

REGIONE PIEMONTE



COMUNE DI NOVI LIGURE

PROVINCIA DI ALESSANDRIA

VARIANTE STRUTTURALE N.

PROGETTO DEFINITIVO

VERIFICHE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA ED IDROGEOLOGICA DEL P.R.G.
VIGENTE AL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) SULLA BASE DI
INDAGINI CONFORMI ALLA N.T.E.12/99 CIRC. P.G.R. 7/LAP del 8/05/96

AGGIORNAMENTO QUADRO DISSESTO EVENTO ALLUVIONALE 13/10/2014

OGGETTO:

RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA
(CON RECEPIMENTO CONTRIBUTI REGIONE PIEMONTE)

ELABORATO

1

DATA: marzo 2017
aggiornamenti: marzo 2018 e novembre 2018

Il Segretario Comunale

Il Responsabile del Procedimento

I Geologi

Dott. Geol. Riccardo Ferretti
ALBO PROFESSIONALE - SEZ. A - N. 134
ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE

Dott. Geol. Maria Cristina Pleba
ALBO PROFESSIONALE - SEZ. A - N. 257
ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE

Dott. Geol. Elena Lucia Scarpa
ALBO PROFESSIONALE - SEZ. A - N. 782
ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE

STUDIO GEOLOGICO
Dott. Geol. Riccardo Ferretti

STUDIO PLEBA & PLEBA
Dott. Geol. Maria Cristina Pleba

Via Marsala 9 - 15057 Tortona (AL)
Tel. 0131 821711 Fax 0131 821711 - 02 700446335
email: info@remgeologi.it
pec: riccardo.ferretti@pec.geologipiemonte.it
C.F. FRRRCR53S20Z312Q P.I. 01201830062

Via Mentana 10 - 15045 Sale (AL)
Tel. 0131 828418 Fax 0131 846735
email: mcristinapleba@fastwebnet.it
pec: plebaepleba@epap.sicurezzapostale.it
C.F. PLBMCR66D62L304K P.I. 01909770065

INDICE

	PAG.
1. PREMESSA	1
2. ANALISI PLUVIOMETRICA EVENTO 9-13 OTTOBRE 2014	3
3. INQUADRAMENTO EVENTO NEL TERRITORIO COMUNALE DI NOVI LIGURE	8
4. QUADRO GENERALE DEI DISSESTI SUL TERRITORIO COMUNALE E RELATIVA REVISIONE DELLA TAVOLA GEOMORFOLOGICA	9
4.1 FRANE SUPERFICIALI	9
4.2 FENOMENI DI EROSIONE-DILAVAMENTO	11
4.3 FENOMENI DI EROSIONE SPONDALE LATERALE	15
4.4 FENOMENI DI ALLAGAMENTO	16
4.5 FENOMENI DI ESONDAZIONE	26
4.6 DANNI A STRUTTURE VIARIE SECONDARIE E PERTINENZIALI	27
4.7 STUDI IDRAULICI	29
5. CARTA SINTESI	30
6. RECEPIMENTO CONTRIBUTI REGIONE PIEMONTE	32
7. IMPLEMENTAZIONE CENSIMENTO OPERE IDRAULICHE ASSOCIATE AI CORSI D'ACQUA ED AGGIORNAMENTO SCHEDE SICOD	38

ELABORATI CARTOGRAFICI:

- TAVOLA 1 - CARTA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI - base cartografica BDTre scala 1:10.000
- TAVOLA 6 - CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA - base cartografica BDTre scala 1:10.000.

1. PREMESSA

Il PRGC del Comune di Novi Ligure, approvato con D.G.R. n. 48-1721 del 19/11/1990, è stato redatto ai sensi del Titolo III della L.R. 56/77 e s.m.i e successivamente integrato e modificato da diverse Varianti.

Sono state effettuate le analisi e gli approfondimenti specifici per le verifiche di compatibilità idraulica ed idrogeologica al P.A.I. sulla base di indagini conformi alla Circ. 7/LAP e redatti dal Dott. Geol. Davide Fossati i seguenti elaborati:

- Tav. 1: Carta geomorfologica e dei dissesti – scala 1:10.000
- Tav. 1bis: Carta geologica – scala 1:10.000
- Tav. 2: Carta della dinamica fluviale, del reticolo idrografico minore, delle opere di difesa idraulica censite e dell'ultimo evento alluvionale – scala 1:10.000
- Tav. 3: Carta geoidrologica e schema litostratigrafico – scala 1:10.000
- Tav. 4: Carta dell'acclività – scala 1:10.000
- Tav. 5: Carta litotecnica - scala 1:10.000
- Tav. 6: Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica – scala 1:10.000.

La Procedura regionale di esame del dissesto risultante dalle Verifiche di compatibilità idraulica ed idrogeologica è stata conclusa ed il Parere di idoneità del quadro del dissesto locale espresso dal Gruppo Interdisciplinare è stato trasmesso dalla Regione Piemonte in data 28-5-2010.

E' in corso il procedimento di Variante Strutturale di adeguamento al PAI e Sismico secondo le procedure previste Circ. P.G.R. 7/LAP del 8/05/1996, ex L.R. 1/2007, ex D.G.R. n. 2-11830/2009, ex D.G.R. 31-1844/2011, D.G.R. n. 4-3084/2011.

Come indicato nel Verbale della riunione del 22/10/2014 presso la sede della Regione Piemonte Settore Prevenzione Territoriale del Rischio Geologico di Alessandria, a seguito dell'evento alluvionale del 13/10/2014 è emersa la necessità di approfondimenti ed aggiornamenti del quadro del dissesto e pertanto della revisione delle cartografie geomorfologica e di sintesi ed è stato pertanto conferito incarico agli scriventi con Determinazione n. 62/1133 del 20/11/2014.

Il successivo evento pluviometrico in data 15/11/2014 non ha ulteriormente peggiorato gli effetti al suolo rispetto alla situazione post 13/10/2014.

E' stata pertanto svolta una serie di campagne di ricognizione, seguite da rilievi di approfondimento, delle zone allagate, compresi i settori di allagamento di piani interrati in ambito urbano, e dei dissesti verificatisi per fluidificazione della coltre superficiale, finalizzata all'aggiornamento-modifica della cartografia dei dissesti e conseguentemente di quella di sintesi con le relative NTA associate.

Alle campagne di sopralluoghi e relative osservazioni hanno partecipato Funzionari del Comune di Novi Ligure, i quali, avendo già prestato attività di ricognizione in campo durante l'evento, hanno messo a disposizione la loro conoscenza diretta e hanno potuto rendicontare in merito.

Per le Tavole aggiornate in relazione agli eventi di ottobre e novembre 2014 si è mantenuta la medesima numerazione di riferimento utilizzata dal Dott. Fossati ed indicata nella cartografia di cui al Parere di idoneità del quadro del dissesto trasmesso dalla Regione Piemonte in data 28-5-2010.

L'aggiornamento del quadro del dissesto comprende pertanto la redazione dei seguenti elaborati:

- **Elaborato 1 - Relazione generale illustrativa**, di cui al presente elaborato, riguardo alle criticità, dissesti e danni verificatisi in conseguenza dell'evento pluviometrico del 13-10-2014 e del successivo del 15-11-2014; viene pertanto descritta la modalità di revisione degli elaborati cartografici Carta Geomorfologica e dei dissesti (Tavola 1) e Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (Tavola 6);
- **Allegato 1 - Schede dissesti** e relativa documentazione fotografica verificatisi durante l'evento alluvionale;

- **Elaborato 2 - 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;
- **Elaborato 3 - Schede di sintesi** delle aree individuate dall'Amministrazione Comunale in relazione alle varie destinazioni d'uso previste dal P.R.G.C.;
- **Tavola 1 - Carta Geomorfologica e dei dissesti** su base CTR in scala 1:10.000 aggiornata ai fenomeni di dissesto che hanno interessato il territorio comunale di Novi Ligure nel corso dell'evento del 13/10/2014 e del 15/11/2014;
- **Tavola 6 - Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica** su base CTR in scala 1:10.000 revisionata come classazione in relazione al quadro del dissesto aggiornato in relazione agli effetti dell'evento del 13/10/2014 e del 15/11/2014.

2. ANALISI PLUVIOMETRICA EVENTO 9-13 OTTOBRE 2014

Nella metà del mese di ottobre, nel generale quadro di maltempo che ha coinvolto più regioni italiane, il Piemonte è stato interessato da violenti precipitazioni in particolare nel settore Sud-orientale interessando la Provincia di Alessandria ed in quello estremo settentrionale (Provincia del Verbo Cusio Ossola).

Con riferimento al Rapporto “Analisi evento 9-13 ottobre 2014” a cura del Dipartimento Sistemi Previsionali di Arpa Piemonte si evidenzia che precipitazioni forti e localmente molto forti si sono abbattute tra giovedì 9 e martedì 14; nella Figura 1 si riporta la pioggia cumulata sull’intero Piemonte. Per il territorio comunale di Novi Ligure la giornata con le precipitazioni più intense è stata lunedì 13 ottobre.

Le piogge giornaliere e la cumulata totale dell’evento per la stazione pluviometrica di Novi Ligure, sita in Loc. Depuratore, appartenenti alla Rete Meteorologica Regionale di Arpa Piemonte sono riportate nella Figura 2.

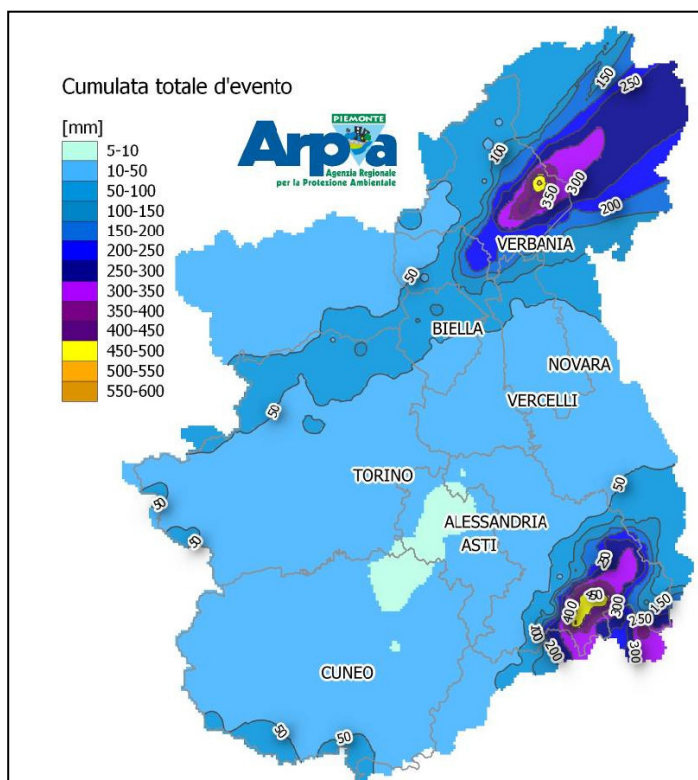


Figura 1 – Pioggia cumulata dal 9 al 14 ottobre (Da “Analisi evento 9-13 ottobre 2014” a cura del Dipartimento Sistemi Previsionali di Arpa Piemonte).

Zona di allerta	Bacino	Comune	Provincia	Stazione	9 ottobre	10 ottobre	11 ottobre	12 ottobre	13 ottobre	Totale
G	TANARO	NOVI LIGURE	AL	NOVI LIGURE	0	0	0	2,4	95,8	98,2

Figura 2 – Estratto tabella dei totali di pioggia, espressi in millimetri per diverse durate (Da “Analisi evento 9-13 ottobre 2014” a cura del Dipartimento Sistemi Previsionali di Arpa Piemonte).

La Figura 3 mostra le precipitazioni cumulate dalle 20 UTC del 12 ottobre alle 16 UTC del 13 ottobre stimata dal sistema radarmeteorologico piemontese e corretta con le osservazioni al suolo. L’immagine mostra il centro di scroscio tra Gavi, Casaleggio Boiro e Castelletto d’Orba con valori cumulati di oltre 500 mm.

La Figura 4 riporta i valori massimi di pioggia per le durate da 1 a 24 ore registrati dalle stazioni pluviometriche della rete gestita da Arpa Piemonte tra cui Novi Ligure.

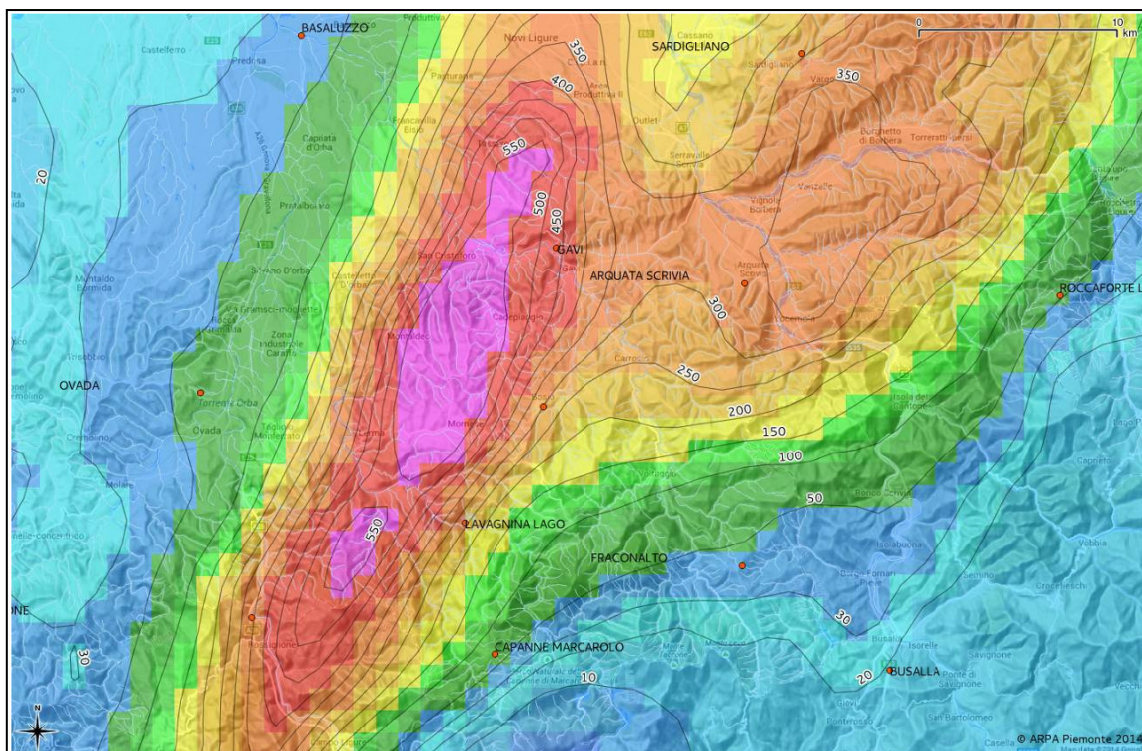


Figura 3 - Pioggia cumulata dalle 20 UTC del 12 alle 16 UTC del 13 ottobre 2014 rilevata dal sistema data meteorologico piemontese ed integrata con le misure a terra (Da "Analisi evento 9-13 ottobre 2014" a cura del Dipartimento Sistemi Previsionali di Arpa Piemonte).

