



COMUNE DI BRA

Legge Regione Piemonte del 5/12/1977 n. 56

NUOVO PIANO REGOLATORE GENERALE PROGETTO DEFINITIVO

modificato a seguito delle osservazioni regionali

Progetto Preliminare: delibera del C.C. n. 43 del 21/04/2009

Progetto Preliminare modificato: delibera del C.C. n. 95 del 13/12/2010

Progetto Definitivo: delibera del C.C. n. 46 del 18/07/2011 integrato con delibera del C.C. n. 82 del 28/11/2011

Documento modificato a seguito delle osservazioni regionali: delibera del C.C. n. __ del __/__/__

VERIFICHE DI COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA

ai sensi dell'art.18, comma 2, del Piano di Assetto Idrogeologico

ELABORATO

RELAZIONE GEOLOGICA

DATA

Aprile 2009

AGGIORNAMENTO

Giugno 2013

IL TECNICO INCARICATO

Dott. Geol. ROLFO Sergio
Via Trento e Trieste 8/c
12042 Bra (CN)

IL SINDACO

IL SEGRETARIO COMUNALE

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

INDICE

PREMESSA	1
1 CARTA CRONOLOGICA DEI DISSESTI.....	3
2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	4
2.1 Carta dell'acclività.....	4
3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	6
3.1 Carta geomorfologica e dei dissesti	9
3.1.1 Idrografia superficiale.....	9
3.1.2 Dissesti legati alla dinamica delle acque superficiali.....	10
3.1.3 Fenomeni gravitativi e sprofondamenti.....	10
4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOTECNICHE	13
4.1 Lineamenti geologici.....	13
4.1.1 Contesto geologico regionale.....	13
4.1.2 Assetto litologico	14
4.1.3 Assetto strutturale	19
4.2 Caratterizzazione litotecnica	21
4.2.1 Unità litotecniche.....	21
4.3 Carta geologico - litotecnica	24
5 SISMOLOGIA.....	26
5.1 Sismologia.....	26
5.2 Valutazione della pericolosità sismica	28
6 CARATTERI IDROGRAFICI.....	31
6.1 Evoluzione idrodinamica dei principali corsi d'acqua.....	31
6.2 Invasi.....	31
6.3 Carta della dinamica fluviale e del reticolo idrografico	31
7 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	32
7.1 Complessi idrogeologici.....	32
7.2 Censimento delle risorse.....	35
7.3 Superficie piezometrica e soggiacenza	35
7.4 Analisi dei risultati	36
7.5 Carta geoidrologica	38
8 CARTOGRAFIA TEMATICA CONSULTATA	39
8.1 Banca dati geologica	40
8.2 Progetto Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).....	40
8.3 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.).....	41

9	PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E RISCHIO GEOLOGICO.....	42
9.1	Valutazione della pericolosità geomorfologica.....	42
9.1.1	<i>Corsi d'acqua principali</i>	42
9.1.2	<i>Corsi d'acqua secondari e canalizzati artificialmente.....</i>	43
9.1.3	<i>Versanti interessati da fenomeni dissestivi.....</i>	43
9.1.4	<i>Sprofondamenti.....</i>	44
9.2	Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica	45
9.2.1	<i>Classi di pericolosità geomorfologica per le aree di pianura (p).....</i>	47
9.2.2	<i>Classi di pericolosità geomorfologica per le aree di collina (c).....</i>	52
9.2.3	<i>Delimitazione fascia non utilizzabile ai fini urbanistici lungo i corsi d'acqua</i>	55
9.3	Comparazione tra Carta geomorfologica e dei dissesti e P.A.I.....	55
10	NORME DI ATTUAZIONE	56
10.1	Classe II-1p	57
10.2	Classe II-2p	57
10.3	Classe II-3p	58
10.4	Classe II-1c	59
10.5	Classe II-2c	59
10.6	Classe IIIA-1p	60
10.7	Classe IIIA-2p	63
10.8	Classe IIIA-3p	65
10.9	Classe IIIA-4p	67
10.10	Classe IIIB-1p	69
10.11	Classe IIIB-2p	71
10.12	Classe IIIA-1c.....	74
10.13	Classe IIIA-2c.....	75
10.14	Classe IIIB-1c.....	76
10.15	Classe IIIB-2c.....	77
10.16	Classe III - indifferenziata	78
10.17	Disposizioni generali	80
11	Norme relative ai cronoprogrammi	82
11.1	Cronoprogramma nella classe IIIB.....	82
12	PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE.....	83
13	AREE OGGETTO DEL NUOVO PIANO REGOLATORE	84

PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Bra è stato condotto uno studio finalizzato:

- all'analisi di tutti gli elementi di carattere geolitologico, geomorfologico, idrogeologico, idrologico, ecc. e di quant'altro consenta una valutazione oggettiva della propensione al dissesto dell'intero territorio comunale e, laddove necessario, per un intorno significativo al di fuori dei limiti amministrativi (*PRIMA FASE* - Circ. P.G.R. n° 7/LAP del 08/05/1996).
- Alla zonazione dell'intero territorio comunale per aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geomorfologica intrinseca, indipendentemente dai fattori antropici. La zonizzazione è cartograficamente rappresentata dalla **Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica**, in scala 1:10.000, che raffigura la "sintesi" di tutti i dati di terreno e di ricerca, raccogliendo in un unico elaborato la "sintesi" delle problematiche connesse alla pericolosità idrogeologica e la conseguente propensione urbanistica delle porzioni di territorio distinte. Tale carta individua aree distinte in Classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica; ciascuna classe si riferisce a livelli di pericolosità omogenei, o comunque compresi in un intervallo specifico, talvolta definiti da tipologie dissestive differenti (*SECONDA FASE* - Circ.P.G.R. n° 7/LAP del 08/05/1996).
- Alla zonazione dell'intero territorio comunale per aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geomorfologica intrinseca, indipendentemente dai fattori antropici, ulteriormente dettagliata con cartografie alla scala 1:2.000, per tutte le aree destinate a nuovi insediamenti, completamenti e interventi pubblici di particolare rilevanza estese ad un intorno significativo; come già previsto dalla Circolare n.16/URE (punto 3.2.1.) "...devono essere rappresentate le perimetrazioni e la denominazione delle aree normative individuate dal piano, al fine di rendere evidenti le condizioni di edificabilità e d'uso di ciascuna di esse...." (*TERZA FASE* - Circ.P.G.R. n° 7/LAP del 08/05/1996).

Lo studio è stato svolto in ottemperanza ai disposti della L. R. n° 56 del 05/12/1977 (art. 14 comma 2b), della Circ.P.G.R. n° 16/URE del 18/07/1989, della Circ.P.G.R. n° 7/LAP dell'08/05/1996 e della relativa Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999, della

D.G.R. n° 45-6656 del 15/07/2002 e della D.G.R. n° 2-11830 del 28 luglio 2009, concernente gli indirizzi per l'attuazione del P.A.I. nel settore urbanistico.

L'indagine si è articolata attraverso i seguenti punti:

- *ricerca bibliografica e storica*, mirata ad una conoscenza totale del territorio e degli eventi che hanno modellato le forme del paesaggio fisico e la loro evoluzione. In particolare si è considerata:
 - la bibliografia scientifica, nazionale ed internazionale
 - la cartografia geologica e geomorfologica edita dal Servizio Geologico d'Italia
 - la cartografia e la bibliografia pubblicate dal C.N.R. – I.R.P.I. di Torino
 - la cartografia e la bibliografia edite dalla Banca Dati Geologica della Regione Piemonte
 - l'allegato 4 al P.A.I. contenente le delimitazioni delle aree in dissesto redatta dall'Autorità di Bacino del Fiume Po
 - il progetto I.F.F.I. (A.R.P.A. Piemonte - *Sigeo on line*)
 - le aerofotografie del Comune di Bra anno 1998
 - le aerofotografie della Regione Piemonte: anno 2001 (a seguito dell'evento alluvionale del 2000).
- *rilievi e verifiche di campagna*, svolti tra l'anno 2003 e 2009, aventi lo scopo sia di controllare i dati esistenti in letteratura sia di definire, nel dettaglio, le caratteristiche dissestive esistenti.

1 CARTA CRONOLOGICA DEI DISSESTI

A coronamento della ricerca bibliografica e storica, menzionata in precedenza, è stata redatta una carta, finalizzata a visualizzare in forma grafica le informazioni raccolte.

