



COMUNE DI GRANOZZO CON MONTICELLO

**VARIANTE GENERALE
PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE**

RELAZIONE GEOLOGICA

Novembre 2018

idrogeo - Dott. Geol. Marco Carmine

Corte degli Arrotini, 1 - NOVARA Tel. 0321/499773 Fax 0321/520037

Committente:



COMUNE DI GRANOZZO CON MONTICELLO

Commessa:

VARIANTE GENERALE
PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
RELAZIONE GEOLOGICA

N° Elaborato:	Emissione:	Revisione:	
	G18/016/01	Data:	n.°
22 Novembre 2018			

idrogeo - Dott. Geol. Marco Carmine
 Corte degli Arrotini, 1 - NOVARA Tel. 0321/499773 Fax 0321/520037



Nome file: G18/016/01

INDICE

1	PREMESSA	4
2	ELABORATI GEOLOGICI COMPONENTI IL PRG.....	5
3	LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI GENERALI	6
4	FONDAMENTI SISMICI DEL TERRITORIO.....	11
4.1	CARATTERISTICHE SISMICHE GENERALI.....	13
5	ANALISI STORIA.....	15
6	INQUADRAMENTO GEOIDROLOGICO	19
7	CARTOGRAFIA TEMATICA DI ANALISI	21
7.1	CARTA GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI (TAVOLA 1)	21
7.1.1	COMMENTO ALLA TAVOLA 1	21
7.2	CARTA GEOIDROLOGICA CON ELEMENTI LITOTECNICI (TAVOLA 2)	23
7.2.1	COMMENTO DELLA TAVOLA 2	24
7.3	CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO (TAVOLA 3).....	25
8	CARTOGRAFIA DI SINTESI.....	28
8.1	CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA (TAVOLE 4, 5A, 5B).....	30
8.1.1	CENNI METODOLOGICI.....	30
8.1.2	COMMENTO DELLE CARTE	30
8.2	MOSAICATURA DEI PIANI	31

1 PREMESSA

Per incarico dell'Amministrazione comunale di Granozzo con Monticello, nell'ambito della Variante Generale al Piano Regolatore Generale Comunale, sono stati aggiornati ed integrati parzialmente gli elaborati geologici, redatti nel novembre 2010 dal collega geologo G. Romano, per la verifica di compatibilità idrogeologica dello strumento urbanistico e di adeguamento al PAI.

I suddetti elaborati geologici erano stati oggetto di parere espresso dal Gruppo Interdisciplinare in data 05.07.2010 prot. 26943/DB0810 e successivamente modificati dal collega in accordo con le richieste avanzate in sede conclusiva dei lavori del Gruppo.

Per la redazione della Variante Generale, in ambito di studi geologici, sono stati inoltre redatti ex-novo gli elaborati pertinenti la c.d. III° fase di cui alla Circolare 7/LAP, a completamento di quanto prodotto in precedenza.

La presente relazione geologica è stata redatta secondo quanto previsto dalla Circolare 7/LAP e NTE/99 e dalla D.G.R. 7 aprile 2014 n. 64-7417 *“Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica”*.

Per ottemperare a quanto previsto nella normativa citata, sono stati eseguiti rilievi specifici in sito e sono state elaborate alcune cartografie a tematismo geologico.

La cartografia di analisi e di sintesi è stata redatta in scala 1:10.000 su base BDTRE raster e su base catastale alla scala 1:5000 per quanto riguarda la Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica alla scala di piano.

2 ELABORATI GEOLOGICI COMPONENTI IL PRG

Gli elaborati prodotti dal collega G. Romano con aggiornamento novembre 2010 sono i seguenti:

Titolo	sigla
Relazione geologico-tecnica con allegati	ATG01
Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica scala 1:10.000	ATG02
Carta geologica scala 1:10.000	ATG03
Carta geomorfologica e dei dissesti scala 1:10.000	ATG04
Carta della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore scala 1:10.000	ATG05
Carta geoidrologica scala 1:10.000	ATG06
Carta opere idrauliche censite	ATG07
Schede SICOD e documentazione fotografica corsi d'acqua	

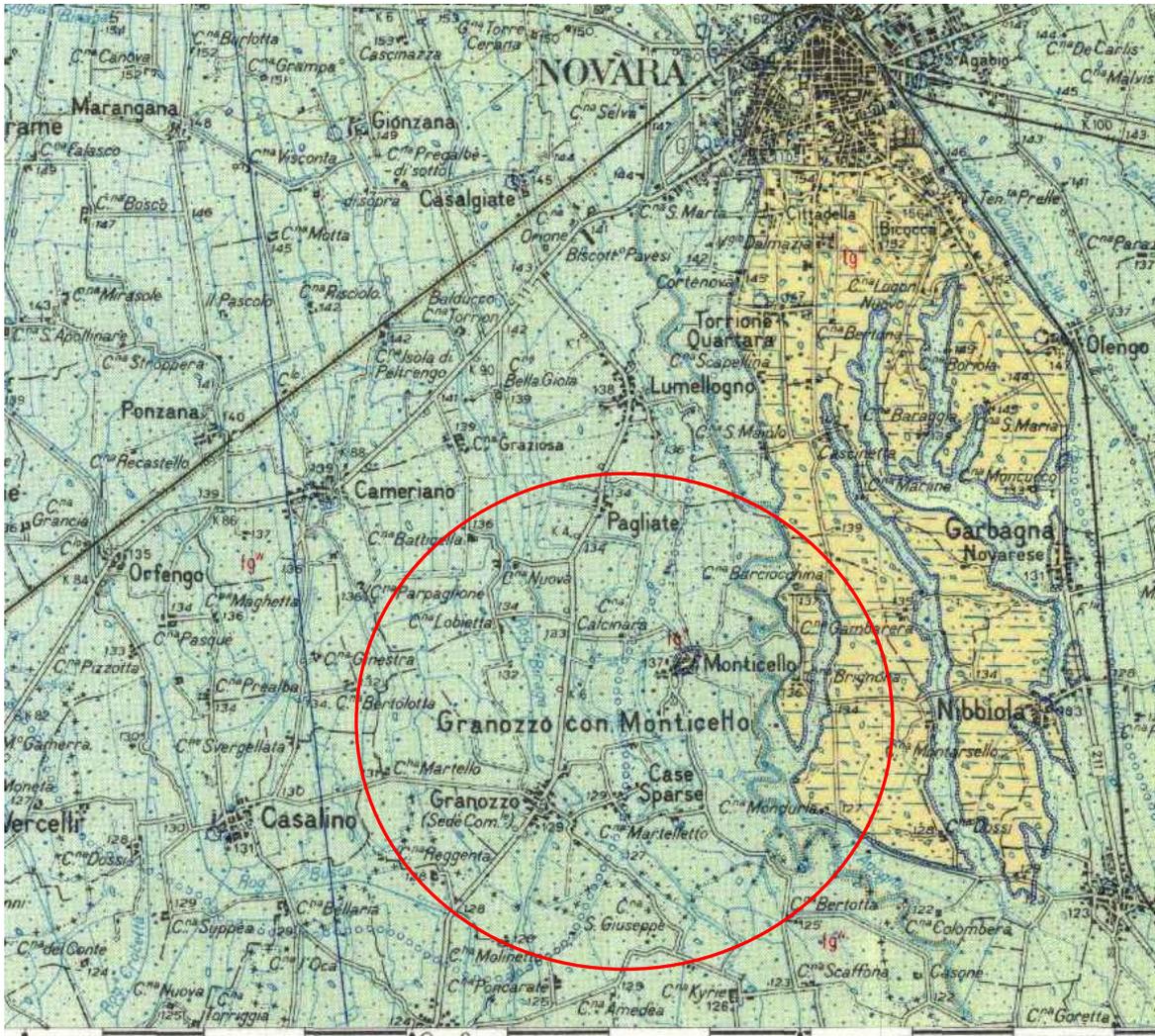
Gli elaborati redatti dallo scrivente con data Novembre 2018 sono i seguenti:

Titolo	sigla	Integra/aggiorna
Relazione geologica	G18/016/01	ATG01
Carta geomorfologica e del dissesto con elementi geolitologici scala 1:10.000	TAV 1	ATG03/ATG04
Carta geoidrologica con elementi litotecnici scala 1:10.000	TAV 2	ATG06
Carta del reticolo idrografico scala 1:10.000	TAV 3	ATG05
Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica scala 1:10.000	TAV 4	ATG02
Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica scala 1:5.000	TAV 5a-5b	-
Relazione geologico-tecnica relativa alle aree interessate da nuovi insediamenti o opere pubbliche di particolare importanza	G18/016/02	-
Normativa geologica	G18/016/03	-

Non si è ritenuto necessario rielaborare il quadro delle schede SICOD e la tavola ATG07, in quanto le condizioni del territorio, sotto quest'aspetto, risultano sostanzialmente immutate, ad eccezione una nuova modesta opera di difesa spondale realizzata sul T. Agogna a seguito dell'evento alluvionale del novembre 2014.

3 LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI GENERALI

Dal punto di vista della cartografia geologica, il territorio ricade nel Foglio n° 44 “NOVARA” alla scala 1:100.000 della Carta Geologica d’Italia.