Zona di allerta	Bacino	Comune	Provincia	Stazione	Max 1 h	Max 3 h	Max 6 h	Max 12 h	Max 24 h
A	TICINO	COSSOGNO	VB	CICOGLIA	49,8	79,0	121,4	193,2	303,2
A	TICINO	MERGOZZO	VB	CANDOGLIA TOCE	39,2	66,6	90,4	170,0	270,6
A	TICINO	CURSOLO-ORASSO	VB	CURSOLO	37,2	68,8	111,6	173,8	305,8
A	TICINO	VALSTRONA	VB	SAMBUGHETTO	32,2	55,2	65,6	111,2	187,0
A	TICINO	TRAREGO VIGGIONA	VB	MONTE CARZA	31,8	56,6	87,8	113,4	177,4
A	TICINO	TRONTANO	VB	MOTTAC	30,2	59,4	70,8	113,6	199,6
A	TICINO	VERBANIA	VB	UNCHIO TROBASO	29,6	57,4	69,4	95,2	161,4
A	TICINO	CANNOBIO	VB	CANNOBIO	27,6	67,0	107,6	134,8	196,4
A	TICINO	VERBANIA	VB	PALLANZA	25,6	41,8	56,4	97,2	124,8
B	SESLIA	SABBIA	VC	SABBIA	44,8	60,2	68,2	119,8	181,0
B	SESLIA	VARALLO	VC	VARALLO	35,4	51,8	68,4	111,4	173,4
G	TANARO	CASALEGGIO BOIRO	AL	LAVAGNINA LAGO	123,2	254,2	291,2	352,6	386,0
G	TANARO	GAVI	AL	GAVI	119,4	236,8	379,0	420,6	450,6
G	TANARO	BOSIO	AL	BRIC CASTELLARO	99,6	206,8	243,6	328,4	372,4
G	TANARO	ROSSIGLIONE	GE	ROSSIGLIONE	93,8	162,0	212,6	248,0	268,0
G	TANARO	BOSIO	AL	CAPANNE MARCAROLO	78,6	171,2	240,0	247,0	247,8
G	TANARO	NOVI LIGURE	AL	NOVI LIGURE	35,8	58,4	84,4	95,8	98,2
G	TANARO	OVADA	AL	OVADA	27,2	37,6	46,8	59,6	66,4
H	SCRIVIA	TORRIGLIA	GE	TORRIGLIA	88,4	212,4	257,6	308,0	386,0
H	SCRIVIA	ARQUATA SCRIVIA	AL	ARQUATA SCRIVIA	74,2	159,2	189,8	276,0	327,4
H	SCRIVIA	ROCCAFORTE LIGURE	AL	ROCCAFORTE LIGURE	65,2	86,8	96,6	115,2	115,8
H	SCRIVIA	SARDIGLIANO	AL	SARDIGLIANO	64,6	142,0	198,0	275,4	321,2
H	SCRIVIA	CASTELLANIA	AL	CASTELLANIA	50,4	119,2	183,6	238,4	272,4
H	SCRIVIA	GARBAGNA	AL	GARBAGNA	50,4	128,0	183,0	257,6	308,2
H	SCRIVIA	BRIGNANO-FRASCATA	AL	BRIGNANO FRASCATA	43,8	109,2	141,4	222,6	272,8
H	SCRIVIA	CARREGA LIGURE	AL	PIANI DI CARREGA	35,6	66,2	112,0	136,6	179,0

Figura 4 – Massimi di pioggia, espressi in millimetri per diverse durate per le stazioni più significative (Da "Analisi evento 9-13 ottobre 2014" a cura del Dipartimento Sistemi Previsionali di Arpa Piemonte).

Dall'esame della Figura 3 stimata dal sistema radarmeteorologico piemontese e corretta con le osservazioni al suolo, si può evidenziare che la porzione di territorio comunale centrale e meridionale (comprensiva dell'abitato e della zona collinare) è stata interessata da una piovosità cumulata ben superiore a quella della porzione settentrionale in cui è ubicata la stazione meteo di Novi Ligure. Il gradiente delle isoiete è molto elevato e pertanto la massima altezza di pioggia in relazione alle 24 h, registrata alla stazione pluviometrica di Novi, pari a 98 mm, non può risultare rappresentativa dell'evento del 13/10 per il territorio comunale di Novi Ligure, che, dall'esame della Figura 3, risulta appartenere alla fascia compresa tra l'isoieta dei 400 mm e quella dei 300 mm.

La caratterizzazione in termini statistici dell'evento si effettua mediante il confronto dei valori di altezza e durata delle precipitazioni registrate in corso d'evento con quelli relativi alle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP) utilizzate nel sistema di allerta regionale.

Con riferimento unicamente ai dati della stazione pluviometrica di Novi che ha registrato le precipitazioni, si riporta lo ietogramma e la linea segnalatrice di possibilità pluviometrica (Figura 5) per la determinazione del tempo di ritorno del fenomeno. Le piogge registrate sono caratterizzate da tempi di ritorno di 10 anni per la durata di 1 ora, di 20 anni per le durate di 3 ore e 12 ore, di 50 anni per la durata di 6 ore.

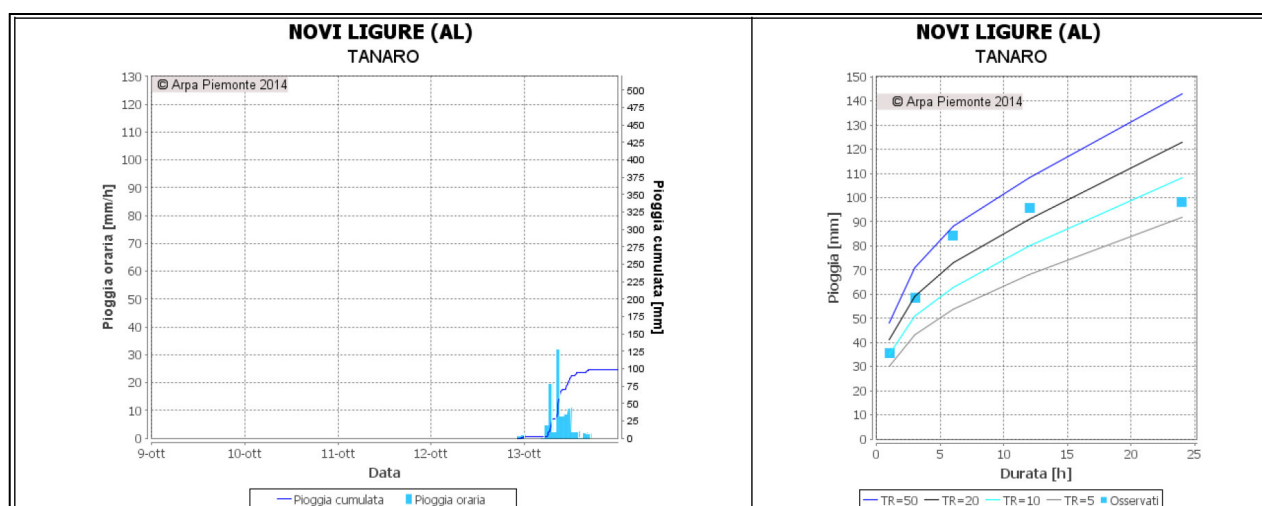


Figura 5 – Ietogramma della stazione di Novi Ligure e linea segnalatrice di possibilità pluviometrica per la determinazione del tempo di ritorno del fenomeno (Da “Analisi evento 9-13 ottobre 2014” a cura del Dipartimento Sistemi Previsionali di Arpa Piemonte).

Considerando l'elevato gradiente che ha caratterizzato l'evento del 13/10/2014 (Figura 3), si ritiene che la maggior parte del territorio comunale sia stata interessata da una pioggia localmente eccezionale a cui, con riferimento alla ricostruzione di Figura 5, si può associare un tempo di ritorno di almeno 200 anni.

Il giorno 10 ottobre 2014 il Centro Funzionale valutava condizioni di rischio geo-idrologico per precipitazioni a carattere temporalesco sulle zone di allerta A, B e G, mentre sulla zona H (Bacino Scrivia dove è compreso il territorio comunale di Novi Ligure) si attendevano innalzamenti repentini dei corsi d'acqua per le forti precipitazioni in Liguria.

A partire dal pomeriggio il Centro Funzionale intensificava il monitoraggio prolungando il presidio fino alle ore 24 ed alle ore 21 emetteva un aggiornamento della situazione per il bacino del T. Scrivia.

I giorni 12 e 13 ottobre i forti rovesci sull'alto Alessandrino al mattino determinavano una criticità moderata sulla zona H, con fenomeni attesi per esondazioni e per l'attivazione di fenomeni di versante (Figure 6-7).

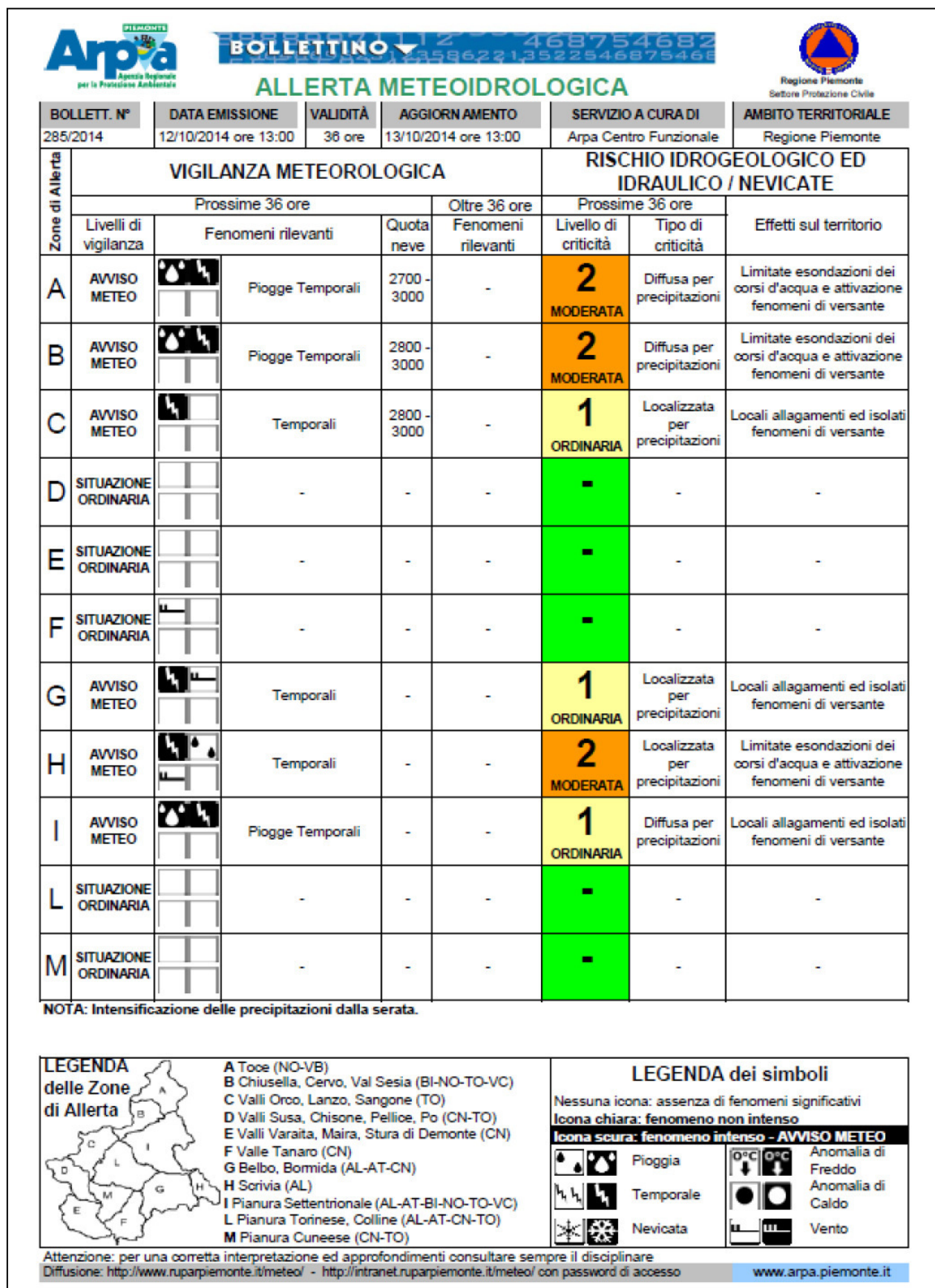


Figura 6 - Bollettino di allerta emesso domenica 12 ottobre 2014 (Da "Analisi evento 9-13 ottobre 2014" a cura del Dipartimento Sistemi Previsionali di Arpa Piemonte).

