zone non a rischio (sottoclasse IIIc).

Date le notevoli implicazioni di carattere urbanistico che tale suddivisione comporta, occorre:

- che nell'ambito della Classe IIIa vengano individuati e perimetrati nella cartografia di sintesi, purché sia garantita la chiarezza di lettura della carta, le geometrie dei dissesti (possibilmente con il relativo codice alfanumerico) secondo quanto già indicato nelle cartografie tematiche, individuando eventualmente delle sottoclassi IIIa1, IIIa2, ecc. in funzione della tipologia del dissesto e del suo stadio di evoluzione, in particolare se in zone limitrofe ai contesti antropici;
- che nelle aree in Classe IIIb, l'attribuzione di pericolosità rilevante e di rischio connesso venga eseguita con particolare dettaglio e, al limite, con l'individuazione di ulteriori sottoclassi (vedi paragrafi successivi).

La Classe III nell'ambito del Comune di Carbonara Scrivia prevede una suddivisione nelle sottoclassi: IIIa e IIIb a sua volta distinta in IIIb2 e IIIb4.

Classe IIIa: porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti (aree potenzialmente dissestabili, aree alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia e/o tiranti superiori ai limiti propri della Classe II).

Per le opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili, vale quanto indicato nel successivo punto 2.4.7 della D.G.R. 24 MARZO 2025, N. 8-905, riportato nell'Elaborato 5.2 - Prescrizioni geologico tecniche.

Per le attività agricole, in assenza di alternative praticabili, si ritiene possibile, qualora le condizioni di pericolosità dell'area lo consentano tecnicamente, la realizzazione di nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale.

Si esclude in ogni caso la possibilità di realizzare tali nuove costruzioni in ambiti di dissesti attivi I.s., in settori interessati da processi distruttivi torrentizi o di conoide, in aree nelle quali si rilevino evidenze di dissesto.

Tali edifici dovranno risultare non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda agricola e la loro fattibilità deve essere verificata ed accertata da opportune indagini geologiche, idrogeologiche e, se necessario, geognostiche dirette di dettaglio.

In fase attuativa, la progettazione degli interventi edilizi deve prevedere accorgimenti tecnici specifici finalizzati alla riduzione ed alla mitigazione del rischio e dei fattori di possibile pericolosità.

Classe IIIb: Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità idrogeologica e di rischio sono tali da imporre, in ogni caso, interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente.

In generale, la Classe IIIb si identifica in quanto:

- pericolosa;
- edificata;
- si rendono necessari interventi di riassetto territoriale a difesa del patrimonio edilizio esistente che non possono essere risolti nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo. Tali interventi possono anche essere minimali, prevedendo, ad esempio, l'adozione e la realizzazione di programmi di manutenzione ordinaria di pulizia degli alvei. Nell'ambito della valutazione del rischio residuo si deve altresì tener conto di opere esistenti o realizzate parzialmente e valutare la necessità di eventuali ulteriori interventi.

Per la Classe IIIb, relativamente al Comune di Carbonara Scrivia, sono previste delle suddivisioni in sottoclassi a pericolosità crescente (generalmente IIIb2 e IIIb4), in relazione alle diverse tipologie di processi dissestivi, alla pericolosità rilevata nell'area, alle opere di difesa esistenti e agli interventi di riassetto territoriale previsti. La normativa derivante potrà a sua volta differenziarsi rimanendo tuttavia rigorosamente nell'ambito dei principi che già regolano e differenziano la classe, come indicato ai punti seguenti.

L'applicazione della Classe IIIb ad aree edificate, dove la pericolosità deve essere affrontata con opere di riassetto territoriale, impone che tale classe si applichi obbligatoriamente a quelle aree ad elevata dinamicità, come ad esempio i conoidi, alle aree allagabili ad elevata energia e con battenti d'acqua significativi, ai versanti con propensione al dissesto ed in ogni caso in tutti quei settori, anche condizionati da pericolosità meno accentuate, in cui non è pensabile che le misure di intervento strutturali, anche se di elevata efficienza, possano risolvere in via definitiva le problematiche presenti.