Per facilitarne la lettura è stato utilizzato un graficismo estremamente semplice:

- Sono state suddivise le principali fenomenologie dissestive in cinque classi:
 - Eventi gravitativi (comprendenti le varie tipologie di frana riconosciute)
 - Sprofondamenti, crolli
 - Esondazioni, riferite sia ai corsi d'acqua principali, sia secondari
 - Erosioni spondali
 - Danni alle infrastrutture viarie e ai centri abitati
- I dissesti sono stati a loro volta suddivisi in base all'ubicazione in:
 - Certa (tratto continuo)
 - Incerta (tratteggio)
- Per ogni dissesto, è stato, infine, riportato l'anno/anni (dove documentato).

I dati citati derivano essenzialmente da:

- Codifica con lettera **A**
 - cartografia e bibliografia consultate (Amministrazione Comunale di Bra, C.N.R. – I.R.P.I. di Torino, Allegato 4 al P.A.I.)
 - comunicazioni orali da parte di tecnici dell'Amministrazione Pubblica e da privati
 - “Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I.” redatte dall'Ing. V. PEISINO
 - fotorestituzione da riprese aeree anni 1998 - 2001.
- Codifica con lettera **B**
 - Banca Dati Geologica della Regione Piemonte ed in particolare schede – dissesto edite dal Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Metereologico e Sismico – Sistema Informativo Geologico – Processi – Effetti (cfr. Allegato A).

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Comune di Bra si colloca nella porzione meridionale del Piemonte, a centro-nord della provincia di Cuneo, nell'area posta immediatamente a Nord della confluenza del Torrente Stura di Demonte nel Fiume Tanaro.

Arealmente occupa un territorio di circa 59,5 Km² i cui caratteri morfologici ed altimetrici individuano sostanzialmente tre macro aree:

- Pianura Bra - Cavallermaggiore - Sanfrè
- Colline braidesi
- Fondovalle del Fiume Tanaro.

I riferimenti cartografici sono presenti nelle Sezioni 192060 – 192070 – 192100 – 192110 della Carta Tecnica Regionale (1991), alla scala 1:10.000, a cura del Servizio Cartografico della Regione Piemonte.

I limiti amministrativi del territorio comunale sono così definiti:

- a Nord dai comuni di Sanfrè e Pocapaglia
- ad Est dai comuni di Santa Vittoria d'Alba, Verduno e La Morra
- a Sud dal comune di Cherasco
- ad Ovest dal comune di Cavallermaggiore.

La sua estensione è limitata da direttrici ideali che collegano fra loro varie località di riferimento: il tracciato del Rio Ripoglia a Nord-Est e il tracciato del Rio della Gera a Sud-Est; il F. Tanaro a Sud e il tracciato del Rio Grione a Nord-Ovest.

L'altitudine ha un valore medio di circa 270 m s.l.m. i cui termini estremi sono C. Piccotto (quota 394 m s.l.m.) e Località Gorei di Verduno (quota 183 m s.l.m.).

2.1 Carta dell'acclività

Nell'analisi del territorio la pendenza topografica o acclività è uno dei parametri principali da prendersi in considerazione. La carta dell'acclività è stata realizzata seguendo il metodo proposto da CANUTI *et alii*, 1975, utilizzando il modello digitale altimetrico della Regione Piemonte (DTM_piem20) con passo di griglia 50 m.

Tale carta consente di far risaltare immediatamente le diverse pendenze dei versanti, ai fini della programmazione territoriale. In particolar modo si osserva come le pendenze maggiori siano da attribuire ai litotipi più competenti e/o ai versanti con inclinazione degli strati a reggipoggio, mentre le formazioni più scadenti, dal punto di vista geotecnico e/o i versanti con inclinazione degli strati a franappoggio assumono delle pendenze molto ridotte.

Nell'area di studio è stato opportuno fissare cinque classi di pendenza (Tabella 1) allo scopo di fornire indicazioni circa la predisposizione dell'intero territorio comunale all'insorgere di eventi dissestivi e della loro evoluzione.