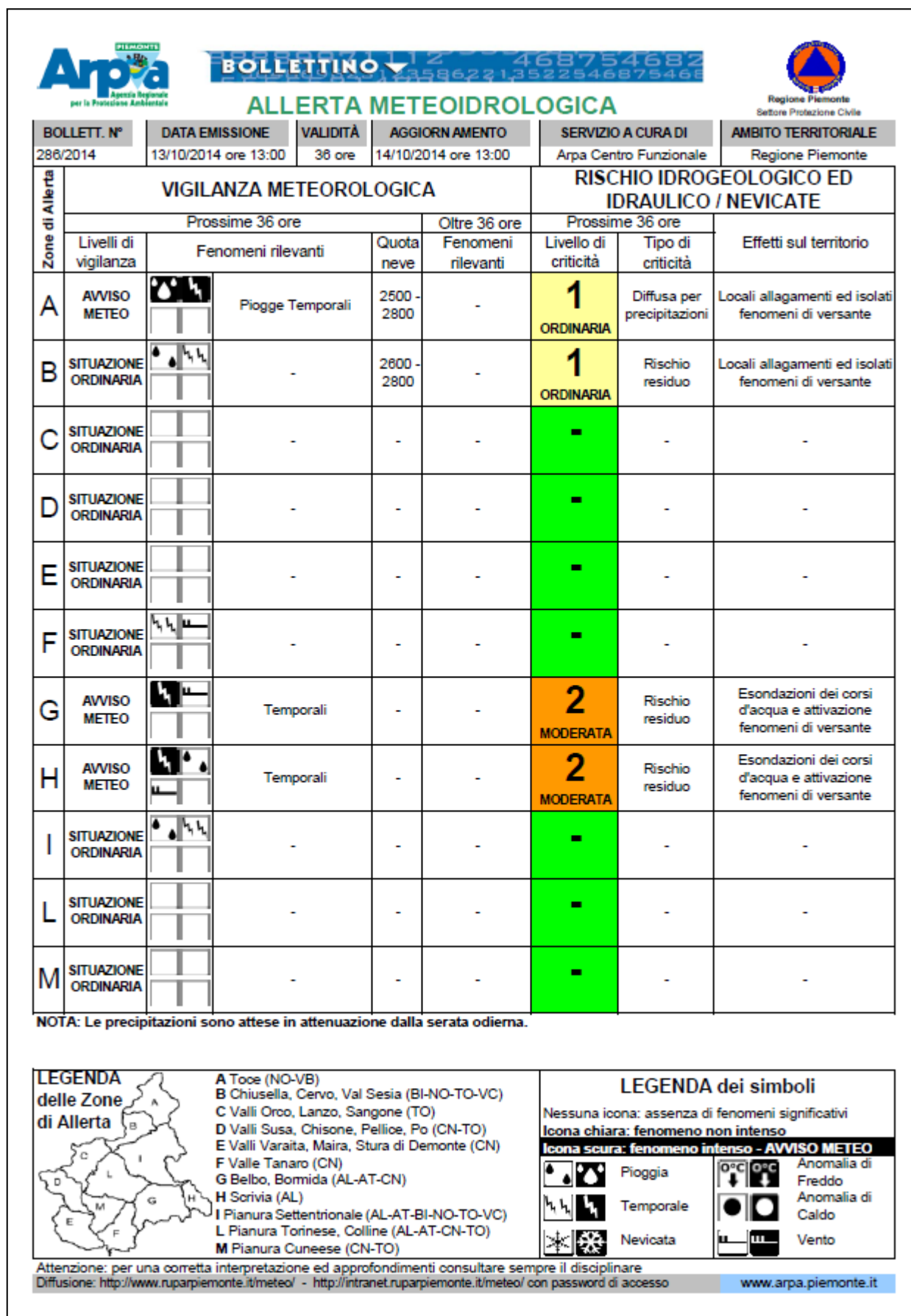


Figura 7 - Bollettino di allerta emesso lunedì 13 ottobre 2014 (Da “Analisi evento 9-13 ottobre 2014” a cura del Dipartimento Sistemi Previsionali di Arpa Piemonte).

3. INQUADRAMENTO EVENTO NEL TERRITORIO COMUNALE DI NOVI LIGURE

Gli effetti al suolo delle precipitazioni, in termini di danni, sono ingenti e provocati essenzialmente da allagamenti, ruscellamenti-dilavamenti e franamenti superficiali.

Le forti piogge relative all'evento del 13 ottobre hanno determinato criticità sui corsi d'acqua del reticolo secondario e minore, nonché sul reticolo antropico a cielo aperto ed intubato che interessa in particolare il centro urbano di Novi Ligure e la viabilità principale di collegamento Novi-Serravalle (35 ter ed ex SS. 35 bis dei Giovi).

In corrispondenza della massima intensità di precipitazione si sono innescati fenomeni erosivi sia sulle sponde e lungo il canale degli impluvi minori, sia lungo i versanti e le scarpate di terrazzo dove la morfologia e le condizioni di saturazione delle coltre superficiale hanno provocato il formarsi di colamenti localizzati o colate detritiche lungo gli impluvi.

Per quanto riguarda la viabilità principale e secondaria si sono determinate:

- l'interdizione temporanea della circolazione veicolare in Salita Pasturana – S.P. 156 Novi-Francavilla, nel tratto compreso tra la Via Giordano e Viale Romita sino al termine delle operazioni di messa in sicurezza della zona e ripristino dello stato originale dei luoghi (Ordinanza Dirigenziale n. 181 del 12/11/2014);
- l'interdizione della circolazione veicolare nel tratto di Strada della Mazzola compresa tra l'arteria adducente alla Tenuta Grimalda e la Regione Montebello, al fine di garantire la incolumità e la sicurezza degli utenti ivi transitanti sino al termine degli interventi di messa in sicurezza (Ordinanza Dirigenziale n. 163 del 13/10/2014);
- l'interdizione della circolazione veicolare nel tratto di Strada del Castellone compreso tra Sentiero dei Muli ed il bivio per la Tenuta Bollina al confine con il territorio del Comune di Serravalle Scrivia, al fine di garantire l'incolumità e la sicurezza degli utenti ivi transitanti interventi di messa in sicurezza e ripristino dello stato originale dei luoghi (Ordinanza Dirigenziale n. 170 del 24/10/2014);
- interdizione della circolazione veicolare in Strada Roccasparviera nel tratto compreso tra la Località il Poggetto e Strada della Mazzola e in Strada Sotto il Belvedere nel tratto compreso tra la Via Toscanini e Via della Capanina sino al termine delle operazioni di messa in sicurezza delle zone e ripristino dello stato originale dei luoghi (Ordinanza Dirigenziale n. 184 del 15/11/2014);
- è stato segnalato traffico sospeso sulla linea ferroviaria Genova-Alessandria fra Arquata Scrivia e Novi Ligure per fenomeni di dissesto lungo la linea; nel territorio comunale di Novi Ligure la linea FF.SS. è stata interessata da una modesta esondazione del Rio Gazzo; ciò ha comportato la necessità di lavori di protezione/consolidamento della linea.

Si riportano a seguito gli effetti al suolo dell'evento meteo-pluviometrico ricavati dalle risultanze dei sopralluoghi esperiti:

- frane superficiali per fluidificazione della coltre superficiale
- fenomeni erosivi ruscellamenti-dilavamenti lungo i versanti e/o scarpate di terrazzo e/o negli impluvi minori
- fenomeni di erosione laterale in corrispondenza delle sponde degli impluvi minori
- numerosi fenomeni di allagamento da acque di bassa energia lungo la viabilità anche urbana e dei piani cantinati e/o seminterrati e delle aree limitrofe alle zone di criticità idraulica della rete minore e/o antropica
- modesti fenomeni di esondazione ad opera della rete idrografica minore
- danni a strutture viarie secondarie e pertinenziali.

4. QUADRO GENERALE DEI DISSESTI SUL TERRITORIO COMUNALE E RELATIVA REVISIONE DELLA TAVOLA GEOMORFOLOGICA

4.1 FRANE SUPERFICIALI

Complessivamente sono stati riconosciuti n. 9 fenomeni di dissesto localizzati e di modesta entità rappresentati da colate detritiche di modesta magnitudo unitaria originatesi per erosione del materiale superficiale e per processi di fluidificazione e presa in carico del materiale superficiale. Sono stati indicati sulla carta geomorfologica (Tavola 2) come dissesti puntuali con la relativa sigla di riferimento e sono stati censiti nelle relative schede di cui all'Allegato 1 a cui si rimanda per gli approfondimenti specifici.

Le osservazioni geomorfologiche di campagna portano a considerare l'innescò delle colate per meccanismi prevalenti di tipo erosivo del materiale superficiale che, completamente imbibito viene mobilizzato a causa dell'arrivo di un forte deflusso superficiale.

A seguito si riportano i dissesti individuati:

- **FA9/26** – Salita Maina (scheda frana n. 1 – Allegato 1). Dissesto molto localizzato con una mobilizzazione molto ridotta del materiale superficiale; il rigetto risulta infatti dell'ordine massimo di 0.5 m. Si è verificato in corrispondenza della scarpata che delimita la sede stradale di Salita Maina (strada di viabilità secondaria che si diparte da Via Antica Genova e si immette nella Strada Rocca Sparviera collegando il contesto di pianura di Novi, dove sorge il centro storico, alle sue pendici collinari sud-occidentali) di fronte al civico 1. Il dissesto non ha provocato danni alla sede viaria, né alle abitazioni prospicienti.
- **FA9/27** – Corso Piave (scheda frana n. 2 – Allegato 1). Dissesto molto localizzato con una mobilizzazione molto ridotta del materiale superficiale; il rigetto risulta infatti dell'ordine massimo di 0.5÷1 m. Si è verificato in corrispondenza della scarpata di terrazzo alluvionale alle cui pendici è impostata la sede stradale di Corso Piave (che circonda il centro storico di Novi sul lato SW). Il dissesto non ha provocato danni alla sede viaria, né alle abitazioni prospicienti.
- **FA9/28-29-30** – Via Oneto (schede frane n. 3-4-5 – Allegato 1). Dissesti molto localizzati con una mobilizzazione molto ridotta del materiale superficiale; il rigetto risulta infatti dell'ordine massimo di 0.5 m. I dissesti contraddistinti con il n. 28 e 29 si sono verificati in corrispondenza delle pendici del Castello, interessate a tratti da interventi di ingegneria naturalistica e contenute al piede da struttura muraria che delimita la sede stradale di Via Oneto. Il dissesto contraddistinto con il n. 30 si è verificato in corrispondenza della scarpata anch'essa contenuta da struttura muraria che delimita l'altro lato della sede stradale di Via Oneto (che circonda il centro storico di Novi sul lato SE). I dissesti non hanno provocato danni alla sede viaria, né alle abitazioni prospicienti.
- **FA9/31** – Strada Rocca Sparviera (scheda frana n. 6 – Allegato 1). Dissesto molto localizzato con una mobilizzazione molto ridotta del materiale superficiale; il rigetto risulta infatti dell'ordine massimo di 0.5 m. Si è verificato in corrispondenza del settore di versante immediatamente a monte di un fabbricato di civile abitazione al civico 27 della Strada Rocca Sparviera. Il dissesto ha comportato mobilizzazione di materiale superficiale con parziale invasione dell'area occupata da tettoia pertinenziale.
- **FA9/32** – Strada Mazzola (scheda frana n. 7 – Allegato 1). Dissesto molto localizzato con una mobilizzazione molto ridotta del materiale superficiale; il rigetto risulta infatti dell'ordine massimo di 0.5 m. Si è verificato in corrispondenza del settore di versante a monte di un fabbricato tettoia in Strada Mazzola. Il dissesto non ha provocato danni.
- **FA9/33** – Strada Rocca Sparviera (scheda frana n. 8 – Allegato 1). Dissesto molto localizzato con una mobilizzazione molto ridotta del materiale superficiale; il rigetto risulta infatti dell'ordine massimo di 0.5 m. Si è verificato in corrispondenza del settore di versante che delimita la Strada Rocca Sparviera nel tratto tra la C.na Cabella e la C. Rocca.

- **FA6/34** – Loc. Il Maglietto (scheda frana n. 9 – Allegato 1). Dissesto con una mobilitazione molto ridotta del materiale superficiale; il rigetto risulta infatti dell'ordine massimo di 0.5 m. Si è verificato in corrispondenza della sponda orografica sinistra del T. Scrivia, localmente con acclività molto elevata ed in condizioni di erosione laterale.
- **FA9/35** – Loc. C. Migliardonico (scheda frana n. 10 – Allegato 1) - **FA9/36** – Loc. Villa Pomela (scheda frana n. 11 – Allegato 1) - **FA9/37** – Loc. Villa De Micheli (scheda frana n. 12 – Allegato 1). Si tratta di dissesti a colata con fluidificazione del materiale superficiale, formatasi a partire dal ciglio del terrazzo alluvionale del Fluviale antico con la formazione di un flusso ristretto e concentrato di moderata potenza ed erosione verso valle cioè verso la piana dove è impostata la sede della ex S.S. 35 bis. In condizioni ordinarie i fossi esistenti convogliano il ruscellamento dal contesto collinare a monte della ex S.S. 35 bis dei Giovi verso la zona di pianura nel fosso coerente alla S.P.; da qui, le acque raccolte, vengono convogliate attraverso collettori interrati oltre la sede stradale, e successivamente nel Rio Gazzo, attraversando l'area industriale sita in coerenza alla S.P.. Tale accumulo di acque in deflusso proveniente dal settore collinare, unitamente agli afflussi concentrati provenienti dalla sede stradale della S.P., hanno messo in crisi il sistema di regimazione di questo settore di pianura ad alto grado di urbanizzazione, anche perché presumibilmente il recapito finale Rio Gazzo non era più in grado di ricevere ulteriori apporti. Ciò ha causato l'invasione della carreggiata con successiva propagazione di flusso nella fascia tra la S.P. ed il Rio Gazzo. I dissesti non hanno provocato danni alla sede viaria, né alle abitazioni prospicienti, ma disagi di allagamenti di acqua e fango.

4.2 FENOMENI DI EROSIONE-DILAVAMENTO

Sono stati individuati numerosi fenomeni di erosione operati da flussi iperconcentrati sia in corrispondenza dei piccoli impluvi naturali del contesto collinare e dei canali delle rete idrografica minore, sia in corrispondenza di scarpate e/o settori di versante, sia di alcune sedi stradali dove si sono concentrate le acque di ruscellamento provenienti dal settore collinare.

Si segnalano i fenomeni più significativi:

- **Flusso di erosione-dilavamento in corrispondenza dell'impluvio Loc. Strada Pasturana-Via Giordano:** si tratta di un flusso iperconcentrato che ha progressivamente aumentato la propria capacità erosiva lungo la direttrice dell'impluvio minore esistente, che dal contesto collinare Loc. Viacava (Rif. CTR) degrada verso l'abitato di Novi, in corrispondenza dell'incrocio Strada Vecchia Pasturana-Via Giordano. Tale accumulo di acque in deflusso, unitamente al deposito di materiale trasportato, hanno creato criticità di smaltimento in corrispondenza del tombino di Strada Vecchia Pasturana all'incrocio con Via Giordano e causato l'invasione della carreggiata con successiva propagazione di flusso verso Via Ovada.
- **Flussi di erosione-dilavamento Loc. Via Antica Genova:** si tratta di tre afflussi concentrati erosivi creatisi lungo direzioni preferenziali di scorrimento che in corso di propagazione hanno incrementato il loro potenziale detritico interessando parzialmente la sede di Via Antica Genova (Foto 1-2-3). La stessa sede stradale di Via Antica Genova, in particolare nel tratto di monte in raccordo al contesto collinare, è stata interessata dall'erosione delle acque defluenti sulla carreggiata e non sufficientemente smaltite dalla rete esistente in coerenza alla Via stessa.