Tali interventi necessiteranno nel tempo di controllo, manutenzione ordinaria e straordinaria o di ulteriori opere di miglioramento qualora l'evoluzione del quadro conoscitivo ne richieda la realizzazione.

Per tale motivo l'esecuzione di interventi di riassetto non può consentire la declassazione delle aree interessate.

Per la classe IIIb è previsto un doppio regime normativo, ante operam e post operam, che consente, senza la necessità di una ulteriore variante successiva alla realizzazione degli interventi di mitigazione della pericolosità, l'attuazione degli interventi edilizi indicati nelle norme di attuazione dello strumento urbanistico.

Nel caso in cui, durante la redazione degli studi geologici, si evidenzino ambiti in classe IIIb dove sono già stati realizzati gli interventi per la mitigazione della pericolosità, tali situazioni possono essere evidenziate aggiungendo l'apice ° alla relativa classe di sintesi (es. IIIb2°, IIIb3°, IIIb4°).

Si fa presente che gli interventi ammessi sul singolo edificio non possono essere automaticamente estesi ad un elevato numero di edifici sparsi o costituenti un nucleo edificato perché in tal modo costituirebbero un significativo aumento del rischio, ma dovranno essere valutati nel loro complesso. Le tipologie d'intervento previste per la destinazione residenziale di cui alle tabelle seguenti sono altresì da estendere per analogia, adattandole, alle altre destinazioni d'uso.

Nell'ambito delle valutazioni a supporto delle varianti urbanistiche è necessario, infatti, contemperare gli interessi pubblici legati al recupero degli edifici esistenti per contenere il consumo di suolo e contestualmente garantire il presidio e la rivitalizzazione del territorio, con la necessaria salvaguardia dell'incolumità delle persone, prevedendo, quando necessari, specifici approfondimenti al fine di valutare la vulnerabilità dei beni esposti in relazione all'intensità dell'evento atteso.

Pertanto, la corretta individuazione degli interventi edilizi ammissibili estesi ad un ambito vasto deve necessariamente scaturire da approfondimenti che prendano in considerazione, oltre all'impatto determinato dagli interventi edilizi sui singoli edifici, anche le opere conseguenti quali le opere di urbanizzazione a rete, l'adeguamento della viabilità, la realizzazione di parcheggi e di servizi oltre a tutti i necessari servizi comunali (sgombero neve, raccolta rifiuti, ecc.).

Per tali aree, è necessario aggiornare adeguatamente il Piano Comunale di Protezione Civile.

Per le opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili, vale quanto indicato nel successivo punto 2.4.7.

Edifici sparsi in zone potenzialmente pericolose.

In considerazione della scala alla quale vengono sviluppate le indagini di piano regolatore, con particolare riferimento agli ampi versanti montani e collinari, marginali ai contesti urbani, non è talvolta possibile o d'interesse individuare nel dettaglio i singoli edifici isolati in essi compresi.

A fronte di ciò, nel caso di aree vaste e potenzialmente pericolose, classificate in Classe IIIa sarà possibile prevedere, per gli edifici isolati che vi risultino compresi, specifici dettami nell'ambito delle Norme di Attuazione. Ad esclusione degli edifici ricadenti in aree di dissesto a pericolosità elevata o molto elevata o in cui si rilevino evidenze di instabilità, comunque soggetti alle tutele evidenziate nelle tabelle degli interventi ammessi più sotto riportate, tali norme potranno consentire la manutenzione dell'esistente e,

qualora fattibile dal punto di vista tecnico, la realizzazione di eventuali adeguamenti igienico-funzionali e di ristrutturazione.