Stralcio del Foglio n. 44 “Novara” della Carta Geologica d’Italia - Scala 1:100.000

La zona è caratterizzata da una serie di terrazzi, con sviluppo prevalente nord-sud, raccordati fra loro da scarpate con diverse altezze e grado di conservazione. Le superfici dei terrazzi non risultano completamente piatte, ma sono articolate in blande ondulazioni, che ne riflettono la genesi erosionale per i più antichi e deposizionale per la valle alluvionale attuale.

La genesi degli elementi morfologici citati è da ricondurre principalmente alle fasi di espansione glaciale verificatesi nel corso del Pleistocene: il modellamento del paesaggio avviene mediante l'azione combinata di due processi, entrambi collegati alle meccaniche deposizionali dell'ambiente glaciale. Da un lato, l'azione d'accumulo esercitata dal ghiacciaio mette in gioco enormi quantità di materiale proveniente dal proprio bacino d'alimentazione, con la conseguente formazione di anfiteatri morenici, ben evidenti a nord del territorio in esame; dall'altro, l'azione erosiva dei torrenti proglaciali, rimodellando la superficie topografica durante la fase di ritiro dei ghiacciai, comporta la formazione di morfologie pianeggianti, separate da terrazzi che, insieme ai rilievi morenici ed alle depressioni intermoreniche, caratterizzano l'aspetto del territorio.

In seguito alle fasi di ritiro dei ghiacciai, al termine del Pleistocene, le portate dei corsi d'acqua subiscono una drastica diminuzione e la pianura inizia ad assumere l'aspetto attuale. Il sistema fisiografico ed idraulico si stabilizza in un tracciato fluviale di tipo meandriforme o debolmente *braided*, incassato in un'ampia valle terrazzata con un'asta fluviale libera di vagare entro i limiti morfologici imposti dalle scarpate dei terrazzi.

Sotto l'aspetto geologico, il territorio in esame è rappresentato da depositi che, in base alla loro caratterizzazione litostratigrafica, geomorfologica e pedologica, compongono le seguenti unità litostratigrafiche:

- Depositi fluvioglaciali del Pleistocene medio – superiore (Fg^R Riss Auct.)
- Depositi fluviali del Pleistocene superiore (“Livello Fondamentale della Pianura” Fg^W Wurm Auct.);
- Depositi alluvionali s.l. (Olocene)
- Depositi di barra e di canale fluviale (Olocene recente-attuale).

Depositi fluvioglaciali del Pleistocene medio – superiore: comprende depositi ghiaioso – sabbiosi alterati, arrotondati e mal selezionati con ciottoli generalmente granitoidi o gneissici, caratterizzati da coperture eoliche e da paleosuoli argillificati e rubefatti. Costituiscono la propaggine meridionale del terrazzo che dal concentrico di Novara si estende sino a Vespolate, sopraelevato di alcuni metri rispetto al livello fondamentale della pianura.

Livello fondamentale della pianura (Pleistocene superiore): ghiaie e sabbie in facies fluviale s.l. a supporto clastico, mal selezionate e discretamente arrotondate. La matrice è generalmente sabbiosa grossolana di colore grigio, anche se non sono rari orizzonti fini limosi. I clasti sono prevalentemente di natura granitoide, scistosa e gneissica e non sono alterati. Questi depositi sono noti, in letteratura, come “Livello Fondamentale della Pianura”, accezione introdotta da Petrucci e Tagliavini (1969) per definire i depositi riferibili all’ultima fase di colmamento della pianura, avvenuta nel corso del Pleistocene superiore, ad opera di apparati fluviali di notevoli dimensioni.

Studi morfologici più recenti, condotti da Marchetti (1990), individuano i principali corsi d’acqua attuali della Pianura Padana come underfit streams, ovvero corsi d’acqua sotto-alimentati rispetto alle dimensioni dei corrispondenti solchi vallivi pleistocenici; tali studi, applicabili anche all’ambito del Ticino, rivelano la presenza, nel tardo Pleistocene, di corsi d’acqua a canali multipli intrecciati, con portate anche di 20 volte maggiori rispetto a quelle attuali.

L’assetto definitivo della pianura si realizza in concomitanza della messa a regime dei bacini lacustri prealpini che, riducendo la portata liquida e solida dei fiumi, comporta un’intensa fase erosiva nel periodo pre-Atlantico, con conseguente approfondimento per incisione dei solchi vallivi attuali. La copertura pedologica è costituita da Alfisuoli e, in misura maggiore, da Inceptisuoli, moderatamente evoluti e di spessore generalmente modesto e non superiore ad un metro. Questi depositi caratterizzano gran parte dell’area in esame.

Depositi alluvionali s.l. (Olocene): si tratta di sedimenti correlabili a facies francamente fluviali, in quanto costituiti da ghiaie con evidenze sedimentologiche riferibili a corsi d’acqua sinuosi e a meandri. Nella fattispecie si tratta di alternanze di ghiaie, per lo più a supporto clastico, prive di evidenti strutture sedimentarie o con rozza stratificazione, ben arrotondate ed embricate, alle quali si intercalano frequenti livelli sabbiosi, costituiti da sabbie medio-grossolane laminate. Sono caratterizzati dalla presenza a tetto di suoli riferibili all’ordine degli Inceptisuoli, poco evoluti e di spessore generalmente moderato.

Depositi fluviali di barra e di canale fluviale (Olocene-attuale): comprendono le antiche isole fluviali e le barre di canale del Fiume Ticino; sono composte da ghiaie inalterate, selezionate e ben lavate, con ciottoli embricati e lenti di sabbia da fine a media. Comprendono inoltre i depositi che caratterizzano l’alveo attuale e le zone di golena del Torrente Agogna, costituiti da ghiaie e ciottoli parzialmente alterati, selezionate e ben lavate, con ciottoli embricati e

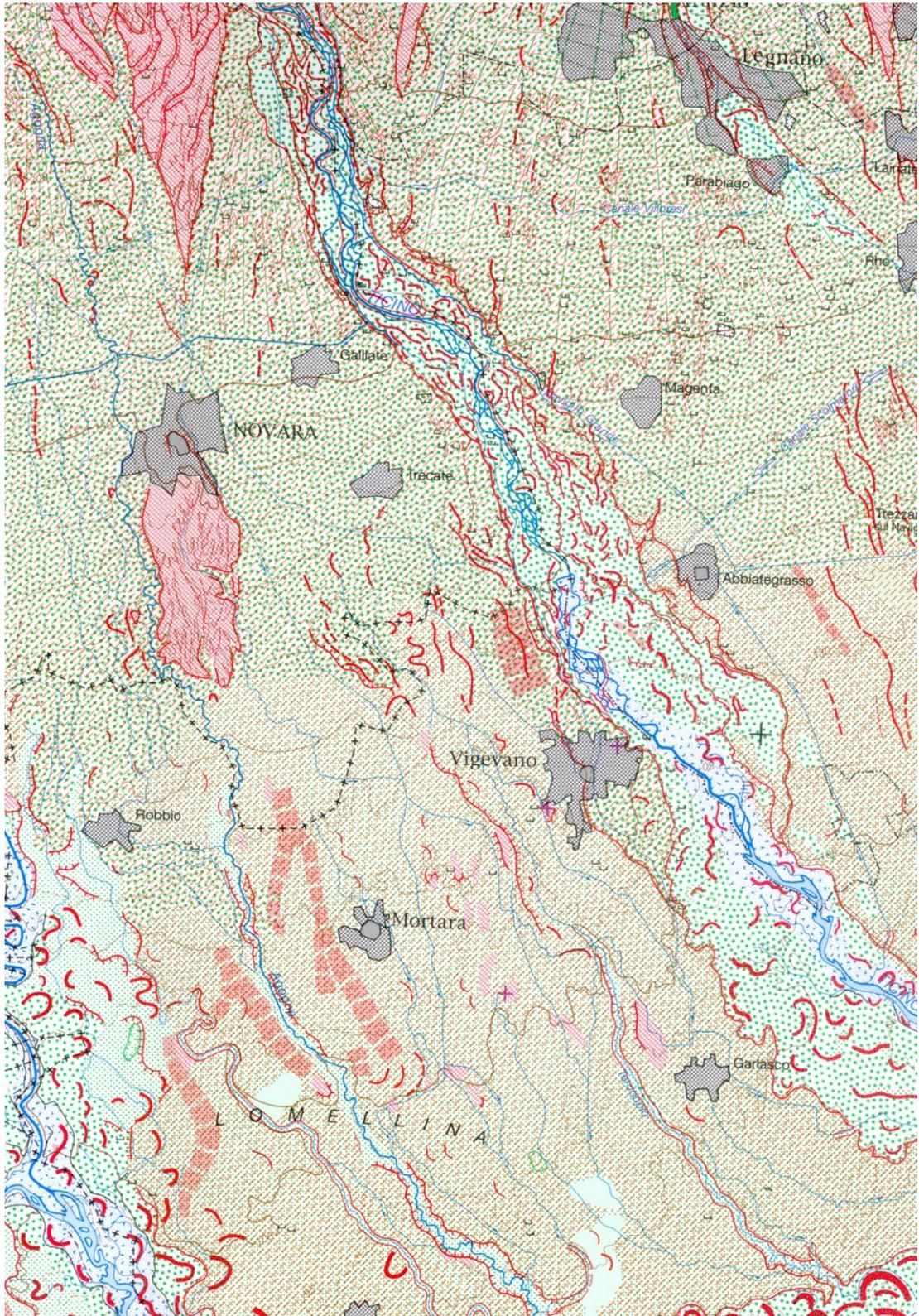
lenti di sabbia talora limosa. Questi depositi sono caratterizzati da coltre pedogenetica assente o di spessore assai limitato, in questo caso costituita da suoli dell'ordine degli Entisuoli fluviali (Fluvents).