Foto 1 – Erosione per dilavamento concentrato in corrispondenza della scarpata in Via Antica Genova (13-11-2014).



Foto 2 – Erosione per dilavamento concentrato e accumulo di materiale detritico in corrispondenza della scarpata in Via Antica Genova Loc. Villa Roveda (13-11-2014).



Foto 3 – Erosione per dilavamento concentrato in corrispondenza della scarpata in Via Antica Genova (13-11-2014) a ridosso del civico 30.

- **Dissesto lineare in corrispondenza del canale del rio minore Loc. C. Minetta:** si tratta di un flusso iperconcentrato erosivo (Foto 4-5) formatosi a partire dal contesto collinare a monte di C. Minetta verso Salita della Bricchetta (all'incrocio con Via Antica Genova), dove è presente un collettore di attraversamento della sede stradale (AG064 Rif. Tav. 2). In condizioni ordinarie, le acque di questo rio minore, all'uscita dell'attraversamento di Salita della Bricchetta, defluiscono per un tratto a cielo aperto e successivamente proseguono incanalate in collettore (CA009 Rif. Tav. 2), in corrispondenza del civico 21, in direzione di Via Oneto. Durante l'evento del 13 ottobre si è verificata una criticità per l'ostruzione e l'inadeguata sezione dell'attraversamento di Salita della Bricchetta ed in particolare del collettore con l'imbocco nell'area cortilizia del civico 21 di Via Antica Genova.

Ciò ha comportato l'allagamento di una fascia di ca. 40 m comprendente Via Antica Genova e le aree cortilizie esterne adiacenti, nonché i piani interrati adibiti ad autorimesse e causato danni ai veicoli presenti (Tavola 1 - Foto 23-24-25-26-27-28).



Foto 4 – Particolare fenomeno di erosione in sponda destra Rio Loc. C. Minetta tratto a monte dell'attraversamento (AG064 Rif. Tav. 2) di salita della Bricchetta (13-11-2014).



Foto 5 – Rio Loc. C. Minetta tratto immediatamente a monte dell'attraversamento (AG064 Rif. Tav. 2) di salita della Bricchetta (15-11-2014).

- **Flusso di erosione-dilavamento in corrispondenza della scarpata di Via Oneto:** si tratta di un afflusso concentrato erosivo (Foto 6-7) creatosi lungo una direzione preferenziale di scorrimento, presumibilmente arricchitosi con acque provenienti dal flusso di propagazione delle acque defluenti dall'impluvio a monte della RSA. Tale accumulo di acque in deflusso hanno causato l'invasione della carreggiata di Via Oneto (Foto 6).



Foto 6 – Via Oneto nel tratto a valle dell'area RSA (13-10-2014).



Foto 7 – Via Oneto nel tratto a valle dell'area RSA in corrispondenza di una direzione preferenziale di scorrimento di un afflusso concentrato erosivo con deposizione di materiale detritico (13-11-2014).

- **Dissesto lineare in corrispondenza dell'impluvio Loc. C.na Costa-Area RSA Via Oneto** (Foto 8-9-10): si tratta di un flusso iperconcentrato che ha progressivamente aumentato la propria capacità erosiva lungo la direttrice dell'impluvio minore esistente, che dal contesto collinare a monte di C.na Costa degrada fino a monte dell'area

RSA (da qui non è più individuabile il canale di impluvio perché è stato realizzato un collettore - CA014 Rif. Tavola 1- che convoglia le acque al di sotto dell'area RSA); nell'ambito del precipitato impluvio, unitamente al processo di erosione, si è anche verificato un parziale processo di fluidificazione e presa in carico del materiale superficiale presente sia all'interno della vallecchia, sia in corrispondenza della sponda destra dell'impluvio, dove è stato effettuato un parziale riporto antropico. In corso di propagazione del flusso, sedimenti del fondo della vallecchia e di sponda sono stati presi a carico dalla corrente alimentando ed incrementando il potenziale detritico solido ed energetico della colata (in data 3/11/2014 è stata emessa Ordinanza Sindacale n. 187 di ripristino stato dei luoghi e nuovo studio idrogeologico e di regimazione delle acque bianche dell'intera proprietà denominata Cascina Costa). Le acque di deflusso accumulate non sono state smaltite dal collettore di fondo con cui, in condizioni ordinarie, le acque superficiali dell'impluvio vengono convogliate all'esterno dell'area della Residenza Sanitaria Assistenziale verso l'abitato di Via Oneto. Si è pertanto verificata una criticità per l'ostruzione e l'inadeguata sezione del collettore che ha comportato l'allagamento dell'area esterna della RSA e del piano terra del fabbricato (Foto 29-30).



Foto 8 – Parte di monte dell'impluvio in Loc. C.na Costa dove è visibile l'azione di erosione-dilavamento delle acque superficiali (13-11-2014).



Foto 9 – Particolare dell'impluvio in Loc. C.na Costa dove è visibile l'azione di erosione-dilavamento delle acque superficiali sia sul fondo che laterale nel tratto interessato da interventi di riporto di materiale (13-11-2014).



Foto 10 – Parte di valle dell'impluvio immediatamente a monte dell'area RSA (13-11-2014).

- **Flusso di erosione-dilavamento in corrispondenza del fosso Loc. Via Vecchia Ospedale (Foto 11-12-13-14):** si tratta di un flusso iperconcentrato formatosi lungo la vecchia strada Ospedale, ormai solo parzialmente individuabile e percorribile unicamente a piedi, che dall'area dei piazzali di parcheggio a tergo della zona Ospedaliera si dipartiva verso E, in costa alla scarpata di terrazzo che corre in direzione parallela prima alla Via Valgelata sottostante e successivamente alla Via Edilio Raggio. Tale direttrice di ruscellamento, scorrendo al margine della vecchia strada interpodereale impostata a taglio sulla scarpata di terrazzo, e ricevendo contributi di ulteriori numerosi afflussi concentrati provenienti dal settore collinare di monte, ha aumentato la propria capacità ero-

siva e convogliato le acque nella zona fino a monte dei piazzali a tergo dell'Ospedale, unendosi ad un'altra direttrice di ruscellamento di verso opposto proveniente dalla zona di Via Oneto. Tale accumulo di acque in deflusso hanno fatto saltare per la troppa pressione le tombinature di Via Ospedale e causato l'invasione dei piazzali- parcheggi a tergo dell'Ospedale S. Giacomo e conseguentemente dei locali scantinati (Foto 40-41).



Foto 11 – Fosso coerente alla vecchia strada Ospedale impostato a taglio sulla scarpata di terrazzo visibile a destra nella foto. Tratto di valle a tergo dei fabbricati di Via Valgelata (13-11-2014).



Foto 12 – Fosso coerente alla vecchia strada Ospedale. Tratto di valle a tergo dei fabbricati di Via Valgelata (13-11-2014).



Foto 13 – Fenomeni erosivi causati dal dilavamento delle acque lungo il fosso coerente alla vecchia strada Ospedale. Tratto di valle a tergo dei fabbricati di Via Valgelata (13-11-2014).

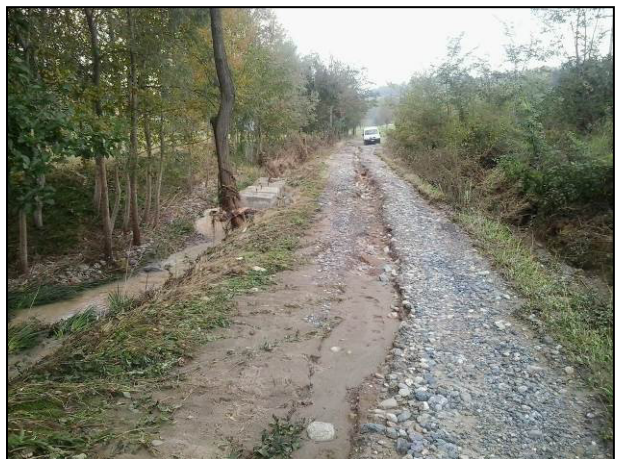


Foto 14 – Fenomeni erosivi che interessano la scarpata alla cui base è impostato il fosso coerente alla vecchia strada Ospedale. Tratto di valle a tergo dei fabbricati di Via Valgelata (13-11-2014).

- **Flussi di erosione-dilavamento in corrispondenza della scarpata di terrazzo Loc. ex S.S. 35 bis dei Giovi-Strada Castellone:** si tratta di afflussi concentrati erosivi creatisi lungo direzioni preferenziali di scorrimento per lo più in corrispondenza di fossi preesistenti in Loc. villa Pomela, lungo la strada Sentiero dei Muli e lungo la Strada del Castellone.

4.3 FENOMENI DI EROSIONE SPONDALE LATERALE

Sono stati rilevati fenomeni di erosione laterale verificatisi durante l'evento del 13 ottobre in corrispondenza dei rii appartenenti alla rete idrografica minore quali il Rio Gavalusso ed il Rio Riotorto. A seguito la documentazione fotografica.



Rio Gavalusso (13-10-2014) – Erosioni in sponda orografica destra Loc. C. Cascinetta.



Rio Riotorto (2-12-2014) – Erosioni laterali Loc. Strada Mazzola.

4.4 FENOMENI DI ALLAGAMENTO

A seguito dell'evento alluvionale si sono verificati fenomeni di allagamento in aree limitrofe alle zone di criticità idraulica della rete idrografica minore e/o antropica. I fenomeni di allagamento lungo la S.P. 158 in Loc. V.la Ada, in Via Antica Genova e nell'area RSA di Via Oneto sono collegati a criticità idrauliche sulla rete idrografica minore con bacino idrografico impostato nella zona collinare. I principali fenomeni di allagamento a seguito specificati sono:

- S.P. 158 Loc. V.la Ada civici 17-18
 - Via Antica Genova
 - Via Oneto area RSA
 - Via Oneto-Corso Piave, Via Ovada, Via Crispi e zona stadio
 - Via Saffi e Vicolo Ghiara (dietro ferrovia)
 - Area Ospedale- Via Edilio Raggio Sottopasso Linea FF.SS. Ge-To Via Verdi
 - S.P. 35bis- Via Edilio Raggio
 - S.P. 35ter – Basso Pieve
 - Via dell'Agricoltura
 - C.na Lodolino-Villaggio Cabella
 - C.na Giacometta
 - C.na Bernardino
 - C. Croce.
-
- **S.P. 158 Loc. V.la Ada civici 17-18:** si tratta dell'allagamento della carreggiata, dei piani terra dei fabbricati prospicienti civici 17 e 18 e delle aree cortilizie esterne adiacenti (Tavola 1), causate da criticità in corrispondenza del manufatto di attraversamento della S.P. 158 (AG065 Rif. Tavola 1). In condizioni ordinarie, le acque provenienti da un piccolo impluvio a monte defluiscono fino alla S.P. dove è presente un collettore di attraversamento della sede stradale; all'uscita dell'attraversamento, riprendono a defluire a cielo aperto verso valle. Durante l'evento del 13/10 si è verificata una criticità per l'ostruzione e l'inadeguata sezione dell'attraversamento (Foto 15-16-17-18).



Foto 15 – Loc. S.P. 158 in corrispondenza dei civici 17-18 - Collettore delle acque relative all'impluvio minore defluenti dal contesto collinare a monte di V.la Ada. A destra l'immissione nell'attraversamento sotto la S.P. 158 (13-11-2014).



Foto 16 – Loc. S.P. 158 in corrispondenza dei civici 17-18 – Uscita attraversamento acque relative all'impluvio minore defluenti dal contesto collinare a monte di V.la Ada (1-05-2005).



Foto 17 – Loc. S.P. 158 - Imbocco attraversamento che convoglia le acque relative all'impluvio minore defluenti dal contesto collinare a monte di V.la Ada verso valle (10-12-2014).



Foto 18 – Loc. S.P. 158 in corrispondenza dei civici 17-18 (1-05-2005).

- Via Antica Genova:** il rio Loc. C. Minetta, raccoglie le acque del bacino idrografico che si sviluppa a partire dalla Cascina Meda all'altezza di ca. 255 m sul l.m.m. Il rio scorre con canale a cielo aperto fino all'altezza di C. Minetta-Salita Bricchetta; il canale di scorrimento risulta interessato da fenomeni di erosione concentrata connessi a un progressivo approfondimento verticale del fondo del canale stesso, come precedentemente trattato. Poco a valle della C. Minetta, in corrispondenza dell'immissione di un canale affluente sinistro, proveniente dalla C. Pizzorna, è stato realizzato in epoca storica un manufatto di attraversamento (CA013 Rif. Tavola 1) sul quale è stato realizzato il fabbricato di pertinenza della C. Minetta (Foto 19-20). Questo risulta parzialmente occluso da deposito di materiale fine di natura limosa e la verifica della sua possibilità di smaltimento (ved. successivo output di calcolo) ha evidenziato una potenzialità di deflusso massima di $1,28 \text{ m}^3/\text{sec}$, corrispondente ad un TR = 50 anni, con riempimento della sezione idraulica di ca. 93%.

Il manufatto di attraversamento del Rio della Minetta, in corrispondenza di Salita Bricchetta (AG064) che prosegue, senza soluzione di continuità, come canalizzazione CA009 (Rif. Tav. 1 - Foto 21), assoggettato anch'esso a verifica idraulica ha evidenziato, come atteso, in relazione all'evento dell'ottobre 2014, una possibilità di smaltimento massima di $11,84 \text{ m}^3/\text{sec}$, corrispondente ad un TR = 100 anni, con riempimento della sezione pari a ca. il 96%.

Poiché l'evento calamitoso sopra richiamato ha avuto una intensità verosimilmente dell'ordine di $\text{TR} \geq 200$ anni, appaiono evidenti le criticità e le inadeguatezze dimensionali delle sopraccitate opere idrauliche hanno determinato diffusi allagamenti, soprattutto in corrispondenza dell'area cortilizia del civico 21 di Via antica Genova.

Come da indicazioni raccolte presso gli uffici tecnici comunali, prima della sua immissione nel Rio Gazzo, presso incrocio Via Mameli-Via Pavese, nella canalizzazione CA009, in corrispondenza del piazzale dell'area commerciale IperDi di Via Oneto, confluisce la canalizzazione delle acque dell'impluvio proveniente da C.na Costa.