In questi casi, le ristrutturazioni e gli ampliamenti verranno condizionati, in fase attuativa di PRG (ai fini dell'acquisizione del titolo edilizio), all'esecuzione di studi di compatibilità geomorfologica, estesi ad un intorno significativo, comprensivi di indagini geologiche e geotecniche mirate a definire localmente le condizioni di pericolosità e di rischio ed a prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione.

Indicazioni di carattere generale

In tutte le aree in classe II e III caratterizzate da pericolosità idraulica, la nuova realizzazione di locali interrati è vietata sia *ante* che *post operam*. Nelle zone non allagabili, ma interessate dalla risalita della falda freatica, possono essere previsti locali interrati solo a seguito di specifici approfondimenti volti a garantire il libero deflusso delle acque sotterranee, l'impermeabilità dei manufatti previsti, la tutela dai danni ai manufatti interrati limitrofi esistenti, ecc.. Nei locali interrati esistenti è vietato il cambio di destinazione d'uso che comporti o incrementi la presenza continuativa di persone; per altri usi dovranno essere previste misure strutturali o non strutturali di mitigazione del rischio che ne garantiscano la sicurezza.

In assenza di opere di mitigazione:

- per limitate e particolari situazioni, la classe IIIb2 può prevedere, per gli ambiti edificati esistenti e qualora le condizioni di modesta pericolosità lo consentano, i cambi di destinazione d'uso con specifiche indicazioni attuative e intervenendo unicamente sui volumi esistenti;
- la demolizione dell'esistente è sempre consentita;
- la realizzazione di ricoveri attrezzi, box auto e locali tecnici di contenute dimensioni, recinzioni, ecc., è ammessa purché non aggravi lo stato del dissesto presente e previa liberatoria da parte del soggetto proponente in ordine a futuri possibili danni, da dettagliarsi alla scala locale nell'ambito delle norme di piano, anche attraverso il recupero del piano terra dei fabbricati esistenti;
- per le sole attività agricole ricadenti in classe IIIb e sue sottoclassi, in assenza di alternative praticabili, si ritiene possibile, qualora le condizioni di pericolosità dell'area lo consentano tecnicamente, la realizzazione di nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale. Si esclude in ogni caso la possibilità di realizzare tali nuove costruzioni in ambiti di dissesti attivi l.s., in settori interessati da processi distruttivi torrentizi o di conoidi, in aree nelle quali si rilevino evidenze di dissesto. Tali edifici dovranno risultare non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda agricola e la loro fattibilità deve essere verificata ed accertata da opportune indagini geologiche, idrogeologiche e, se necessario, geognostiche dirette di dettaglio. In fase attuativa, la progettazione degli interventi edilizi deve prevedere accorgimenti tecnici specifici finalizzati alla riduzione ed alla mitigazione del rischio e dei fattori di possibile pericolosità.

La procedura per la realizzazione delle opere per la mitigazione del rischio (progettazione, realizzazione e collaudo) può essere gestita direttamente dall'Amministrazione Comunale o da altri soggetti pubblici o privati, purché sotto la regia pubblica.

A completamento delle opere di riassetto territoriale per la mitigazione del rischio e delle prescrizioni che devono essere assunte in sede di progettazione, al fine di garantire la compatibilità degli interventi con le condizioni di pericolosità di cui al quadro conoscitivo specifico di riferimento, si richiede che vengano attuate adeguate misure di riduzione della vulnerabilità degli edifici.

Completate le opere e fatte salve le procedure di approvazione da parte delle autorità competenti, spetta responsabilmente all'Amministrazione Comunale, attraverso la redazione di apposito atto, verificare che le stesse abbiano raggiunto l'obiettivo di minimizzazione del rischio nell'area di influenza ai fini della fruibilità urbanistica delle aree interessate.

In casi eccezionali, per interventi di importanza strategica, è possibile avviare contemporaneamente la realizzazione degli interventi per la mitigazione del rischio e la realizzazione delle opere di urbanizzazione o di edificazione previste, vincolando tuttavia la fruibilità delle aree alla conclusione delle opere di mitigazione e al relativo collaudo.