Il reticolato idrografico dell'area in esame è costituito prevalentemente da canalizzazioni irrigue di diversa importanza mentre, per quanto riguarda i corsi d'acqua naturali, spicca la presenza del T. Agogna.

L'esame della Carta Geomorfologica della Pianura Padana, alla scala 1:250.000 (SELCA, Firenze, 1997), di cui si riporta uno stralcio nella pagina seguente, consente di evidenziare alcuni elementi morfologici legati all'antica attività dei corsi d'acqua (dal sesia al Ticino), quali tracce di paleoalvei ben conservate ed orli di terrazzo, di altezza modesta, ma tuttora riconoscibili nella pianura.

All'interno della pianura fluviale pleistocenica del basso novarese, così come definita dalla cartografia geologica ufficiale, è possibile inoltre individuare modesti rilievi che si innalzano di pochi metri al di sopra del livello fondamentale, ben riconoscibili anche dal fatto che sono stati insediati dagli antichi nuclei di diverse cittadine, quali Cilavegna, Gravellona Lomellina, Vigevano, Nicorvo.

Questi rilievi sono ricondotti, secondo gli Autori, a testimoni erosi di un antico terrazzo sabbioso ("Dossi sabbiosi") databile al Pleistocene medio: sulla base delle caratteristiche morfologiche e litostratigrafiche dei corpi che caratterizzano la pianura, è verosimile che tale terrazzo possa essere associato ad un'originaria continuità con il terrazzo del Pleistocene medio-superiore (Riss Auct.) di Novara-Vespolate, successivamente inciso e smembrato dai processi fluviali Pleistocenici ed olocenici.

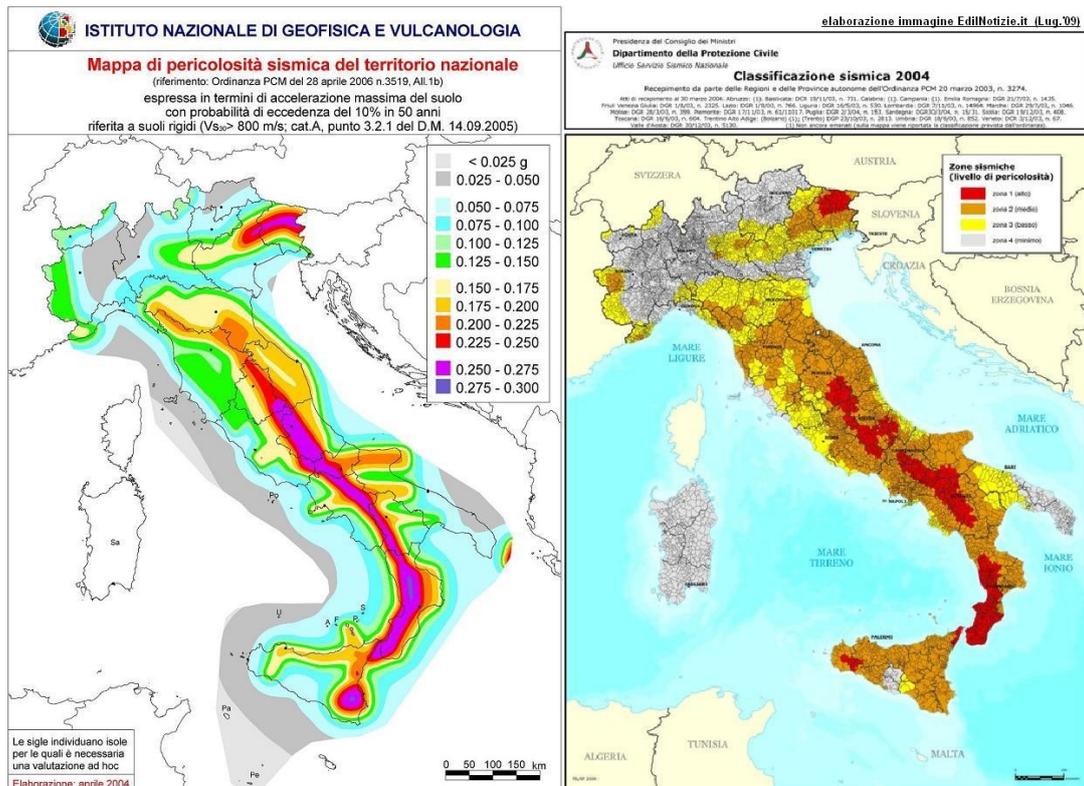


4 FONDAMENTI SISMICI DEL TERRITORIO

Con ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20.03.03 recante “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” e successiva ordinanza PCM n° 3316 “Modifiche ed integrazioni all’ordinanza del PCM n° 3274 del 20 marzo 2003”, è stata aggiornata la classificazione sismica del territorio nazionale e sono stati introdotti nuovi strumenti per la progettazione e costruzione delle strutture in zona sismica.

Con ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3519 del 28.04.06, è stata adottata la mappa di pericolosità sismica MPSO4 quale riferimento ufficiale ed ha definito i criteri generali per la classificazione delle zone sismiche, di cui le Regioni dovranno tenere conto nei loro provvedimenti all’atto della individuazione delle zone sismiche.

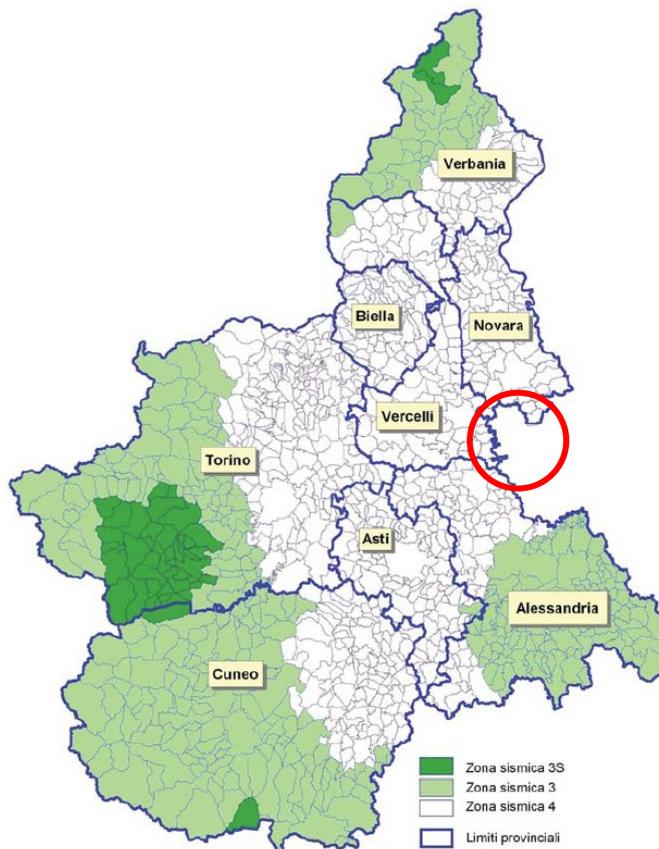
La pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale è riportata nella figura seguente:



La Regione Piemonte, con DGR n. 61-11017 del 17/11/03, ha recepito la classificazione sismica di cui all'ordinanza 3274 ed ha fornito le prime indicazioni sulla normativa sia per i singoli edifici che per gli strumenti urbanistici, relativamente alle zone sismiche 2, 3 e 4.

Con DGR n. 64.11402 del 23/12/2003 la Giunta Regionale ha deliberato l'approvazione degli elenchi di edifici di interesse strategico e di infrastrutture da sottoporre a verifica, ricadenti in zona 2 e 3. Con DGR n. 4-3084 del 12.12.2011 e n. 65-7656 del 21.05.2014 sono approvate le procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico, in attuazione della D.G.R. 19/01/2010 n. 11-13058, riguardante anche l'aggiornamento e l'adeguamento delle zone sismiche. Per la zona sismica 4, nella quale ricade il Comune di Granozzo con Monticello, è comunque introdotto l'obbligo di progettazione antisismica, mentre resta escluso l'obbligo di rispetto dell'art. 89 del D.P.R. 380, relativo al parere per l'applicazione delle norme antisismiche sugli strumenti urbanistici generali e varianti strutturali.

PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO
Procedure attuative



4.1 CARATTERISTICHE SISMICHE GENERALI

Secondo la nuova zonazione sismogenetica ZS9, l'area in esame ricade nella zona di background; l'area sismogenetica più vicina è rappresentata dalla zona-sorgente 911, che racchiude il cosiddetto "arco di Pavia" con strutture di svincolo cinematico del sistema appenninico.