Durante l'evento del 13 ottobre, come anticipato in precedenza, si sono manifestate criticità idrauliche per l'ostruzione e l'inadeguatezza delle sezioni dei manufatti di attraversamento di Salita della Bricchetta (AG064/CA009 Rif. Tav. 2) in relazione all'apporto idrico del bacino, ed in aggiunta ai contributi provenienti dalle scarpate che delimitano Via Antica Genova stessa, ha comportato diffusi allagamenti comprendenti Via Antica Genova e le aree cortilizie esterne adiacenti, nonché i piani interrati adibiti ad autorimesse (Foto 23-24) e causato danni ai veicoli presenti. In data 27/10/2014 è stata emessa Ordinanza Dirigenziale n. 26 di inagibilità e non utilizzo del piano interrato (locali autorimesse e cantine) della palazzina in Via Antica Genova 21, con revoca subordinata all'esecuzione degli interventi necessari a garantire la sussistenza delle condizioni di stabilità statica.



Foto 19 - Rio proveniente da C. Minetta (vista da valle). La freccia gialla indica l'ubicazione del manufatto di attraversamento (CA013) del rio proveniente da località C. Pizzorna (13-11-2014).



Foto 20 – Particolare del manufatto di attraversamento (CA013) del Rio proveniente da C. Pizzorna affluente sinistro del Rio proveniente da C. Minetta (vista da valle) (13-11-2014).



Foto 21 – Rio proveniente da C. Minetta (vista da monte). Attraversamento (AG064 Rif. Tav. 2) di Salita Bricchetta (13-11-2014).



Foto 22 – Loc. Via Antica Genova. Vista da monte del manufatto di attraversamento (AG064 Rif. Tav. 2) del Rio proveniente da C. Minetta (13-11-2014).



Foto 23 – Via Antica Genova all'altezza del civico 21. Danni veicoli (15-10-2014).



Foto 24 – Via Antica Genova in prossimità del civico 26 in direzione verso corso Piave (13-10-2014).

- **Via Oneto area RSA:** si tratta dell'area cortilizia retrostante alla palazzina della RSA di Via Oneto e dei locali al piano terra che sono stati allagati dalle acque di deflusso miste a materiale detritico provenienti dall'impluvio di C.na Costa, per l'ostruzione e l'inadeguata sezione del collettore che avrebbe dovuto smaltirle (Foto 25-26). Tali acque, in corrispondenza del piazzale dell'area commerciale IperDì, confluiscono nella canalizzazione di Corso Piave delle acque provenienti dall'impluvio Loc. C. Minetta.



Foto 25 – Imbocco collettore CA014 immediatamente a monte dell'area RSA (15-10-2014).



Foto 26 – Area cortilizia RSA immediatamente a valle del collettore CA014 delle acque provenienti dall'impluvio C.na Costa (13-11-2014).

- **Via Oneto-Corso Piave, Via Ovada, Via Crispi e zona stadio:** si tratta di area completamente urbanizzata interessata da allagamenti diffusi (Tavola 1 - Foto 27÷35) dovuti, oltreché alle criticità sopra evidenziate, al mancato regolare smaltimento della rete fognaria antropica, con sovrappressione d'acqua nei tombini e conseguenti rigurgiti.

Si segnala in particolare la criticità riscontrata in corrispondenza del sottopasso ferroviario di Via Mazzini dove l'acqua accumulata ha raggiunto un'altezza di ca. 1.5 m.

Gli allagamenti riscontrati sono pertanto da ricondurre all'insufficienza del sistema di raccolta e smaltimento delle acque di precipitazione e ruscellamento anche di quelle provenienti dai settori collinari in un settore della città, che a seguito dell'urbanizzazione, risulta praticamente totalmente impermeabilizzato.



Foto 27 – Via Oneto in direzione di Piazza XX Settembre (13-10-2014).

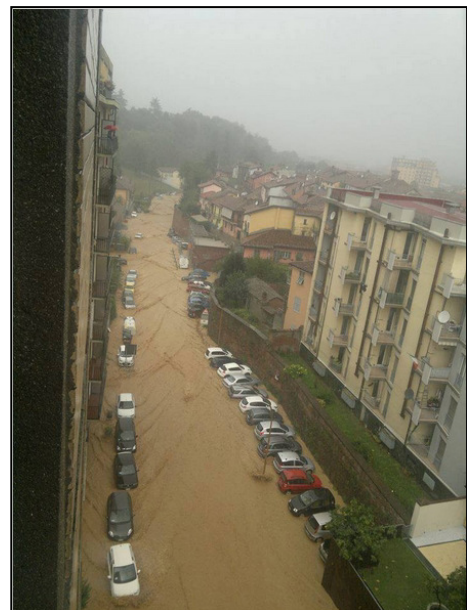


Foto 28 – Corso Piave (13-10-2014).



Foto 29 – Rotonda Corso Piave - Angolo Via Ovada (13-10-2014).



Foto 30 – Corso Piave - Angolo Via Antica Genova (13-10-2014).



Foto 31 – Rotonda Museo Campionissimi (13-10-2014).



Foto 32 – Via Ovada direzione S.P. 156 (13-10-2014).



Foto 33 – Viale dei Campionissimi (13-10-2014).



Foto 34 – Sottopasso Via Crispi (13-10-2014).



Foto 35 – Via Crispi - Campo sportivo (13-10-2014).

- **Via Saffi e Vicolo Ghiara** (dietro ferrovia): si è registrato un allagamento (Tavola 1) dei piani interrati e della sede stradale a causa di criticità della canalizzazione del Rio Gazzo dove si è riscontrata una sovrappressione d'acqua con conseguenti rigurgiti dai tombini. Dalle indicazioni raccolte presso gli uffici tecnici comunali, in tale tratto, la sezione della canalizzazione del Rio Gazzo presenta una riduzione passando da ca. 11.08 mq (CA004

Rif. Tav. 1) a 7.76 mq (CA005 Rif. Tav. 1), considerata insufficiente a smaltire portate con $Tr=100$ anni (Rif. Tav. 1-2 e Schede SICOD Dott. Fossati). Con Ordinanza Dirigenziale n. 172 del 17/10/2014 è stata dichiarata l'inagibilità di immobili pertinenziali siti in Vicolo Ghiara 8 a causa del rigonfiamento della pavimentazione in battuto di cemento in corrispondenza delle autorimesse e locali pertinenziali dovuta all'azione dell'acqua fognaria proveniente dal sottostante collettore. La revoca dell'Ordinanza è stata subordinata all'esecuzione di tutti quegli interventi necessari a garantire la sussistenza delle condizioni di sicurezza.

- **Area Ospedale- Via Edilio Raggio Sottopasso Linea FF.SS. Ge-To Via Verdi** (Tavola 1 - Foto 36÷44): si sono registrati allagamenti e forti disagi all'Ospedale San Giacomo di Novi Ligure in quanto l'acqua pervenuta dal settore collinare presente immediatamente a monte di tale zona, non adeguatamente smaltita dalla rete fognaria, è arrivata all'interno dell'Ospedale, raggiungendo i locali della Rianimazione e della Radiodiagnostica; sono stati allagati anche gli scantinati dove la quantità d'acqua è stata parzialmente ridotta grazie all'utilizzo delle idrovore. Anche in corrispondenza di Via Raggio ed in particolare del sottopasso ferroviario di Via Verdi si è verificato un accumulo delle acque di allagamento (Tavola 1) che ha raggiunto ca. 1.0 m di altezza impedendo il transito ai veicoli; si è poi reso necessaria la rimozione di un'auto rimasta bloccata sotto lo stesso.



Foto 36 – Via Ospedale (13-10-2014).



Foto 37 – Via Ospedale (13-10-2014).



Foto 38-39 – Via Raggio zona Ospedale S. Giacomo (13-10-2014).

Foto 40 – Via Raggio fronte P.za XX Settembre (13-10-2014).



Foto 41 – 42 Sottopasso Via Verdi – lato P.za XX Settembre (13-10-2014).



Foto 43 - Sottopasso Via Verdi – lato P.za XX Settembre (13-10-2014).



Foto 44 - Sottopasso Via Verdi – lato est (13-10-2014).

- S.P. 35bis- Via Edilio Raggio:** l'intenso ruscellamento proveniente dal settore collinare ha messo in crisi la capacità di smaltimento delle cunette stradali della S.P. in coerenza ad entrambe le carreggiate di percorrenza. In condizioni di regolare deflusso, le acque raccolte dalla cunetta stradale coerente alla carreggiata direzione Serravalle vengono convogliate attraverso collettori interrati oltre la sede stradale, e successivamente nel Rio Gazzo, attraversando l'area industriale sita in coerenza alla S.P.. Durante l'evento l'accumulo di acque in deflusso proveniente dal settore collinare, unitamente agli afflussi concentrati provenienti dalla sede stradale della S.P., hanno messo in crisi il sistema di regimazione di questo settore di pianura ad alto grado di urbanizzazione, anche perché presumibilmente il recapito finale Rio Gazzo non era più in grado di ricevere ulteriori apporti. Ciò ha provocato un esteso allagamento (Tavola 1 – Foto 47) da acque di bassa energia che ha interessato una fascia di territorio che dalla sede stradale si è estesa, in alcuni tratti, fino quasi al rilevato ferroviario, coinvolgendo le aree produttive presenti. L'allagamento ha interessato il tratto che dallo stabilimento Elah-Dufour prosegue in Via Edilio Raggio fino all'altezza ca. di "Forno Antica Ricetta". Si segnalano criticità in corrispondenza degli attraversamenti presenti lungo la cunetta stradale della S.P. (Tavola 1 – Foto 48-53) ed in corrispondenza del diversore del Rio Gazzo.

Foto 45 – S.P. 35bis all'altezza dello stabilimento Elah-Dufour (13-10-14).



Foto 46 - S.P. 35bis carreggiata direzione Serravalle – Loc. accesso Villa Minerva – imbocco attraversamento che convoglia le acque delle cunette stradali sotto la S.P. (8-1-2015).



Foto 48 - S.P. 35bis carreggiata direzione Serravalle – Loc. accesso Bufalora – imbocco totalmente occluso dell' attraversamento che convoglia le acque delle cunette stradali sotto la S.P. (8-1-2015).



Foto 47 - S.P. 35bis carreggiata direzione Novi – uscita attraversamento Foto 50 ed inizio canalizzazione zona produttiva (8-1-2015).



Foto 49 - S.P. 35bis carreggiata direzione Novi – Serravalle – uscita attraversamento Foto 52 ed inizio canalizzazione zona produttiva con imbocco totalmente occluso (8-1-2015).



Foto 50 - Via Edilio Raggio carreggiata direzione Serravalle – Loc. Forno Antica Ricetta-imbocco attraversamento (8-1-2015)



Foto 51 - Via Edilio Raggio – Loc. Forno Antica Ricetta- Particolare imbocco Foto 54 sotto la sede stradale (8-1-2015)

- **S.P. 35ter-Basso Pieve:** si è verificato un esteso allagamento (Tavola 1) da acque di bassa energia che ha interessato il settore pianeggiante del territorio comunale che dalla Loc. Masseria Basandra, a E-SE, arriva fino alla S.P. 153 per Cassano Spinola, raggiungendo in alcuni punti anche la Strada Molino di Sotto, a nord. In senso trasversale la fascia allagata si è estesa dal piede della scarpata di terrazzo, che corre pseudoparallela alla S.S. 35 Novi Pozzolo, fino alla Strada Stradella, interessando il Basso Pieve; complessivamente l'area interessata dall'allagamento risulta di ca. 200 ha. Tale zona è percorsa dal rio che da Masseria Basandra attraversa il territorio scorrendo verso nord costeggiando le Loc. C.ti Tinino e C.to Tinello. In aggiunta alle acque portate dal reticolo naturale, si segnala il contributo derivante dalla S.P. 35ter e la presenza di criticità in corrispondenza di manufatti di attraversamento della rete minore (Rif. Tavola 1).
- **Via dell'Agricoltura:** l'area è stata interessata da allagamento (Tavola 1) presumibilmente a causa di intasamenti della rete antropica di smaltimento che è andata in sovrappressione. L'area risulta lambita lungo il margine occidentale dallo scolmatore del rio Gazzo in canalizzazione chiusa.
- **Località Lodolino-Villaggio Cabella:** l'area è stata interessata dall'allagamento (Foto 52 Tavola 1) a causa delle acque di bassa energia non smaltite dalle cunette stradali e dai 2 attraversamenti lungo la 35bis. Un ulteriore contributo è stato dato presumibilmente dal troppopieno delle acque di un laghetto presente, ad est della viabilità provinciale.



Foto 52 - Località Lodolino 13/10/2014

- **Località C.na Giacometta:** l'allagamento (Tavola 1) da acque di bassa energia è da attribuire all'insufficienza della capacità di smaltimento dei canali del reticolo minore (affluente del rio della Pieve) e di quello antropico.
- **Località C.na Bernardino:** si è registrato un allagamento (Tavola 1) della fascia circostante all'imbocco della ca-

nalizzazione del diversore del Rio Gazzo che in tale punto passa da cielo aperto ad intubato. Si segnala criticità anche per intasamento della sezione di imbocco della canalizzazione.

- **Località C.Croce-Strada per Depuratore:** si è registrato un allagamento (Foto 53-54 - Tavola 1) da acque di bassa energia della sede stradale e di una fascia molto ridotta coerente al Rio Gazzo in corrispondenza del manufatto di attraversamento AG053 (Foto 55-56), dove presumibilmente si è verificato un fenomeno di rigurgito a seguito degli apporti considerevoli da monte, sia dalla idrografica minore sia antropica.



Foto 53 –Loc. C. Croce – Sponda destra Rio Gazzo -Strada per il Depuratore in corrispondenza del manufatto di attraversamento AG053 (18-11-2014).



Foto 54 –Loc. C. Croce – Sponda destra Rio Gazzo -Strada per il Depuratore a valle del manufatto di attraversamento AG053 (18-11-2014).



Foto 55 –AG053 - Rio Gazzo –Vista da monte (18-11-2014).



Foto 56 – AG053 – Rio Gazzo - Strada per Depuratore Vista dalla sponda destra (18-11-2014).

4.5 FENOMENI DI ESONDAZIONE

I fenomeni di esondazione che si sono verificati sono limitati alle fasce adiacenti alle sponde di due tratti del Rio Gazzo e del Rio Riotorto.