CLASSE	ACCLIVITA'	TIPO
1	$0^{\circ} \div 5^{\circ}$	Molto Bassa
2	$5^{\circ} \div 15^{\circ}$	Bassa
3	$15^{\circ} \div 25^{\circ}$	Media
4	$25^{\circ} \div 35^{\circ}$	Alta
5	$> 35^{\circ}$	Molto Alta

Tabella 1 –Schema classi di acclività

Osservando la carta dell'Acclività, si nota immediatamente che nei settori di pianura la classe di pendenza più rappresentata è quella Molto Bassa ($0^{\circ} \div 5^{\circ}$), con una pendenza media comunque nell'ordine di $0^{\circ} \div 2^{\circ}$ e solo localmente interrotta da rotture di pendenza o da terrazzi alluvionali, con acclività $> 5^{\circ}$. Nei settori di versante la classe più rappresentata è invece quella Bassa ($5^{\circ} \div 15^{\circ}$), che coincide con le zone di raccordo tra la pianura e i versanti collinari stessi, seguita da quella Media ($15^{\circ} \div 25^{\circ}$) e da quella Alta ($25^{\circ} \div 35^{\circ}$). Solo in corrispondenza delle incisioni più pronunciate e di locali porzioni presenti nei versanti esposti a Sud-Est la classe di pendenza più rappresentata è quella Molto Alta ($> 35^{\circ}$).

3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il territorio comunale di Bra si colloca, come precedentemente detto, in corrispondenza delle estreme propaggini della pianura cuneese, a ridosso dei rilievi collinari del Roero, a Nord della confluenza del Torrente Stura di Demonte nel Fiume Tanaro. Può essere sommariamente suddiviso in tre zone con caratteristiche geomorfologiche distinte:

▪ *Pianura Bra - Cavallermaggiore - Sanfrè:*

Rappresenta il settore arealmente più esteso e caratterizzato da una morfologia di tipo fluviale; sono identificabili due pianure alluvionali poste a quote topograficamente diverse:

- piana di Bra (quote altimetriche 265 ÷ 275 m s.l.m.) compresa tra il margine occidentale delle colline braidesi ad Est ed il settore di raccordo con il terrazzo superiore di fraz. Falchetto (direttrice Riva - Casa del Bosco); a Sud la continuità è interrotta dalla scarpata verso il fondovalle del F. Tanaro.
- piana di Falchetto - Quinto Bianco, posta a quote variabili tra 285 ÷ 295 m s.l.m., risulta sopraelevata di una decina di metri rispetto alla precedente; si raccorda ad Ovest con la propaggine settentrionale dell'altopiano di Famolaso.

Procedendo in direzione N-NO, oltre località Casa del Bosco - Motta, i due piani non sono più distinguibili poiché si raccordano direttamente con il livello generale della pianura cuneese di Caramagna - Racconigi.

Il principale agente modellante è stato il paleo-Tanaro, che nel Pleistocene proseguiva oltre Bra in direzione N-NO toccando Sommariva Bosco, Caramagna fino all'antica confluenza nel Po presso Carmagnola.

L'esistenza di un paleoalveo, oltre che da evidenze morfologiche, è comprovata dalla presenza, lungo l'antico alveo ed in profondità, di ciottoli di conglomerati Permo-Carboniferi tipici del bacino montano del Fiume Tanaro.

L'evoluzione quaternaria dell'area risulta, infatti, profondamente condizionata da una serie di importanti fenomeni di deviazione fluviale ("diversione del Po", "tracimazione del Tanaro", ecc.), derivanti dall'interazione tra la mobilità tettonica re-

cente, la situazione morfologica al contorno e l'elevata erodibilità delle formazioni presenti (CARRARO et alii, 1995; CARRARO, 1996).

Nel tratto a valle del punto di diversione, il Tanaro, ha riutilizzato ed ampliato l'incisione operata da un suo affluente di destra e si è sviluppato quindi in rapporto di sovrapposizione rispetto ad una morfologia preesistente, mentre a monte ha determinato l'insorgere di un processo di ringiovanimento morfologico generale del bacino, causato dal notevole abbassamento del livello di base e da un conseguente terrazzamento dei versanti.

▪ Colline braidesi

Le colline braidesi occupano l'area nord-orientale immediatamente a ridosso della città di Bra con quote massime, dei rilievi, di poco inferiori ai 400 m s.l.m..