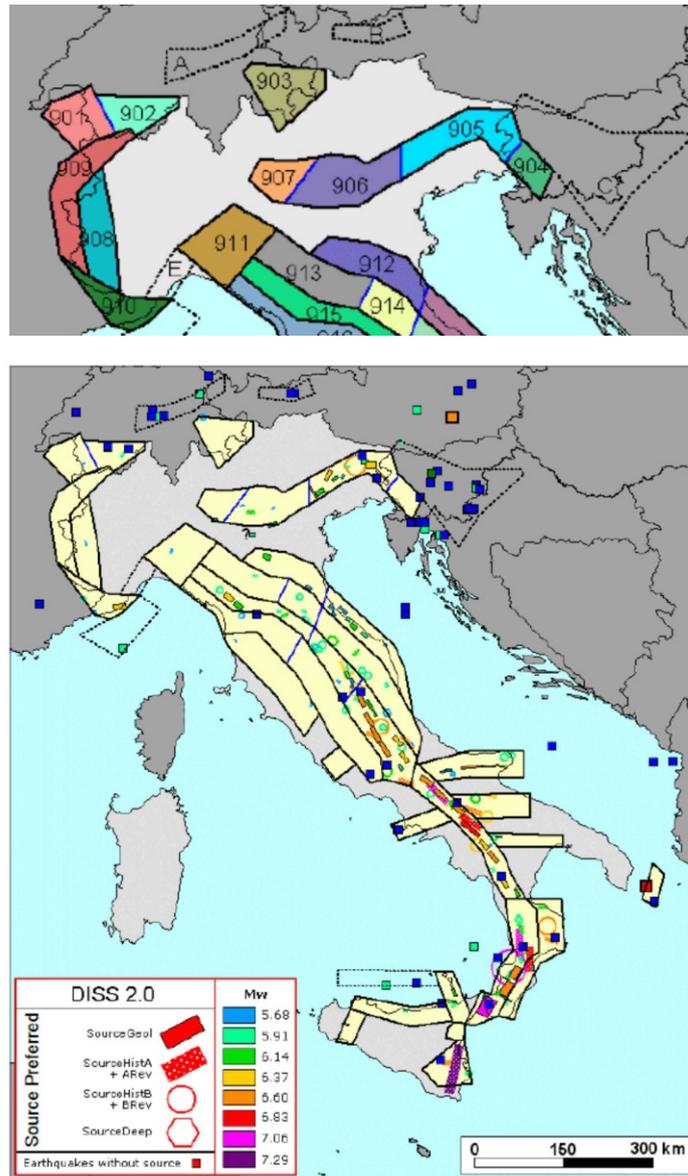


Figura 3 - Zonazione sismogenetica ZS9 a confronto con la distribuzione delle sorgenti sismogenetiche contenute nel *database* DISS 2.0. Ogni sorgente è rappresentata utilizzando una scala cromatica che esprime la magnitudo Mw del terremoto atteso per la sorgente stessa. I simboli quadrati indicano terremoti presenti nel catalogo di riferimento (CPTI2) ma non associati ad una specifica sorgente di DISS 2.0. La loro magnitudo viene rappresentata mediante la stessa scala cromatica usata per le sorgenti. Le classi di magnitudo con le quali sono rappresentati i terremoti e le sorgenti sono le stesse utilizzate per il calcolo dei tassi di sismicità.

Relativamente alla profondità efficace (intervallo di profondità nel quale viene rilasciato il maggior numero di terremoti in una zona-sorgente) la ZS911 ricade nella classe compresa tra 8 e 12 km, con profondità efficace di 10 km mentre il meccanismo di fagliazione prevalente risulta, stante anche quanto sopra riportato, di tipo trascorrente.

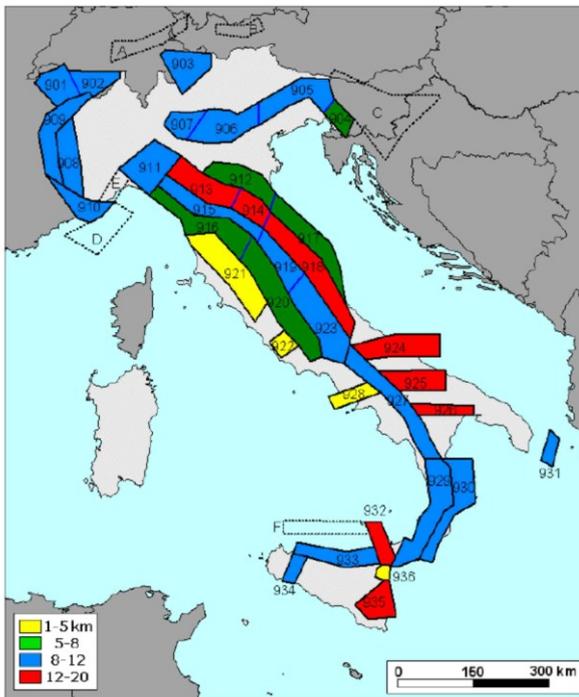


Figura 16 – Classi di profondità efficace assegnate alle diverse zone sismogenetiche di ZS9 sulla base del valore della moda (vedi figura precedente) e della forma della distribuzione di frequenza degli eventi in funzione della profondità (in km).

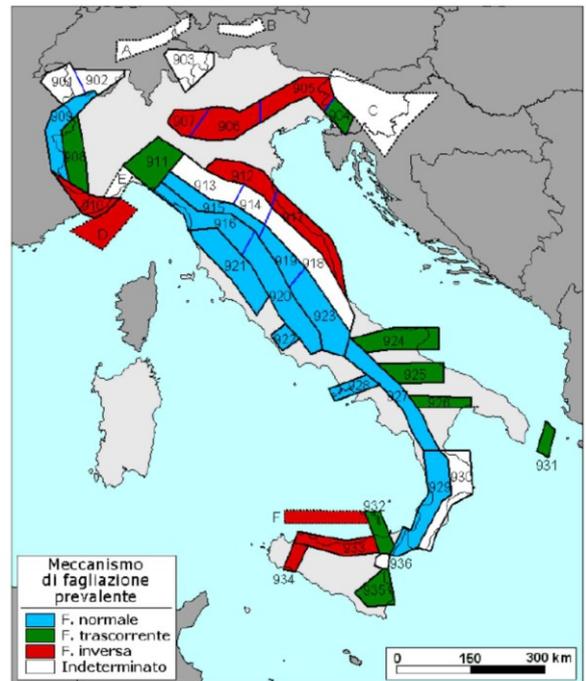
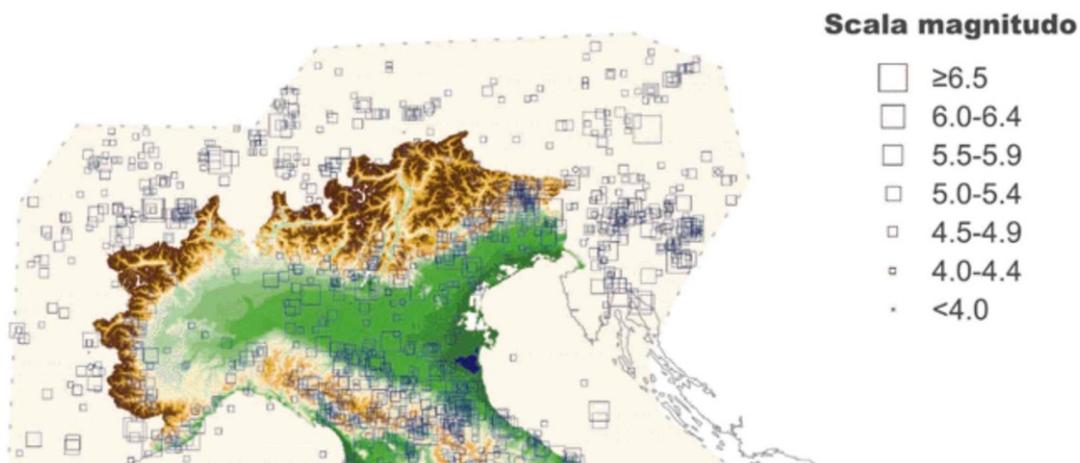


Figura 17 – Meccanismo di fagliazione prevalente atteso per le diverse zone sismogenetiche che compongono ZS9. L'assegnazione è basata su una combinazione dei meccanismi focali osservati con dati geologici a varie scale.

Infine, per quanto riguarda la magnitudo dei terremoti che hanno caratterizzato questa zona, si può fare riferimento al Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI04), del quale è riportato uno stralcio cartografico.