- **Rio Gazzo:** si sono verificati fenomeni di esondazione (Tavola 1) in due tratte:
 - in corrispondenza del tratto iniziale del Rio all'interno del territorio comunale di Novi (settore sud-orientale), coinvolgendo anche terreni siti in località Praghetta. Le acque fuoriuscite dal Rio Gazzo si sono estese interessando la fascia di terreni compresi fra il canale e il rilevato ferroviario stesso, fino all'insediamento posto a Sud del CIPIAN.
 - in corrispondenza del tratto terminale del Rio all'interno del territorio comunale di Novi (settore nord-occidentale), nella zona tra il depuratore e il rilevato autostradale per una lunghezza di ca. 1 km. L'esondazione ha interessato esclusivamente terreni agricoli per una fascia di al massimo 50 m per sponda, non comportando quindi danni ad opere e strutture.
- **Rio Riotorto:** il bacino del rio si estende su ampia parte del territorio collinare di Novi a partire dalla località Gramegna-Cascina Castellone, inglobando numerosi piccoli impluvi; il canale del rio presenta un andamento pressochè rettilineo fino a valle della S.P. 158, dove si comincia a riscontrare una modesta sinuosità che risulta poi accentuata a ovest della strada di Rocca Sparviera. Nel tratto che scorre in coerenza alla strada Mazzola, si è registrata una modesta esondazione che la morfologia valliva ha permesso di contenere entro una fascia di al massimo 15 m dalle sponde del canale (Tavola 1). La velocità della corrente ha comportato fenomeni di erosione su entrambe le sponde per l'intero tratto di canale interessato dall'esondazione; si sono inoltre verificati danneggiamenti alle strutture presenti in corrispondenza dei manufatti di attraversamento a seguito trattate.

4.6 DANNI A STRUTTURE VIARIE SECONDARIE E PERTINENZIALI

I principali danni sono relativi alle strutture della rete viaria secondaria e/o di accesso a proprietà private per lo più in corrispondenza di attraversamenti relativi alla rete idrografica minore. Viene segnalato anche il crollo di una struttura muraria di recinzione. A seguito la documentazione fotografica.



Attraversamento Rio Gavalusso S.P. 158 Loc. C. Battista (AG002 Rif. Tav. 2) – Vista da valle (2-12-2014).



Attraversamento Rio Gavalusso S.P. 158 Loc. C. Battista (AG002 Rif. Tav. 2) – Vista da S (2-12-2014).



Attraversamento Rio Pareto per strada accesso proprietà privata Loc. C.na Misericordia-Appiario degli Speciali (AG006 Rif. Tav. 2) – Vista da valle (10-12-2014).



Particolare attraversamento Rio Pareto per strada accesso proprietà privata Loc. C.na Misericordia-Appiario degli Speciali (AG006 Rif. Tav. 2) – Vista da valle (10-12-2014).



Attraversamento Rio Pareto per strada accesso proprietà privata (Cin Cin) Loc. C.to Premerlano (AG005 Rif. Tav. 2) – Vista da valle (15-10-2014).



Attraversamento Rio Pareto per strada accesso proprietà privata (Cin Cin) Loc. C.to Premerlano (AG005 Rif. Tav. 2) – Vista da W (15-10-2014).



Attraversamento Rio Riotorto S.P. 156 per C. Oste Loc. incrocio con Strada Mazzola (AG019 Rif. Tav. 2) – Vista lato di monte (2-12-2014).



Attraversamento Rio Riotorto S.P. 156 per C. Oste Loc. incrocio con Strada Mazzola (AG019 Rif. Tav. 2) – Vista lato di monte (2-12-2014).



Attraversamento Rio Riotorto Strada Mazzola accesso per C. Grimalda (AG021 Rif. Tav. 2) – Vista lato di monte (2-12-2014).



Attraversamento Rio Riotorto Strada accesso per proprietà privata (7-11-2014).



Muro recinzione Loc. Regione Bricchetta (13-11-2014).

4.7 STUDI IDRAULICI

Per quanto riguarda il Rio Gazzo, nella nuova ripermimetrazione delle aree in dissesto per fenomeni di dinamica torrentizia, come richiesto, sono state recepite le verifiche idrauliche eseguite, per il tratto extraurbano interferente con la linea ferroviaria, dallo studio Anselmo associati (per conto della Elah Dufour S.P.A.) [*] e dal Consorzio COCIV (per conto di RFI) [**), rispettivamente nel Giugno 2016 e nel Luglio 2016.

Nel dettaglio, le due verifiche hanno interessato la porzione di Rio approssimativamente compresa tra il confine comunale con Serravalle Scrivia e l'attraversamento ferroviario immediatamente a valle del quale il rio Gazzo entra nella tombinatura che percorre il concentrico di Novi. I risultati delle verifiche hanno evidenziato dei tratti critici in cui le sezioni di deflusso risultano inadeguate allo smaltimento della portata di progetto con conseguente esondazione ed allagamento delle aree adiacenti al Rio. Lo studio Anselmo associati è pervenuto alla delimitazione di aree inondabili (Ee – pericolosità molto elevata, Eb - pericolosità elevata, Em - medio-moderata) ai sensi del PAI, mentre lo studio Cociv ha definito aree inondabili con tempo di ritorno (Tr) 20 e 200 anni.

Le suddette aree sono state riportate con apposita simbologia nella "carta Geomorfologica e dei Dissesti" mentre nella "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" sono state rielaborate con un'univoca simbologia distinta a seconda del grado di pericolosità individuato.

Per quanto riguarda le aree derivate dallo studio RFI-COCIV, si precisa che le aree "Tr. 20" sono state ricomprese nelle aree Ee, mentre quelle "Tr. 200" nelle aree Eb.

Si specifica, inoltre, che nelle aree per le quali le risultanze dei due diversi studi mostravano scenari di pericolosità differenti, si è scelto, conservativamente, di tenere in considerazione la situazione di maggiore pericolosità.

Sempre in relazione alle discordanze degli studi idraulici sopracitati ed in considerazione dell'attuale sistemazione morfologica dell'ambito territoriale posto al confine con il territorio amministrativo di Serravalle Scrivia, in luogo dell'indicazione di locali dissesti areali, derivabili dai menzionati studi, data l'esiguità delle portate e tenuto conto della cantieristica in atto, sono stati riportati dei dissesti lineari EeL.

[*] Lo studio Anselmo associati, consegnato al Comune di Novi Ligure, è stato reso disponibile dalla Elah Dufour S.P.A. con nota inviata al Comune di Novi Ligure in data 31/03/2017 (prot. n. 10163). Detto studio idraulico, allegato con apposito fascicolo a parte agli elaborati geologici della presente Variante Strutturale al P.R.G.C., come da specifiche richieste formulate dalla Regione Piemonte, è da intendersi parte integrante dei sopracitati.

[**) Lo studio della ITEC Engineering (Consorzio COCIV), per conto di RFI, risulta consultabile al seguente link: <http://www.va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/6/2678?pagina=24#form-cercaDocumentazione>

5. CARTA SINTESI

In base al quadro del dissesto aggiornato a seguito dell'evento alluvionale del 13/10/2014 (l'evento del 15/11/2014 non ha provocato ulteriore aggravio degli effetti al suolo causati dal precedente episodio di ottobre) è stata revisionata la zonazione del territorio comunale in relazione alle classi di sintesi.

Si specifica che non è stata modificata la classazione di sintesi nelle porzioni di territorio comunale non colpite dagli effetti dell'evento alluvionale.

Sono state aggiunte due nuove zonazioni di pericolosità geomorfologica, ovvero le sottoclassi "IIa1" e "IIb1". Relativamente alle norme che regolano l'utilizzo dei vari ambiti territoriali, oltreché a quanto descritto nel seguito, per i dettagli, si rimanda all'Elaborato 2 "Prescrizioni di carattere geologico-tecnico".

CLASSE I: *Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni della normativa vigente e di Piano.*

CLASSE II: *Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono moderate e comunque possono essere superate attraverso l'adozione ed il rispetto di accorgimenti tecnici realizzabili a livello di progetto esecutivo nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante, da definirsi sulla base di opportune verifiche ed indagini geologiche e geotecniche sviluppate in ottemperanza alla normativa vigente e di Piano. Tale classe viene suddivisa in tre sottoclassi in funzione della natura dei fattori penalizzanti:*

IIa) *Porzioni di territorio subpianeggianti (appartenenti al contesto di pianura) interessate da uno o più problematiche di prolungato ristagno delle acque meteoriche, locali fenomeni di esondazione di bassa energia con modesti battenti e/o di ruscellamento diffuso e/o di falda superficiale e/o di drenaggio insufficiente e/o di scadenti caratteristiche geotecniche dei terreni di copertura ed eterogeneità dei terreni di fondazione.*

IIa1) *Porzioni di territorio subpianeggianti (appartenenti al contesto di pianura) interessate oltre alle problematiche della classe IIa, da fenomeni di allagamento diffuso (aree in dissesto Em) dovuti a criticità idrauliche, particolarmente manifeste in occasione dell'evento calamitoso del 13.10.2014 (es. sezioni insufficienti di canalizzazioni e di attraversamenti, mancata manutenzione e/o non idonea distribuzione territoriale della rete di drenaggio delle acque meteoriche e superficiali, modesti fenomeni di erosione, trasporto o deposizione, etc.).*

IIb) *Porzioni di territorio di acclività da bassa a media (appartenenti al contesto di collina) con moderate problematiche idrogeologiche legate alla regimazione superficiale delle acque e/o all'acclività e/o alla natura del complesso litotecnico di appartenenza e alle sue caratteristiche geotecniche.*

CLASSE IIIa: *Porzioni di territorio che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti.*

CLASSE IIIb2: *Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente.*

CLASSE IIIb1: *Porzioni di territorio edificate nelle quali l'attuazione delle previsioni urbanistiche è sospesa sino alla verifica della validità delle opere esistenti, del loro adeguamento e/o alla realizzazione di nuove opere di mitigazione (punto 7.8 delle N.T.E. 12/99).*

Riguardo all'aggiornamento della carta si specifica che:

- nella classe IIa1 sono comprese le aree interessate da diffusi allagamenti (a livello di piani interrati e/o piani terra), in occasione dell'evento alluvionale del 13/10/2014, più propriamente riconducibili alle problematiche legate a criticità idrauliche della rete idrografica minore. Tenendo conto delle limitazioni indotte dalla scala 1:10.000 della cartografia BDTre utilizzata, nonché imposta dalla Regione Piemonte, alcuni ambiti territoriali arealmente poco estesi e/o locali situazioni puntuali possono non risultare individuati. Conseguentemente, le limitazioni di

fruibilità urbanistica indotte dalla sopraccitata problematica, sono state in parte, conservativamente, estese anche alla classe IIa, nel seguito descritta;

- nella classe IIa risultano comprese aree interessate da locali fenomeni di esondazione a bassa energia, manifestatisi durante l'evento calamitoso sopraccitato, più propriamente riconducibili a criticità idrauliche del reticolo di scolo/sistema fognario e/o a fenomeni di ristagno;
- i dissesti gravitativi verificatisi a seguito dell'evento sopra menzionato che insistono su aree molto ridotte, limitati a scarpate lungo sedi viarie e comunque estremamente localizzati e circoscritti, per cui è ragionevole l'attribuzione di un'evoluzione spaziale "confinata", sono stati mantenuti nell'ambito di un contesto in classe IIb, avendo valutato la mancata compromissione dell'intorno significativo;
- le aree in classe IIIb, originariamente individuate con numerazione progressiva da 1 a 13, come meglio indicate nella cartografia tematica e nell'Elaborato 2 "Prescrizioni di carattere geologico tecnico", a cui si rimanda, ora sono diventate 18. In riferimento alle N.T.E. 12/99 della Circ. 7/LAP 1996, sono da intendersi come ambiti territoriali di Classe IIIb2. "A seguito della realizzazione delle opere sarà possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti. (IIIb s.s.)";
- il tratto intubato del Rio Gazzo nell'abitato di Novi zona Via Garibaldi-Vicolo Ghiara è stato modificato cartograficamente secondo le indicazioni fornite dagli Uffici Comunali che hanno verificato l'esatto percorso. Conseguentemente è stata modificata la perimetrazione della classe IIIb2 con sigla n. 9 nel tratto intubato del Rio Gazzo rivisto secondo la nuova indicazione;
- é stata, inoltre, inserita la Classe IIIb1. In tale nuova zonazione sono stati perimetrati gli ambiti territoriali colpiti dall'evento calamitoso dell'Ottobre 2014, interessati da diffusi allagamenti, talora con battenti idraulici significativi, dovuti alle criticità del reticolo idrografico principale (es. Rio della Minetta e Rio Gazzo). In tali aree (Ved. schede 19 e 20), fino all'attuazione delle sopraccitate verifiche volte alla trasformazione delle suddette nelle Classi IIIb2, IIIb3, IIIb4, di cui al punto 7.8 delle N.T.E. 12/99, sono ammessi gli interventi descritti nell'Elaborato 2 "Prescrizioni di carattere geologico-tecnico" (§ 9 e relativa Tab. 5).

6. RECEPIMENTO CONTRIBUTI REGIONE PIEMONTE

In riferimento ai contributi alle osservazioni formulate dalla Regione Piemonte in sede di istruttoria della proposta di variante al PRG, per una facile lettura delle stesse, si adotta la numerazione già usata per esprimerle.

- 1) Carta litotecnica. Al fine di evitare un utilizzo improprio dei parametri geotecnici riportati, si ritiene opportuno inserire espressamente in legenda un'adeguata dicitura attestante che i parametri geotecnici associati ai singoli litotipi sono puramente indicativi e pertanto non validi per scopi progettuali.

Detta dicitura riguarda la cartografia prodotta in sede di compatibilità PAI dal Dott. Geol. Davide Fossati, non oggetto di rivisitazione. In calce alla legenda delle Tavv. 5.1 e 5.2 "Carta della caratterizzazione dei terreni" è stato aggiunto quanto segue:

N.B.: Si tiene a precisare che la caratterizzazione litotecnica effettuata, poichè rivolta ad aree sufficientemente estese, rappresenta una situazione media delle proprietà meccaniche dei terreni e pertanto risulta puramente indicativa. Per tali motivi non può essere utilizzata per la progettazione. I parametri geotecnici per tale procedura dovranno essere determinati con indagini geognostiche ed appropriate prove in sito e/o di laboratorio.

- 2) Carta geomorfologica dei dissesti, della dinamica fluviale, reticolo idrografico e manufatti associati (Tav. 1). Non risulta individuabile, forse a causa della sovrapposizione con le campiture dei dissesti, l'area inondata durante l'evento alluvionale novembre 2014.

Si tratta nella realtà, come chiarito con i tecnici della Regione, dell'area inondata dall'evento alluvionale del T. Scrivia del Novembre 1994, interna alla delimitazione delle fasce fluviali, riportata già nelle tavole PAI 2010. Il retino, come convenuto, è stato eliminato.

- 3) Carta geomorfologica dei dissesti, della dinamica fluviale, reticolo idrografico e manufatti associati (Tav. 1). Con riferimento alla sezione della legenda "Processi idraulici", non si rileva la piena ottemperanza alla DGR 7 aprile 2014, n. 64-7417 (sia per quanto riguarda la legenda, la grafica e l'individuazione dei dissesti conseguenti); infatti alle aree individuate quali "criticità idrauliche del reticolo di scolo...", risultano associati dissesti differenti. Pertanto si ritiene opportuno condurre una revisione volta a definire il corretto sistema di scolo.