Tale settore degrada rapidamente verso Ovest raccordandosi lungo la direttrice Bra-Sanfrè con la pianura alluvionale ad una quota di circa 220 m s.l.m..

I caratteri morfostrutturali dei rilievi collinari presentano una direzione circa NNE-SSO ed un'immersione monoclinale verso Nord-Ovest. Gli interfluvii si presentano con un classico profilo asimmetrico (a *questas*) con i versanti nord-occidentali a franappoggio e a debole inclinazione in cui la superficie topografica rispecchia fedelmente la giacitura degli strati, mentre sui versanti sud-orientali la giacitura a reggipoggio favorisce lo sviluppo di una maggiore acclività.

Per quanto riguarda la morfologia delle incisioni vallive si è potuto osservare che queste hanno una forma variabile, man mano che si procede dalla testata allo sbocco delle valli stesse. Lo studio di queste morfologie è stato compiuto sia sul terreno sia con il supporto delle foto aeree.

Nelle **valli a forma di V** l'acqua incanalata incide il substrato facendogli assumere la caratteristica forma di **V**. Questo elemento morfologico appare nei tratti vallivi prossimi alla testata e in materiali litologici poco disaggregabili. A causa dell'acclività, l'acqua incanalata lungo le linee di massima pendenza erode il materiale in cui scorre e rende l'alveo incassato. Ogni volta che si verificano eventi piovosi particolarmente intensi, si ha erosione e conseguente approfondimento.

Se i fianchi della valle terminano bruscamente sul fondo della stessa la morfologia che ne deriva è di un'area pianeggiante. Queste **valli a fondo piatto** sono

presenti sia lungo il limite comunale orientale (Valle del Rio Ripoglia) sia nella zona di S. Michele.

▪ Fondovalle del Fiume Tanaro

L'assetto geomorfologico della piana di fondovalle del fiume Tanaro è molto semplice; si tratta di un profondo solco erosionale sul fondo del quale è stata depositata una sottile coltre di depositi alluvionali (la potenza dei depositi tende ad aumentare in direzione dei fianchi collinari e a ridursi in direzione dell'alveo del Fiume Tanaro, pur mantenendosi generalmente inferiore alla decina di metri).

Si osserva quindi un netto passaggio tra il substrato, costituito da sedimenti marini appartenenti al Bacino Terziario Ligure-Piemontese, ed i ridotti spessori di depositi alluvionali quaternari.

L'incisione del Fiume Tanaro, nel tratto Cherasco - Alba, si sviluppa trasversalmente, rispetto all'asse della struttura geologica nota come "sinclinale astigiana", e né attraversa, in particolare, il fianco meridionale, dove affiorano unità stratigrafiche terziarie via via più recenti procedendo verso N-E, con l'avvicinarsi al nucleo della struttura (CARRARO *et alii*, 1995).

L'abbandono del percorso originale ha determinato l'innescare di un processo di ringiovanimento morfologico generale del bacino. La situazione è tuttora riscontrabile nell'andamento attuale del Fiume Tanaro che in corrispondenza di Cherasco, abbandona bruscamente la direzione N-S per assumere un andamento E-O fino ad Alba e proseguire poi in direzione SO-NE verso Asti.

Esaminando infine la sua dinamica evolutiva, nell'ambito degli ultimi decenni, si può notare una spiccata tendenza erosiva, che ha portato questo corso d'acqua ad incidere il proprio letto fluviale. L'abbassamento dell'alveo, quantificabile in circa 2 metri, è avvenuto con incisione del substrato marnoso terziario.

Attualmente il corso d'acqua scorre, meandrizzando all'interno di una fascia di fondovalle, costituita da depositi recenti, su una larghezza variabile tra 1.5 ÷ 2.5 km.

3.1 Carta geomorfologica e dei dissesti

L'assetto geomorfologico dell'area è stato definito sulla base dell'analisi fotointerpretativa e da successivi rilievi di terreno. La consultazione della Banca Dati Geologica, dell'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici (P.A.I.) e della bibliografia nazionale ed internazionale esistente ha consentito di effettuare un'analisi critica tra i dati esistenti e quelli desunti sia dai rilievi di terreno sia dalla fotointerpretazione.