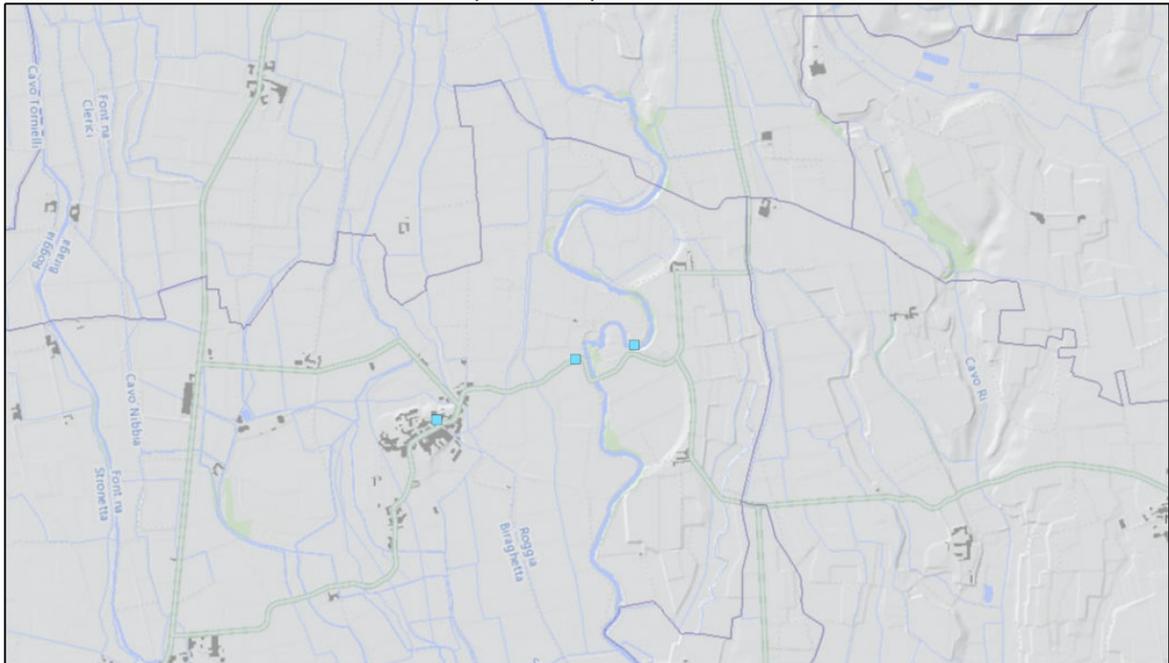
Distribuzione dei terremoti riportati nel Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani



5 ANALISI STORIA

La consultazione del geoportale di Arpa Piemonte ha evidenziato la presenza in banca dati di n. 3 eventi storici, relativi ad episodi alluvionali che hanno coinvolto il Torrente Agogna e alcuni territori contermini all'asta, come si evince dallo stralcio cartografico seguente.

Geoportale Arpa Piemonte



November 16, 2018

Banca dati Eventi



Attività di versante



Attività fluviale/torrentizia



Carsismo



Attività lacuale



Attività di altro tipo

1:36,112

0 0.2 0.4 0.8 mi

0 0.33 0.65 1.3 km

Regione Piemonte, Arpa Piemonte, Città Metropolitana di Torino, Progetto Risknat - Base topografica transfrontaliera, Arpa Piemonte

Arpa Piemonte

Progetto Risknat - Base topografica transfrontaliera - Arpa Piemonte | Regione Piemonte - Arpa Piemonte, Città Metropolitana di Torino |

Progetto Risknat - Base topografica transfrontaliera, Arpa Piemonte |▪ **1940**

Banca dati Eventi

GID 62.553

PROC_ID 72.553,00

EVENTO

COMUNE Granozzo con Monticello

BACINO "AGOGNA PIANURA"

TOPONIMO "MONTICELLO"

TIPO_AMBIE Pianura

UNITA_MORF Pianura

TIPO_ATTIV Attività fluviale/torrentizia

TIPO_PROCE Piena non classificabile

PROCESSO_NEW "Riassunto: ALLAGATO L'ABITATO"

Osservazioni: IL FENOMENO VIENE SEGNALATO COME RICORRENTE FINO AGLI ANNI '40 CIRCA

Osservazioni_date: FINO AL 1940

Fonti: SCHEDE CENTRI ABITATI:

INFORMAZIONE ORALE GENIO CIVILE DI NOVARA (1983) (05) Descrizione Danno"

DATA_INIZI 1940

DATA_FINE 1940

DATA_OSSER

NOTE_NEW "Codice newgeo: 251525"

PROC_NOTEF_NEW "da newgeo"

ALTRA_FONT n.d.

TIPO_DANNO "Edifici"

DESC_DANNO_NEW "Codice newgeo:251525"

ATTENDIBIL "Ubicazione da newgeo"
 UTM_X 468.477,08
 UTM_Y 5.024.891,68

▪ **1976**

Banca dati Eventi
 GID 1.141
 PROC_ID 11.141,00
 EVENTO "Evento alluvionale del 10-03 / 1-05 1976"
 COMUNE Granozzo con Monticello
 BACINO "AGOGNA PIANURA"
 TOPONIMO "Granozzo con Monticello"
 TIPO_AMBIE Pianura
 UNITA_MORF n.d.
 TIPO_ATTIV Attività fluviale/torrentizia
 TIPO_PROCE Piena fluviale
 PROCESSO_NEW "Piena del T. Agogna che danneggia le opere di difesa spondali a Granozzo con Monticello"
 DATA_INIZI 1976/10/29
 DATA_FINE 1976/10/29
 DATA_OSSER
 NOTE_NEW
 PROC_NOTEF_NEW "Rielaborazione di informazioni estratte da 'Eventi alluvionali e frane nell'italia settentrionale - periodo 1974-1981', del CNR-IRPI, 1999. Elaborazione a cura di Mariano Cavallaro (Polit. Torino)."
 ALTRA_FONT n.d.
 TIPO_DANNO "Sistemazione/difesa corsi acqua"
 DESC_DANNO_NEW "Danneggiamento delle difese spondali"
 ATTENDIBIL "Ubicazione non significativa (simbolica, da altre fonti, non verificata)"
 UTM_X 469.680,90
 UTM_Y 5.025.337,91

▪ **2009**

Banca dati Eventi
 GID 10.996
 PROC_ID 21.605,00
 EVENTO "Evento Aprile - Maggio 2009"
 COMUNE Granozzo con Monticello
 BACINO "AGOGNA PIANURA"
 TOPONIMO "S.P. Tra monticello e Novara"
 TIPO_AMBIE Pianura
 UNITA_MORF n.d.
 TIPO_ATTIV Attività fluviale/torrentizia
 TIPO_PROCE Piena torrentizia (basso ordine)
 PROCESSO_NEW "Allagata la S.P. tra Monticello e Novara"
 DATA_INIZI 2009/4/26
 DATA_FINE 2009/4/28
 DATA_OSSER
 NOTE_NEW
 PROC_NOTEF_NEW
 ALTRA_FONT Comunicazione scritta

TIPO_DANNO "Viabilità"
DESC_DANNO_NEW
ATTENDIBIL "Non precisato"
UTM_X 469.319,78
UTM_Y 5.025.256,56

Sempre dalla consultazione degli archivi regionali è stato reperito un rapporto d'evento relativo all'evento alluvionale del 2-5 maggio 2002, di cui riportano gli stralci di pertinenza.



Evento alluvionale del 2-5 maggio 2002

EFFETTI AL SUOLO

Provincia di Novara

Fatti salvi i due corsi d'acqua maggiori, Sesia e Ticino, tutta la rete idrografica interna alla provincia, facente capo ai torrenti Agogna, Terdoppio, Strona e Sizzone, è stata sollecitata dalle precipitazioni. La rete capillare di rogge e canali a scopo irriguo e le risaie hanno disseminato l'inondazione su vastissime aree.

L'inondazione è iniziata nel primo mattino di venerdì 03/05/02. Alle ore 7.00 l'Agogna era in stato di rive piene (*bankfull*) e prossimo alla tracimazione. Verso mezzogiorno del venerdì gli allagamenti hanno raggiunto la massima altezza. Gli allagamenti sono stati più persistenti nella zona sudovest di Novara lungo il Terdoppio e la Roggia Cerana. Alle ore 19.00 di venerdì 03/05/02 gli allagamenti prodotti dall'Agogna erano in sensibile calo.

Granozzo con Monticello

Straripata l'Agogna e la Roggia Braga, allagate vaste aree agricole e la S.P. n° 6

Infine va segnalato l'ultimo episodio alluvionale del T. Agogna, relativo al 12-16 novembre 2014, con erosione e rotta della sponda destra in corrispondenza della S.P. 6 a Monticello ed erosione di una porzione della strada vicinale per C.na Buscaglia, ripristinata con difesa in massi.

6 INQUADRAMENTO GEOIDROLOGICO

L'elemento idrografico maggiore è costituito dal T. Agogna che scorre in direzione Nord – Sud e, nella parte centro – meridionale, in direzione Ovest– Est.

L'andamento del corso d'acqua ha carattere manifestamente meandriforme, con anse pronunciate ed ampie *point bar* nelle quali sono ancora ben evidenti i tratti di canale abbandonato. Allo scopo di evidenziare la dinamica evolutiva recente è stata effettuata l'analisi fotointerpretativa di questo settore di pianura e gli elementi principali sono stati riportati sulla cartografia allegata.