Come concordato, i processi idraulici sono stati ulteriormente dettagliati e diversificati, introducendo una terza campitura, stralciata dalla seconda che comprendeva sia le aree con criticità del reticolo di scolo/sistema fognario, sia le aree interessate da fenomeni di ristagno. Ora la terza campitura, di colore verde chiaro, comprende unicamente questi ultimi ambiti assoggettati a fenomeni di ristagno. Infine, la legenda è stata aggiornata secondo i disposti della DGR del 2014.

- 4) Carta geomorfologica dei dissesti, della dinamica fluviale, reticolo idrografico e manufatti associati (Tav. 1). Gli studi idraulici richiamati nella "Relazione generale illustrativa", non risultano allegati; al fine di valutare il dissesto riportato in carta dovranno essere illustrate le metodologie seguite (dettagli, sezioni, tabulati...) e fatti propri dal tecnico incaricato i relativi risultati. In alternativa gli studi citati dovranno essere parte integrante della variante strutturale.

Gli studi richiamati sono stati allegati e faranno parte integrante della variante strutturale:

- lo studio Anselmo associati, consegnato al Comune di Novi Ligure, è stato reso disponibile dalla Elah Dufour S.p.A. con nota inviata al Comune in data 31/03/2017 (prot. n. 10163);
- lo studio della ITEC Engineering (Consorzio COCIV), per conto di RFI, risulta consultabile al link indicato a pag. 29 della relazione geologica illustrativa (Elaborato 1).

Si specifica, inoltre, che nelle aree per le quali le risultanze dei due diversi studi mostravano scenari di pericolosità differenti, si è scelto, conservativamente, di tenere in considerazione la situazione di maggiore pericolosità.

- 5) Carta geomorfologica dei dissesti, della dinamica fluviale, reticolo idrografico e manufatti associati (Tav. 1). I tratti tombinati già oggetto di verifica ma che hanno manifestato criticità nel corso dell'evento 2014, dovranno essere sottoposti ad una revisione idrologica e idraulica.

Come convenuto con i tecnici della Regione, sono stati sottoposti a revisione le sezioni "AG064/CA009" (Rio Minetta) e "CA005/GAZ10" (Rio Gazzo a valle del Palazzo di vetro), con l'evidenziazione della scala di deflusso.

La prima sezione (AG064/CA009) evidenzia la possibilità di smaltire la portata critica centennale con una percentuale di riempimento di ca. il 96%, senza franco di sicurezza (ved. seguito).

- Q20: 8.81 mc/sec
- Q50: 9.03 mc/sec
- Q100: 11.77 mc/sec
- Q200: 13.04 mc/sec

Cantiere	Minetta
Indirizzo	
Oggetto	Sezione rilevata 04-02-2016 (AG064/CA009)
Note	Portata Q100= 11.7 / m³/sec
	Minetta_Q100.FSP
	febbraio 2016

tratto di Canale da Sez. 0	Progressiva m 0	Quota m 100
a Sez. 0	Progressiva m 100	Quota m 102.5
Tipo sezione minetta rilievo 04-02-2016	Altezza max mm 1500	Largh.max mm 1800
lunghezza tratto m 100	Dislivello m 2.5	pendenza fondo 25‰

Parametri Idraulici della Sezione

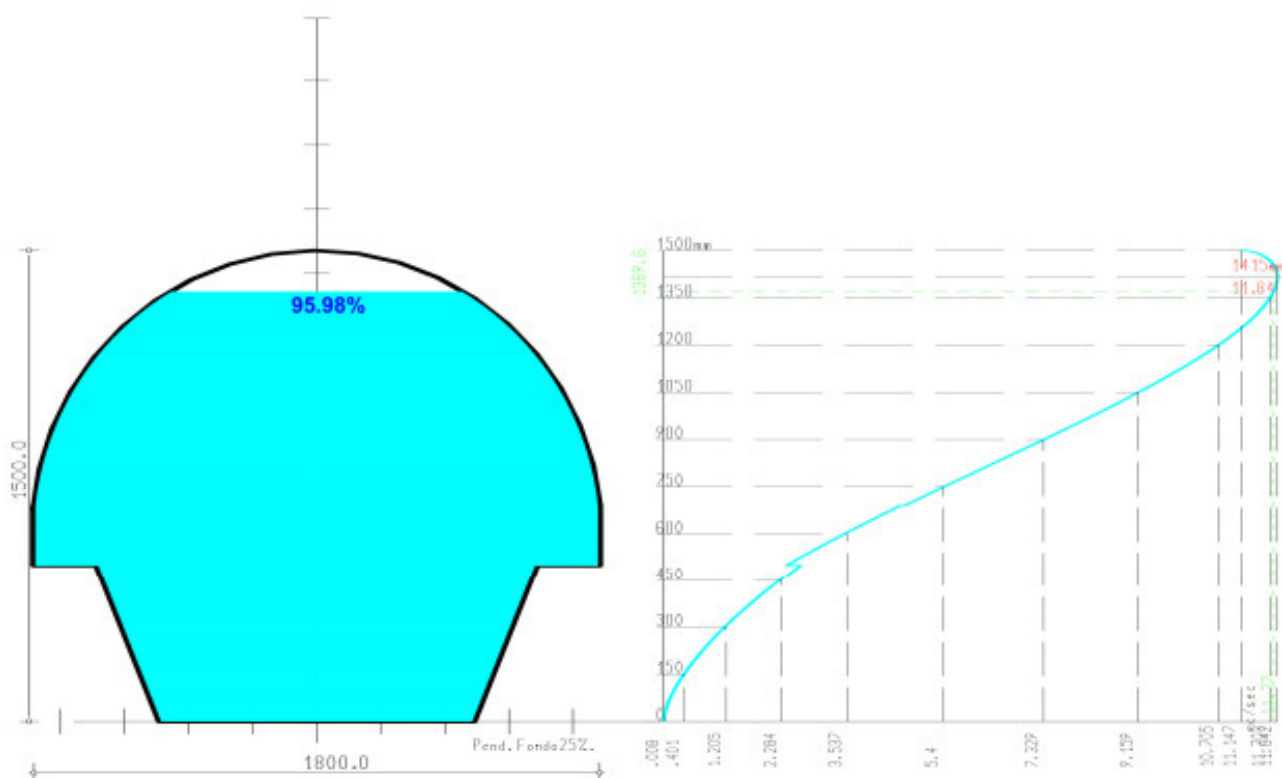
Altezza Riemp_to [cm]	Area di Riemp_to [cm²]	Larghezza pelo libero [cm]	Raggio Idraulico [cm]	% Riemp_to	Scabrezza media [mm]	Coefficiente Resist_za (Colebrook)	Portata [m³/sec]	Velocità media [m/sec]	Numero di Froude	Tipo di Corrente
1.5	151	101.2	1.5	0.73	4.00	9.4066	0.008	0.563	1.473	veloce
15.0	1590	112.0	12.0	7.73	4.00	14.6988	0.401	2.523	2.138	veloce
30.0	3360	124.0	20.4	16.34	4.00	16.0263	1.205	3.586	2.199	veloce
45.0	5310	136.0	27.0	25.82	4.00	16.7237	2.284	4.301	2.197	veloce
60.0	7800	180.0	29.1	37.92	3.93	16.9649	3.537	4.535	2.200	veloce
75.0	10495	178.3	35.2	51.03	3.83	17.5013	5.400	5.145	2.141	veloce
90.0	13118	170.4	39.9	63.77	3.75	17.8630	7.329	5.587	2.033	veloce
105.0	15578	156.5	43.0	75.73	3.68	18.0992	9.159	5.880	1.881	veloce
120.0	17773	134.6	44.5	86.40	3.62	18.2279	10.705	6.023	1.674	veloce
135.0	19553	99.8	43.9	95.06	3.56	18.2381	11.703	5.985	1.365	veloce
141.5	20131	76.6	42.7	97.87	3.52	18.1876	11.842	5.883	1.158	veloce
150.0	20569	0.2	37.3	100.00	3.45	17.9080	11.147	5.419	0.047	lenta

Parametri Idraulici con portata di progetto mc/h 42372 (11.770 m³/sec)

136.96	19742	93.6	43.6	95.98	3.55	18.2277	11.770	5.962	1.311	veloce
--------	-------	------	------	-------	------	---------	--------	-------	-------	--------

Profondità critica per l'assegnata portata 1.450 [m]
 Profondità di moto uniforme per la portata assegnata 1.370 [m]
 Portata massima della sezione: 11.8423 [m³/sec] Sfruttamento :99.39%

Carico specifico minimo 3.250 [m]
 Carico specifico per la portata assegnata 3.285 [m]



L'ulteriore verifica condotta sul manufatto "CA005/GAZ10", ribadisce l'inadeguatezza della sezione e la possibilità di veicolare unicamente la portata cinquantennale Q50 (*), con una percentuale di riempimento di ca. 89%, anch'essa senza franco di sicurezza (ved. seguente report).

- Q20: 35.59 mc/sec; Q50: 38.74 mc/sec; Q100: 49.35 mc/sec; Q200: 55.21 mc/sec; Q500: 62.98 mc/sec

(*) Le portate del Gazzo, tratte dagli studi PAI 2010 risultano al netto dei 6 mc/sec, smaltiti dallo scolmatore.

Cantiere	Rio Gazzo - tratto Tombinato		
Indirizzo			
Oggetto	Sezione tipo Gaz10	GAZ10.FSP	
Note	Portata Q50= 38.737 m³/sec - p=0.9% -	Gennaio 20187	

tratto di Canale da Se0	Progressiva m	0	Quota m	100
a Sez. 0	Progressiva m	100	Quota m	100.9
Tipo sezione Sezione Tipo GAZ10	Altezza max mm	2200	Largh.max mm	4554
lunghezza tratto m 100	Dislivello m	.9	pendenza fondo	9‰

Parametri Idraulici della Sezione

Altezza Riemp.to [cm]	Area di Riemp.to [cm²]	Larghezza pelo libero [cm]	Raggio Idraulico [cm]	% Riemp.to	Scabrezza media [mm]	Coefficiente Resist.za (Colebrook)	Portata [m³/sec]	Velocità media [m/sec]	Numero di Froude	Tipo di Corrente
2.2	143	97.6	1.5	0.18	4.00	9.3856	0.005	0.337	0.890	lenta
22.0	4507	306.1	14.5	5.81	4.00	15.1657	0.774	1.717	1.429	veloce
44.0	12671	428.4	28.8	16.34	4.00	16.8806	3.409	2.691	1.580	veloce
66.0	22610	455.4	45.0	29.16	3.87	18.0849	8.155	3.607	1.634	veloce
88.0	32629	455.4	59.8	42.08	3.72	18.8924	14.161	4.340	1.637	veloce
110.0	42648	455.4	72.3	54.99	3.59	19.4564	20.964	4.916	1.622	veloce
132.0	52255	416.7	80.6	67.38	3.45	19.8299	27.638	5.289	1.508	veloce
154.0	60916	368.8	85.4	78.55	3.32	20.0718	33.567	5.510	1.369	veloce
176.0	68386	307.5	86.7	88.18	3.19	20.2060	38.222	5.589	1.197	veloce
198.0	74272	221.8	83.9	95.77	3.06	20.2272	40.881	5.504	0.960	lenta
205.0	75697	184.3	81.8	97.61	3.02	20.2016	41.091	5.428	0.855	lenta
220.0	77549	0.4	69.7	100.00	2.84	19.9457	38.368	4.948	0.034	lenta

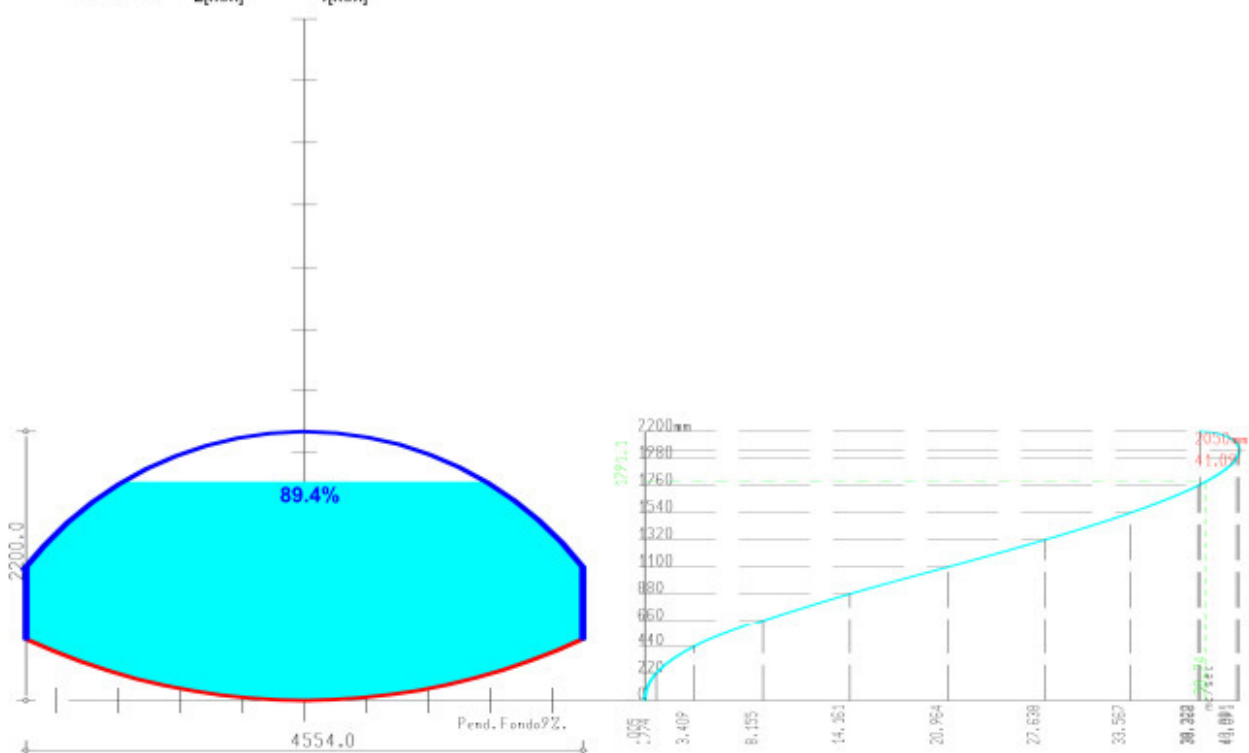
Parametri Idraulici con portata di progetto mc/h 139464 (38.740 m³/sec)

179.11	69325	297.3	86.5	89.40	3.17	20.2164	38.740	5.588	1.168	veloce
--------	-------	-------	------	-------	------	---------	--------	-------	-------	--------

Profondità critica per l'assegnata portata 1.931 [m]
 Profondità di moto uniforme per la portata assegnata 1.791 [m]
 Portata massima della sezione: 41.0909 [m³/sec] Sfruttamento :94.28%

Carico specifico minimo 3.428 [m]
 Carico specifico per la portata assegnata 3.457 [m]

Scabrezze 2[mm] 4[mm]



- 6) Carta geomorfologica dei dissesti, della dinamica fluviale, reticolo idrografico e manufatti associati (Tav. 1). Il cromatismo associato al dissesto lineare EeL non permette di individuare la corretta proprietà del reticolo idraulico.