Considerato che il comma 3 dell'articolo 30 della LR n. 56/1977 (Zone a vincolo idrogeologico e carico antropico) prevede che la Regione disciplini le possibilità di riuso del patrimonio edilizio esistente con riguardo alle limitazioni di incremento del carico antropico, già disciplinato dalla DGR n. 64-7417 del 7 aprile 2014 abrogata con il presente atto, si evidenzia che in questi CRITERI il concetto di carico antropico viene trattato in termini di compatibilità degli interventi con il quadro della pericolosità e del rischio. Di seguito vengono riportate le varie casistiche e la relativa disciplina in funzione dello stato di adeguamento dello strumento urbanistico al PAI.

12. INVARIANZA IDRAULICA

L'obiettivo primario della verifica della compatibilità idraulica e idrogeologica delle previsioni degli strumenti urbanistici vigenti con le condizioni di dissesto presenti o potenziali (ex art. 18, delle NdA del PAI), è quello di individuare delle previsioni urbanistiche compatibili con il livello di rischio esistente, accertato nelle analisi condotte secondo le modalità definite nel presente documento, garantendo altresì, compatibilmente con l'attitudine idrogeologica del territorio all'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo, le trasformazioni del territorio ad invarianza idraulica.

Per invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa. In primo luogo, deve essere verificata l'ammissibilità della previsione urbanistica, considerando le interferenze tra i dissesti idraulici presenti o potenziali e le destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo.

In secondo luogo, va evidenziato che l'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce, in modo determinante, all'incremento del coefficiente di deflusso e al conseguente aumento del coefficiente udometrico delle aree trasformate; pertanto ogni previsione urbanistica che provochi una significativa variazione di permeabilità superficiale dovrà prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'invarianza idraulica.

In particolare garantire l'invarianza idraulica significa verificare che rimangano inalterate le prestazioni complessive del bacino e non solo trattenere l'acqua nel lotto di trasformazione.

È necessario quindi definire, attraverso specifici approfondimenti sull'area interessata, le caratteristiche idrografiche ed idrologiche, le caratteristiche delle reti fognarie, della rete idraulica ricettrice e le caratteristiche geomorfologiche, geotecniche e geologiche con individuazione della permeabilità dei terreni (laddove tali caratteristiche possano essere significative ai fini della compatibilità idraulica). Dovrà altresì essere effettuata l'analisi delle trasformazioni delle superfici delle aree interessate in termini di impermeabilizzazione, la valutazione della criticità idraulica del territorio e la valutazione del rischio e della pericolosità idraulica.

Dall'esito di tali approfondimenti è possibile valutare nei casi di significativa impermeabilizzazione, la messa in campo di opportune azioni compensative al fine di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo, mantenere sotto controllo l'efficacia della laminazione e perseguire una politica attiva di invarianza idraulica.

13. INTERRELAZIONE CON IL PIANO DI PROTEZIONE CIVILE

Tra le misure non strutturali di mitigazione del rischio, su un ambito territoriale, rientrano quelle in grado di rendere più efficiente ed efficace la risposta all'emergenza, a partire dalla valutazione dell'idoneità degli edifici aventi funzione di centro di coordinamento, delle aree di emergenza e delle infrastrutture di connessione degli elementi e di collegamento con il territorio esterno.

La prima risposta all'emergenza, qualunque sia la natura dell'evento che la genera e l'estensione dei suoi effetti, deve essere garantita a partire dalla struttura di protezione civile locale – comunale, intercomunale e provinciale – fino a quella regionale e nazionale in considerazione della gravità dell'evento stesso e secondo le competenze individuate dalla normativa vigente. In particolare, l'individuazione preventiva dei centri di

coordinamento e delle aree di emergenza nonché la disponibilità e la loro fruibilità al momento dell'attivazione, favoriscono, in emergenza, una più efficiente operatività e una più veloce attivazione, ai vari livelli di coordinamento.