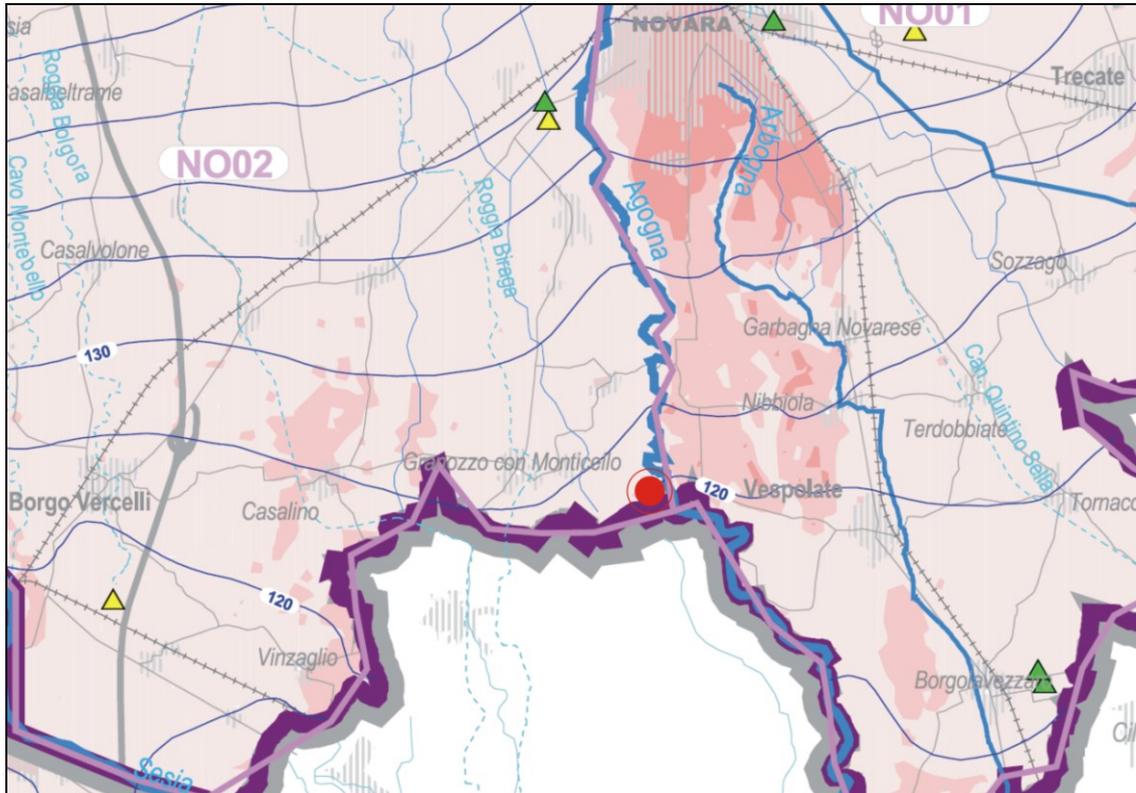
La rete idrografica naturale minore è assente, ma tale carenza è comunque compensata da numerose opere di canalizzazione artificiale, di differente importanza, legate alla coltura risicola che costituisce tuttora una delle attività economiche più importanti per la zona.

Dal punto di vista idrogeologico la zona è sita a valle della "linea dei fontanili", alimentata da una falda freatica superficiale, con evidenti oscillazioni su base stagionale, marcatamente influenzate dalle pratiche irrigue. La concomitanza di eventi meteorici particolarmente intensi con il periodo di allagamento delle risaie, inoltre, può favorire l'inversione nei rapporti di alimentazione tra Agogna e falda freatica, generalmente in condizione drenante sulla falda, facendo registrare innalzamenti cospicui nei livelli di minima soggiacenza della stessa.

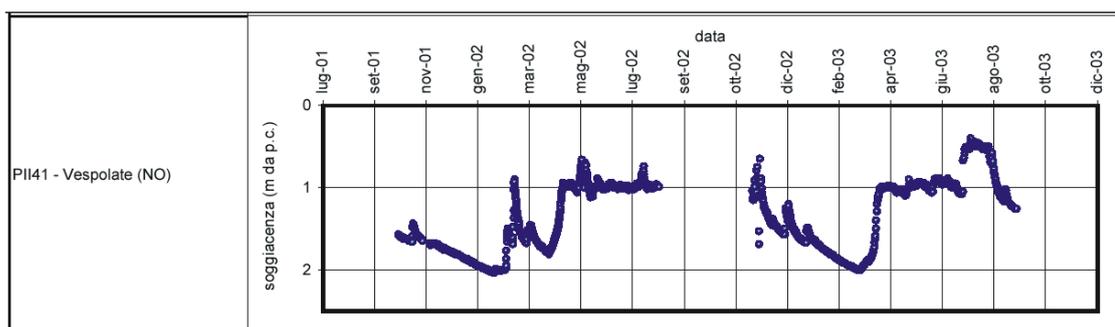
Per la caratterizzazione generale dell'acquifero freatico si è fatto riferimento alle tavole di analisi del Piano di Tutela delle Acque redatto dalla Regione Piemonte, relative alla Macroarea MS01 – Pianura Novarese, e delle quali si riporta in stralcio la tavola 3 – Elementi di Assetto Idrogeologico.

Nella tavola è rappresentata la piezometria dell'acquifero superficiale, dalla quale si evince che la soggiacenza media per l'area in esame si colloca a circa 4-5 m di profondità. L'esame delle linee isofreatiche mette in evidenza un rapporto di alimentazione della falda freatica relativamente al corso d'acqua, come d'altronde prevedibile su base geomorfologica,

essendo il corso dell'Agogna incassato rispetto al livello fondamentale della pianura, seppur in modo poco pronunciato.



Al fine di quantificare, almeno nelle linee generali, le oscillazioni della falda freatica, si è fatto nuovamente riferimento al PTA regionale, Monografie – Macroaree idrogeologiche di riferimento, relativamente al piezometro di monitoraggio più vicino all'area considerata (PII41 – Vespolate), del quale si riporta il grafico.



Come si evince dalla figura, nell'arco temporale di due anni di misure, si riscontra una oscillazione massima di circa 1.5 m, con minimi inferiori al metro, collocati nel periodo invernale e massimi in quello primaverile-estivo, in accordo con i periodi irrigui.

7 CARTOGRAFIA TEMATICA DI ANALISI

7.1 CARTA GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI (TAVOLA 1)

Per quanto riguarda la redazione della carta si è fatto innanzitutto riferimento alla bibliografia geologica ufficiale (Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000 - Foglio 44 "Novara") e al precedente lavoro eseguito dal collega G. Romano. Si sono inoltre seguite le indicazioni riportate dal Quaderno Serie III volumi 1 e 4 pubblicati dal Servizio Geologico Nazionale.

L'analisi di dettaglio dei processi geomorfologici è stata sviluppata alla scala 1:10.000: per la redazione della suddetta tavola sono state considerate infine anche le linee guida della "Legenda regionale per la redazione della carta geomorfologica e del dissesto dei P.R.G.C. redatta in conformità alla circolare P.G.R. n° 7/LAP/96 e successiva N.T.E./99".

Essendo il territorio comunale caratterizzato dalla presenza di depositi superficiali pleistocenici ed olocenici, per la redazione della carta si è proceduto con verifiche sul terreno, coadiuvate da analisi fotointerpretativa.

7.1.1 COMMENTO ALLA TAVOLA 1

Nel territorio comunale sono state individuate le seguenti unità morfologico-stratigrafiche:

- Depositi fluvioglaciali/fluviali del Pleistocene medio- superiore;
 - Depositi fluviali del Pleistocene superiore;
 - Depositi fluviali del tardo Pleistocene superiore-Olocene;
 - Depositi fluviali dell'Olocene.
1. I depositi fluviali del Pleistocene medio-superiore caratterizzano il dosso sul quale sorge il concentrico di Monticello e la porzione di territorio posta ad est dell'Agogna, appartenente al terrazzo di Novara-Vespolate. Consistone generalmente in limi, limi sabbiosi e sabbie limose pedogenizzate, con noduli e patine Fe-Mn, di spessore medio pari o superiore a 3-4 m, ricoprenti sabbie e ghiaie molto alterate.
 2. I depositi fluviali del Pleistocene superiore consistono prevalentemente di sabbie limose, limi e sabbie ghiaiose, descritte nelle stratigrafie dei sondaggi reperiti in

Banca Dati geologica e nella stratigrafia del pozzo idropotabile comunale di Vignarello. In profondità si rinvencono potenti coltri argillose e sabbiose riferibili a sedimentazione transizionale villafranchiana.

3. I depositi fluviali del tardo Pleistocene superiore-Olocene sono stati distinti su base morfologica, ad eccezione di un modesto orlo di terrazzo presso M.no Baraggia, occupando la porzione di territorio leggermente ribassata rispetto al livello fondamentale della pianura, collocata in sponda sinistra del T. Agogna e nelle incisioni del terrazzo fluvioglaciale medio-pleistocenico. In alcune sezioni di modesta altezza, rinvenute nel territorio, sono state osservate sabbie fini grigie e sabbie fini limose; la genesi di questo terrazzo può essere attribuita al progressivo approfondimento della valle dell'Agogna. Evidenti e numerosi i paleoalvei da meandro, osservabili in fotointerpretazione e marcati anche dall'andamento sinuoso delle rogge irrigue..
4. I depositi alluvionali olocenici caratterizzano la stretta fascia di territorio, leggermente depressa rispetto alla piana circostante, interessata da relativamente recenti divagazioni del T. Agogna, come testimoniano le tracce di paleoalveo osservabili in fotografia aerea. Sono stati distinte le zone golenali stabili dalle barre sabbiose in evoluzione.

Dal punto di vista geomorfologico, gli elementi individuati sono da ricondurre essenzialmente ad orli di terrazzo e di pendio, di altezza modesta (4-6 m). Ad essi si affiancano alcuni orli di terrazzo di chiara origine antropica, data la loro regolarità, sovente legati ad operazioni di bonifica agraria dei terreni.