Al fine di individuare la proprietà del reticolo (pubblico, demaniale e privato), è stata variata la simbologia del dissesto.

- 7) Carta geomorfologica dei dissesti, della dinamica fluviale, reticolo idrografico e manufatti associati (Tav. 1). Per il tracciato del rio Cervino dovrà essere verificata la corretta riproduzione di quanto riportato nel PPR di recente approvazione; inoltre dovranno essere censiti i relativi attraversamenti e tratti ciechi, nonché prodotte le relative verifiche idrauliche.

Per un errore materiale, nella cartografia, erano state invertite le diciture “Rio Cervino” con “Rio/Fosso de Marini”. Per quest’ultimo, inoltre, è stato aggiornato il tracciato a seguito delle avvenute urbanizzazioni dell’area industriale a Sud dell’Ilva.

Sono stati effettuati gli aggiornamenti delle schede Sicod relative agli intubamenti/attraversamenti dei manufatti associati a tale asta drenante e condotte le verifiche di portata (Ved. successivo paragrafo).

- 8) Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica (Tav. 6). Recepire quanto espresso nei precedenti punti del presente documento.

Sono stati recepiti i suggerimenti dei precedenti punti ed è stata conseguentemente aggiornata tale cartografia. In pratica, tutti i graficismi, simboli e retini aggiornati sulla Carta Geomorfologica sono stati ripresi sulla Carta di Sintesi.

- 9) Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica (Tav. 6). Modificare la rappresentazione cartografica laddove le classi di sintesi risultano coperte dai tematismi topografici di base.

A causa di un problema di trasparenza della base cartografica regionale (BDTre), risultano di difficile lettura la sovrapposizione di alcuni retini. Il problema è stato risolto mutando l’ordine di visualizzazione.

- 10) Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica (Tav. 6). Inserire in classe IIIa i tratti a monte degli areali in classe IIIb1 afferenti ai rii siti a sud dell’ospedale e le porzioni di territorio non edificate relative alla discarica.

Per quanto riguarda i tratti sopraccitati, come concordato con il Servizio OO.PP. Regionale, la Classe IIIb è stata sostituita con la Classe IIIa, più appropriata per gli ambiti non edificati o con edifici isolati.

- 11) Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica (Tav. 6). Nel tratto del Rio Cervino individuato con l’areale in classe IIIb2 n. 13, evitare che edifici singoli siano attraversati dai limiti tra le differenti classi/sottoclassi in quanto difficilmente gestibili a livello normativo e logistico, estendendo la perimetrazione della classe più restrittiva.

Nella realtà, come già indicato al precedente punto n. 7, trattasi del Fosso/Rio de Marini. Quest’ultimo, a seguito dell’aggiornamento del tracciato, non interferisce più con i fabbricati industriali e pertanto non risulta necessaria l’estensione della perimetrazione della Classe IIIb2.

- 12) Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica (Tav. 6). Limitare l’estensione degli areali n. 5-6-7 inseriti nelle classi IIIb2 alle sole zone pertinenziali degli edifici ivi presenti.

Dette perimetrazioni, che erano state riportate come presenti nella Carta di Sintesi 2010, sono state aggiornate come richiesto e, altresì, concordato.

- 13) Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica (Tav. 6). Rivedere la perimetrazione delle Fasce Fluviali PAI e migliorarne la leggibilità cartografica.

La perimetrazione delle Fascie Fluviali è sempre stata corretta. La leggibilità, come richiesto, è stata migliorata, evidenziando in modo prioritario, il limite della “Fascia B”.

- 14) Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica (Tav. 6). La scelta operativa di assegnare differenti classi ad ambiti in dissesto idraulico EmA non trova idoneo riscontro nella Carta geomorfologica.

Come già indicato al punto 3, al quale si rimanda, su suggerimento del Settore OO.PP. della Regione, è stata inserito un nuovo ambito per consentire tale diversificazione; ovvero, a seconda del tipo di problematica idraulica riscontrata (ruscellamento o ristagno), ne consegue, rispettivamente, zonazione di Classe III e di Classe II.

- 15) Carta geomorfologica dei dissesti, della dinamica fluviale, reticolo idrografico e manufatti associati (Tav. 1). Si suggerisce d'individuare e distinguere la proprietà dei corsi d'acqua per i tratti definiti pubblici e per i tratti a sedime demaniale. Inoltre si chiede di verificare se tra il reticolo artificiale individuato esistono canali demaniali facenti capo a consorzi o coutenze, riportandone graficamente la natura.

Tali corsi d'acqua risultano da sempre individuati sia sulla Carta Geomorfologica, sia sulla Carta di Sintesi. Non si è a conoscenza della presenza di canali demaniali facenti capo a Consorzi o coutenze.

- 16) Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (Tav. 6). In legenda, si consiglia di riportare esplicito riferimento ai divieti di cui all'art. 96 lett. f del R.D. 523/1904 per i corsi d'acqua definiti pubblici e per i tratti a sedime demaniale, mentre solo per il reticolo irriguo a sedime demaniale, la vigenza dei disposti di cui al RD 368/1904 e quanto indicato nell'art. 14 comma 7 delle NdA del PAI

La legenda è stata aggiornata, come nel seguito indicato.

CLASSIFICAZIONE ACQUE

acque pubbliche e relativo numero di iscrizione R.D. del 29/09/1919

RD n. 61

acque demaniali



acque private



tratti tombinati



canali artificiali (scolmatore)



tratti a cielo libero



tratti tombinati

rii in dissesto lineare



corpi idrici permanenti



FASCE RISPETTO

10 m dal ciglio di sponda (art. 96 lett. f del R.D. 523/1904)

10 m dal ciglio di sponda (art. 96 lett. f del R.D. 523/1904)

10 m dal ciglio di sponda

10 m dall'estradosso del canale

5 m dal ciglio di sponda

10 m dal ciglio di sponda

10 m dal ciglio di sponda

CLASSIFICAZIONE ACQUE

acque pubbliche e relativo numero di iscrizione R.D. del 29/09/1919

RD n. 61

acque demaniali



acque private



tratti tombinati



canali artificiali (scolmatore)



tratti a cielo libero



tratti tombinati

rii in dissesto lineare



corpi idrici permanenti



FASCE RISPETTO

10 m dalla sponda

10 m dalla sponda

10 m dalla sponda

10 m dall'asse del canale

5 m dalla sponda

10 m dalla sponda

10 m dalla sponda

- 17) Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e idoneità all'utilizzazione urbanistica (Scala 1:5.000 - (Tavv. 8.1-8.2-8.3-8.4-8.5). Recepire idoneamente quanto espresso nei precedenti punti del presente documento.

Tale cartografia è stata rivisitata ad opera degli uffici comunali.

- 18) Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica – Scala 1:5.000 - (Tavv. 8.1-8.2-8.3-8.4-8.5). Verificare la corretta assegnazione delle classi IIIb1 e IIIb2 rispetto all'analogica carta in scala 1:10.000 nel concentrico.

Gli errori materiali su tale supporto ad opera e cura degli uffici comunali sono stati corretti.

- 19) Prescrizioni di carattere geologico-tecnico (Elab. 2). Allineare idoneamente l'apparato normativo prodotto alle disposizioni dettate dal PAI, dalla D.G.R. n. 64-7417 del 07/04/2014, dalla Circ. P.G.R. 7/LAP.

Sono stati stralciati i richiami a disposizioni non più vigenti, erroneamente riportati. Nell'elaborato menzionato, ritenendo di più facile consultazione le possibilità e/o le limitazioni di fruibilità urbanistica delle varie zonazioni di Classe IIIa e IIIb2, erano state predisposte delle tabelle schematiche riassuntive.

Di concerto con i tecnici della Regione si é ritenuto di esplicitare, in modo descrittivo, le possibilità di utilizzo dei sopraccitati ambiti territoriali in relazione alla tipologia di dissesto.

E' rimasta comunque invariata la struttura delle schede di dettaglio delle aree in Classe IIIb2, numerate progressivamente dalla n. 1 alla n. 18.

Come richiesto, sono state altresì aggiunte le schede relative ai due ambiti territoriali in Classe IIIb1.

- 20) Schede di sintesi (Elab. 3). Si richiedono, in integrazione le schede di dettaglio delle aree con previsioni urbanistiche riconfermate non ancora attuate.

Le schede di sintesi erano state inizialmente realizzate per macroaree omogenee analogamente a come risultavano individuate nello strumento urbanistico. Il dettaglio richiesto è stato predisposto.

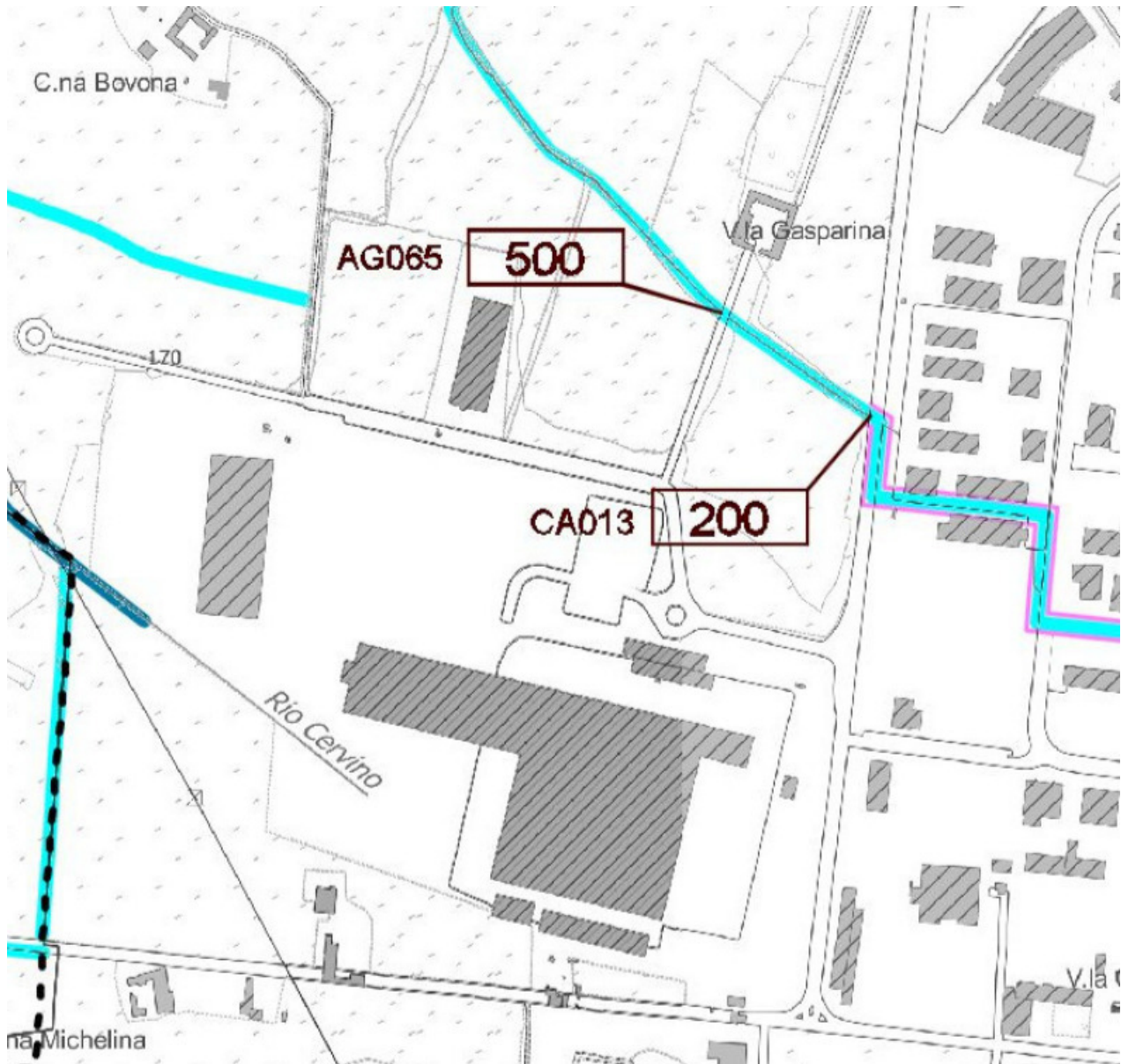
- 21) Norme di Attuazione. Integrare con un riferimento al D.M. 14/01/08 laddove viene citato il D.M. 11/03/88 e recepire idoneamente le modifiche enunciate in precedenza.

Tali riferimenti normativi, laddove pertinenti, sono stati richiamati. Poiché il D.M. 14.01.2008 è stato sostituito dal nuovo D.M. 17.01.2018 (Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"), è stato richiamato solo quest'ultimo.

7. IMPLEMENTAZIONE CENSIMENTO OPERE IDRAULICHE ASSOCIATE AI CORSI D'ACQUA ED AGGIORNAMENTO SCHEDE SICOD

In riferimento al punto 7 del precedente paragrafo, si segnala che sono stati sottoposti a verifica idraulica i manufatti di attraversamento/intubamento interessanti il Rio o Fosso de Marini, originariamente non censiti nelle schede Sicod, nel seguito allegate unitamente alle possibilità di smaltimento.

Trattasi, come illustrato nel successivo stralcio, dell'attraversamento AG065 di Villa Gasparina e della canalizzazione CA013 in Viale Unione Europea.



Il primo manufatto (AG065), confortevolmente sovradimensionato, risulta in grado di smaltire la cosiddetta Q500 con una percentuale di riempimento della sezione di ca. 52 %.

La canalizzazione in cls a sezione circolare soggiacente Viale Unione Europea (CA013), consente il deflusso della Q200 con una percentuale di utilizzo della sezione di ca. 80 %.