Il DPCM 31 marzo 2015 "Indicazioni operative per l'individuazione dei centri operativi di coordinamento e delle aree di emergenza" redatto ai sensi dell'articolo 5, comma 5, della Legge n. 401/2001, e la relativa scheda denominata "Scheda semplificata di rilievo delle sedi C.O.M.", fornisce i criteri di riferimento attraverso cui gli Enti competenti provvedono all'identificazione delle strutture in possesso degli imprescindibili requisiti di base necessari a rispondere in maniera ottimale alla funzione di centro di coordinamento in fase di emergenza.

Il DPCM 31 marzo 2015, e la relativa scheda denominata "Caratterizzazione dell'area per l'idoneità del sito" fornisce anche i requisiti specifici sugli indicatori utili per analizzare e stabilire l'idoneità del sito di un'area di emergenza.

Con specifico riferimento ai rischi naturali, si rende necessario, in particolare, che gli elementi essenziali del sistema locale di Protezione Civile siano localizzati in siti non soggetti a rischio evitando ad esempio aree alluvionali, aree in prossimità di versanti instabili, a rischio d'incendi boschivi e di interfaccia.

Ai fini della compatibilità delle disposizioni in materia urbanistica con quelle della protezione civile si richiama l'osservanza dell'art. 18 del "Codice della Protezione Civile" approvato con D.lgs. n. 1/2018. In particolare:

- la pianificazione di protezione civile ai diversi livelli territoriali è l'attività di prevenzione non strutturale, basata sulle attività di previsione e, in particolare, di identificazione degli scenari di rischio;
- i piani e i programmi di gestione, tutela e risanamento del territorio e gli altri ambiti di pianificazione strategica territoriale devono essere coordinati con i piani di protezione civile al fine di assicurarne la coerenza con gli scenari di rischio e le strategie operative ivi contenuti.

Ai fini dell'aggiornamento degli scenari di rischio contenuti nei piani di protezione civile si richiama, inoltre, la necessità di provvedere a un aggiornamento della pianificazione comunale e intercomunale di Protezione Civile, anche sulla base delle mappe del rischio e della pericolosità del PGRA approvato con DPCM il 27 ottobre 2016 in attuazione della Direttiva 2007/60/CE (cosiddetta "Direttiva Alluvioni"), nonché a seguito di ciascuna variante allo strumento urbanistico dalla quale derivi un diverso quadro della pericolosità e/o del rischio geologico ed idraulico.

14. MOSAICATURA CON I TERRITORI COMUNALI CONFINANTI

Il territorio comunale di Carbonara Scrivia confina con i comuni di: Tortona, Spineto Scrivia, e Villaromagnano.

VERIFICA MOSAICATURA DISSESTI - CLASSAZIONE DI SINTESI

Tale verifica, che interessa i tratti di confine amministrativo con Tortona e Spineto Scrivia, è stata effettuata con gli strumenti urbanistici adeguati PAI dei sopraccitati comuni.

I dissesti individuati al margine del confine comunale con entrambi gli abitati sopra menzionati risultano riferiti esclusivamente alla dinamica torrentizia e sono:

- lungo tutta la porzione di territorio comunale attraversato dal T. Ossona, situato corrispondenza del confine comunale est con Tortona, viene segnalato un dissesto EeA su entrambe le sponde. Alla fascia in dissesto EeA è stata associata la classe

IIla, per cui viene rispettata la corretta mosaicatura con il Comune di Tortona e Villaromagnano;

- lungo il confine comunale con Spineto Scrivia, delimitato dal Rio Magarotto, viene segnalato un dissesto EeA. A tale fascia in dissesto é stata associata, la classe IIIa, per cui viene rispettata la corretta mosaicatura con i Comuni di Spineto Scrivia e Tortona.