Con l'analisi aereofotografica sono stati inoltre riconosciuti altri elementi legati a morfogenesi fluviale quali le tracce di paleoalveo, conservate soprattutto nelle unità litostratigrafiche più recenti.

Sotto l'aspetto dei dissesti torrentizi e fluviali, sono stati individuati in primo luogo, con le foto aeree storiche disponibili, le zone di rotta fluviale relative ai recenti eventi alluvionali (2002 e 2014) che si collocano presso le sponde dell'Agogna nel settore centro settentrionale del territorio.

Sono state inoltre riportati i perimetri delle fasce fluviali del PAI e quelli relativi alle Carte da Pericolosità da Alluvione di cui al D.P.C.M. 27.10.2016. I diversi perimetri mostrano una buona corrispondenza sostanzialmente per gran parte del territorio: si osservano alcune divergenze solo nella porzione settentrionale e presso C.na Brignona (limite di fascia A del PAI con minor ampiezza) e a ridosso del fronte nord dell'abitato di Monticello (limite Fascia C del PAI a tergo B di progetto meno esteso).

Infine, per meglio dettagliare l'evoluzione dell'alveo del T. Agogna, è stata rappresentata una sovrapposizione (per via grafica) del tracciato fluviale come reperito dalle informazioni cartografiche rinvenute.

Nello specifico, sono stati sovrapposti i tracciati relativi alla CTR 1:10.000 ed. 1991, alla tavoletta IGM 1:25.000 ed. 1958 e alla tavoletta IGM del 1882, con alcune imprecisioni dovute alla difficoltà di sovrapposizione con la cartografia recente. Per lo stesso motivo non è stato possibile sovrapporre alla base BDTRE 2017 una cartografia storica del 1851, la quale è stata riportata a parte nella tavola.

Da questa elaborazione si desume una sostanziale stabilità dell'asta fluviale, con divagazioni contenute solo in corrispondenza dei meandri più accentuati (es. presso C.na Buscaglia, cfr. analisi storica) per il periodo più recente.

Diversamente, il confronto con il tracciato del 1882, pur con le limitazioni sopra descritte, evidenzia una forte divagazione dell'alveo all'interno della fascia golenale tranne che per il tratto centrale, dotato di minore sinuosità.

7.2 CARTA GEOIDROLOGICA CON ELEMENTI LITOTECNICI (TAVOLA 2)

Scopo di questa carta è "la rappresentazione del territorio sulla base del reticolo idrografico superficiale naturale ed artificiale, dei relativi bacini e sottobacini e dei complessi litologici omogenei dal punto di vista del comportamento geoidrologico".

Si specifica che alcuni dati idrogeologici e stratigrafici rappresentati (freatimetria, punti di misura freaticometrica, captazioni schema litostratigrafico e colonne dei pozzi idropotabili) sono tratti direttamente dalla tavola ATG06 del dott. Geol. G. Romano.

7.2.1 COMMENTO DELLA TAVOLA 2

Assetto idrogeologico

In base alle caratteristiche litologiche e tessiturali dei depositi presenti, sono stati distinti quattro complessi litologici aventi comportamento geoidrologico omogeneo. E' comunque da evidenziare che la forte eterogeneità delle facies che costituiscono le unità litostratigrafiche presenti nel territorio, influisce fortemente sul grado di conducibilità idraulica dei terreni: le valutazioni sul grado di permeabilità riportate nella legenda della carta geoidrologica sono quindi da ritenersi puramente indicative per un'analisi a livello territoriale e sicuramente da implementare nel caso di finalità applicative, soprattutto se mirate all'utilizzo delle risorse idriche sotterranee.

Nel primo complesso sono stati inclusi tutti i depositi alluvionali, da ghiaioso-sabbiosi a sabbioso-limosi, olocenici ed attuali, non alterati, caratterizzati in genere da una permeabilità buona, almeno per le frazioni più grossolane, passante a bassa in presenza delle facies a tessitura fine.

Nel secondo complesso sono stati inclusi i depositi alluvionali del terrazzo olo-pleistocenico, caratterizzati da una permeabilità generalmente buona, con variazioni legate, anche in questo caso, alla presenza di sedimenti sabbioso-limosi ed argillosi.

Nel terzo complesso sono stati inclusi i depositi fluviali del Pleistocene superiore, talora parzialmente alterati: valgono anche in questo caso le considerazioni espresse in precedenza.

Nel quarto complesso sono compresi i depositi fluviali antichi del Pleistocene medio-superiore, alterati, caratterizzati in genere da una permeabilità bassa, particolarmente per le coltri di copertura.

Dal punto di vista idrogeologico, risulta evidente la generale bassa soggiacenza della superficie freatica, mediamente pari o inferiore a 2-3 m dal piano campagna.

Nella tavola sono inoltre rappresentate le fasce di rispetto delle captazioni idropotabili comunali e le relative colonne stratigrafiche.

Relativamente all'assetto idrogeologico, si riporta sulla tavola 2 lo schema litostratigrafico elaborato dal collega Romano mediante la correlazione tra le colonne stratigrafiche delle due captazioni idropotabili di Granozzo e Monticello e di quella di Casalino.

Come si evince dalla sezione, la zona è caratterizzata alla sommità dalla presenza di una litozona a tessitura prevalentemente sabbiosa talora ghiaiosa, con intercalazioni di livelli argilloso-limosi discontinui di modesto spessore, solo localmente ricoperta da livelli argilloso-sabbiosi, che si spinge sino a circa 30 m di profondità, sede dell'acquifero freatico, localmente in condizioni di semiconfinamento. A questa unità fa seguito una litozona prevalentemente fine con intercalazioni sabbioso-ghiaiose discontinue, sede di un acquifero profondo di tipo multifalda semiconfinato, sfruttato per usi idropotabili.

Sotto l'aspetto litotecnico, ai complessi geoidrologici sopra descritti sono stati attribuiti anche valori medi dei principali parametri geotecnici dei terreni, da base bibliografica e a scopo qualitativo. In fase di attuazione degli interventi si rende comunque necessario, ai sensi del D.M. 17.01.18, svolgere gli opportuni e puntuali approfondimenti geognostici, sismici, geologici e geotecnici.

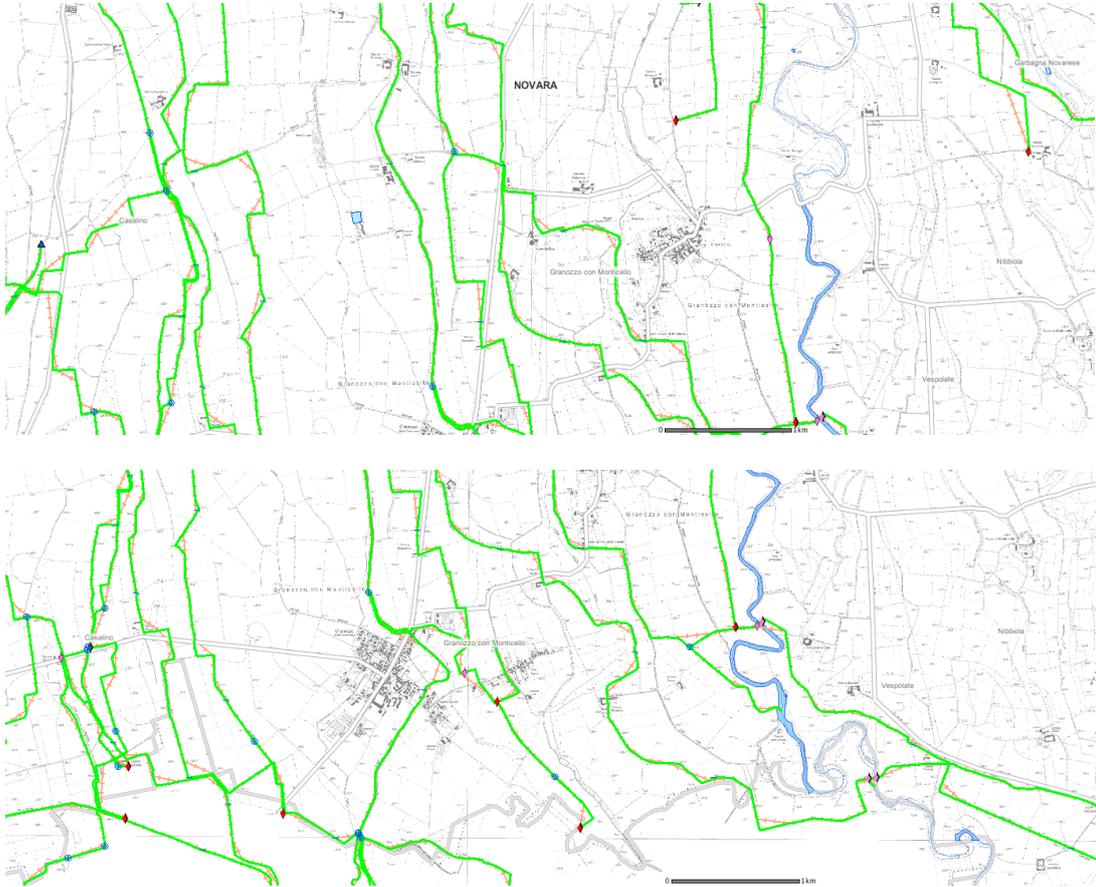
7.3 CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO (TAVOLA 3)

Ad integrazione di quanto redatto dal collega Romano, nella tavola 3 sono riportati gli elementi del reticolo idrografico principale ed irriguo, unitamente ai principali manufatti di difesa idraulica.

La rete idrografica è stata suddivisa, diversificando parzialmente quanto già stabilito in precedenza dal collega, secondo il seguente schema:

1. Corsi d'acqua pubblici e cavi irrigui principali (questi ultimi descritti come demaniali nella tavola ATG05 di Romano); con colore rosso sono evidenziati i tratti canalizzati, a tratteggio se coperti – si riconducono al torrente Agogna, iscritto all'Elenco delle Acque Pubbliche della Provincia di Novara di cui al R.D. 15.02.1923 n. 1210 e al D.M. 22.02.1932 n. 3089, e alle rogge Biraghetta e Peltrenga, al Cavo Panizzina, Cavo Piatti e F.na Argenti.

2. Canali irrigui afferenti la rete consortile dell’AIES, come ricavati dal SIBIweb regionale (in rosso i settori canalizzati, a tratteggio se coperti) di cui si riporta la stampa da web.



3. Canali irrigui secondari (adacquatori, colatori e rogge e cavi di minore importanza), teste di fontanile e tratti del reticolo oblitterati dalle modifiche antropiche.

Per i corsi d’acqua iscritti al registro delle acque pubbliche e per i corsi d’acqua con alveo di proprietà demaniale si applicano i disposti del R.D. 523/1904 con particolare riferimento alle distanze richiamate all’art. 96 lett. f).

Per i corsi d’acqua (canali irrigui, fontanili, rogge) con alveo demaniale appartenenti alla rete consortile dell’AIES si applicano i disposti del R.D. 368/1904, con particolare riferimento alle distanze richiamate all’art. 133 lett. a) e all’art. 140 lett. e), come modificati dalle N.d.A. del PAI all’art. 14 comma 7.

Per i fontanili si applicano in aggiunta i vincoli di cui all’art. 2.10 delle N.d.A. del P.T.P. di Novara.

Per i cavi irrigui secondari di natura privata, anche allo scopo di consentire gli interventi di manutenzione ed ispezione, si applica la distanza minima inedificabile di 2 m dal piede dell'argine o dal ciglio superiore della sponda. Qualunque opera (fabbriche o scavi) nei terreni laterali dei suddetti cavi non potrà comunque essere eseguita a distanza minore della loro profondità, fermo restando il limite di 2 m in caso di profondità minore.

Non sono stati riportati nella tavola gli elementi evidenziati dal collega Romano nelle tavole ATG04 e ATG05 relativi alle aree soggette ad esondazione per bassa ed elevata energia, in quanto già contenuti nei perimetri delle fasce fluviali.

8 CARTOGRAFIA DI SINTESI

La conclusione delle analisi geologiche, geomorfologiche ed idrauliche sopra illustrate è sintetizzata dalla carta di pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica, redatta per l'intero territorio comunale in scala 1:10.000 su base BDTRE raster e 1:5.000 su base catastale.

Dall'esame dei dati raccolti nel corso dell'intero lavoro, è possibile suddividere il territorio comunale in aree definite in base a diverse classi di idoneità alla trasformazione urbanistica, sulla base della Circolare 7/LAP.

La circolare 7/LAP distingue tre diverse classi di zonizzazione:

Classe I

Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche.

Classe II

Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici, realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante.

Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità.

Classe III

Classe IIIa

Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti... Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili vale quanto indicato all'art. 31 della L.R. 56/77.

Classe IIIb

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. In assenza di tali interventi di riassetto saranno consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico. Per le opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili vale quanto indicato all'art. 31 della L.R.

56/77. Nuove opere o nuove costruzioni saranno ammesse solo a seguito dell'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità.

Classe IIIc

Porzioni di territorio edificate ad alta pericolosità geomorfologica e ad alto rischio, per le quali non è proponibile un'ulteriore utilizzazione urbanistica neppure per il patrimonio esistente, rispetto al quale dovranno essere adottati i provvedimenti di cui alla Legge 9.7.1908 n° 445. Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili vale quanto indicato all'art. 31 della L.R. 56/77.

In fase di elaborazione e stesura della carta, e considerando il quadro del dissesto condiviso da Gruppo Interdisciplinare nel 2010, è stata effettuata una suddivisione della Classe II e della Classe IIIB, che meglio rispondono ai diversi tipi e livelli di rischio presenti, come previsto nella N.T.E. alla Circolare 7/LAP.

Classe IIa – Terreni con mediocri caratteristiche geotecniche; aree con bassa soggiacenza della falda freatica; scarpate di altezza modesta.

Classe IIIB (Enunciato generale) - 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. In assenza di tali interventi di riassetto saranno consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico. Comprendono gli edifici interni alle fasce fluviali o alla perimetrazione della Direttiva Alluvioni e quelli dislocati in prossimità del reticolo irriguo.

SOTTOCLASSE IIIB2 – A seguito della realizzazione degli interventi di riassetto, sarà possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti;

SOTTOCLASSE IIIB4 – anche a seguito della realizzazione delle opere di riassetto, indispensabili per la difesa dell'esistente, non sarà possibile alcun incremento di carico antropico.

8.1 CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA (TAVOLE 4, 5A, 5B)

8.1.1 CENNI METODOLOGICI

Nella legenda delle tavole 4, 5a e 5b sono riportati per ciascuna classe:

- la normativa della Circolare 7/LAP;
- il livello di pericolosità geomorfologica, definito indicando l'agente morfogenetico prevalente e il grado;
- la vulnerabilità, di cui viene indicata la causa, e il valore esposto;
- il rischio totale;
- gli interventi proposti per la riduzione o la minimizzazione del rischio: viene fatta una distinzione tra gli interventi di riassetto generali, locali, il controllo e la manutenzione delle opere esistenti, per i quali si dichiara se sono necessari o meno, e le norme tecniche eventualmente da rispettare
- l'idoneità urbanistica, definita mediante un elenco di condizioni a cui deve sottostare un'area appartenente ad una determinata classe.

8.1.2 COMMENTO DELLE CARTE

Classe IIA

Questa classe include gran parte del territorio comunale coincidente con i sedimenti del Pleistocene medio e superiore, caratterizzati da falda freatica prossima alla superficie e presenza diffusa di terreni con mediocri caratteristiche geotecniche.

Classe IIIa

Si tratta di aree inedificate non idonee a nuovi insediamenti antropici. Comprende le fasce di rispetto dei canali irrigui e dei fontanili e la piana esondabile del torrente Agogna interna alla perimetrazione delle fasce fluviali.

Classe IIIB2

Comprende piccole porzioni di territorio edificate, limitrofe a cavi irrigui per i quali non risultano notizie di dissesti pregressi e comunque con energie e portate modeste. Comprende altresì la porzione di edificato, in località Monticello ed ubicata a tergo del limite di progetto tra Fascia B e Fascia C del PAI, per la quale vige temporaneamente la normativa della Fascia B delle Norme di Attuazione del PAI sino alla realizzazione delle opere idrauliche di difesa. Sono aree nelle quali future espansioni urbanistiche saranno possibili solo a seguito della completa realizzazione dei Piani di Riassetto Idrogeologico di carattere pubblico.

Classe IIIB4

Comprende gli edifici isolati situati all'interno del perimetro delle fasce A e B del PAI: anche in presenza delle necessarie opere di riassetto, per la difesa dell'esistente, non sono possibili ulteriori espansioni urbanistiche, data l'elevata pericolosità dei luoghi.

Nelle tavole sono inoltre indicati i corsi d'acqua, suddivisi per gruppi come già illustrato in precedenza, ai quali si applicano, in funzione della loro appartenenza, le norme di cui al R.D. 523/1904 (corsi d'acqua pubblici e demaniali) e al R.D. 368/1904 (corsi d'acqua appartenenti a Consorzi di Bonifica e Irrigazione).

Sono inoltre rappresentate le fasce di rispetto delle captazioni idropotabili comunali, i principali bacini idrici e le teste dei fontanili.

8.2 MOSAICATURA DEI PIANI

Al fine della verifica della sintonia della Carta di sintesi con i piani dei comuni limitrofi (in Regione Piemonte), sono state visionate le seguenti carte di sintesi:

1. Comune di Vespolate: a sud-est rispetto a Granozzo; si rileva una sostanziale uniformità, in quanto il settore confinante è classificato come sottoclasse IIB terreni con caratteristiche geotecniche scadenti mentre all'estremità meridionale è presente la classe IIIA, internamente alle fasce fluviali del PAI.
2. Comune di Nibbiola: a est rispetto a Granozzo; si rileva una sostanziale uniformità in quanto il settore confinante è classificato come classe IIa.
3. Comune di Casalino: ad ovest di Granozzo; il confine si sviluppa lungo il tracciato della Roggia Peltrenga dotata, in entrambi i comuni, di fascia di rispetto in classe IIIA.
4. Comune di Novara: a nord di Granozzo; la zona inclusa nel perimetro delle fasce fluviali del PAI è classificata IIIA, in coerenza con Granozzo; la porzione più occidentale è invece inserita in parte in classe I ed in parte in classe IIa per tracimazione della rete irrigua.