Nella Carta geomorfologica e dei dissesti, oltre a riportare i dissesti in atto o pregressi, il territorio indagato è stato suddiviso in aree omogenee in base alla tipologia dei processi di modellamento.

I processi di modellamento riconosciuti sono collegati a:

- Idrografia superficiale (cfr. § 3.1.1)
- Dissesti legati alla dinamica delle acque superficiali e della rete fognaria (cfr. § 3.1.2)
- Fenomeni gravitativi e sprofondamenti (cfr. § 3.1.3)

Sono stati inoltre evidenziati elementi di carattere morfologico distinti in:

- Orlo di terrazzo fluviale principale di altezza superiore a 5 m
- Orlo di terrazzo fluviale secondario di altezza inferiore a 5 m
- Scarpate strutturali, talvolta sedi di nicchie di distacco di frane di vario tipo
- Orlo morfologico (testata di impluvi con erosione rimontante, nicchie di distacco)
- Superficie di allentamento, gradino morfologico, scarpata secondaria

Sono stati infine segnalati, ove presenti, i seguenti elementi antropici:

- Attività estrattiva attiva
- Attività estrattiva attualmente dismessa

Di seguito sono analizzati nel dettaglio i processi morfologici sopra citati.

3.1.1 Idrografia superficiale

Il tratto idrografico caratteristico nella pianura di Bra - Cavallermaggiore - Sanfrè è senza dubbio legato alla presenza di una fitta rete di canali irrigui, principali e secon-

dari, che svolgono anche la funzione di drenaggio delle acque superficiali in concomitanza di importanti eventi meteorologici.

Per il censimento di questi corsi d'acqua nonché per i dati relativi alle opere idrauliche presenti si rimanda allo studio redatto dall'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." per il Comune di Bra.

3.1.2 Dissesti legati alla dinamica delle acque superficiali

Si rimanda allo studio redatto dall'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." per il Comune di Bra.

3.1.3 Fenomeni gravitativi e sprofondamenti

Tali fenomeni, evidenziati nella cartografia, risultano essere numericamente ed arealmente maggiori rispetto ai dati presenti nella Banca Dati Geologica e nell'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici (P.A.I.).

Per i fenomeni riscontrati è stato valutato lo stato del dissesto prendendo in considerazione i parametri prevalentemente qualitativi, data la difficoltà di individuare parametri quantitativi complessivamente validi per le varie tipologie di fenomeni. In particolare sono stati valutati, nel loro insieme, tutti quei fattori (geologici, geomorfologici, idrogeologici, temporali, ecc.) che concorrono a valutare lo stadio evolutivo del dissesto, non assumendo la data dell'ultima riattivazione come unico parametro discriminante. Le frane sono state distinte utilizzando le definizioni adottate da HOEK *et alii*; 1981, VARNES, 1984 e SORRISO-VALVO, 1995.

- *Colate di piccole o medie dimensioni, con circoscritta nicchia di distacco e con materiale fluidificato, che determina tipiche ondulazioni della superficie topografica.*

Si tratta di fenomeni localizzati nei quali il limite tra massa in movimento ed il materiale in posto può essere una superficie netta di movimento differenziale,

oppure una zona di scorrimenti distribuiti. Il movimento varia da estremamente rapido a estremamente lento.

Sono presenti lungo i rilievi antistanti la pianura braidese ed in particolare tra Strada Gariglio e loc. Terlapini.

➤ *Fenomeni franosi di tipo rotazionale - F3*

Si tratta di fenomeni caratterizzati principalmente da forze che producono un momento di rotazione attorno ad un punto posto al di sopra del centro di gravità della massa. La superficie di rottura si presenta concava verso l'alto.

Sono rappresentati da argille e limi sabbiosi con una matrice limoso-sabbiosa, talora ghiaiosa, non addensata, derivanti dalla rielaborazione di altre formazioni superficiali o di substrato.

Questi processi sono diffusi nella porzione collinare interessata dai Depositi Villafranchiani, a N-O del territorio comunale.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle schede descrittive contenute nell'Allegato B.

➤ *Sprofondamenti - F7*

Con il termine “sprofondamento” si vuole indicare una depressione, di forma varia ma generalmente circolare, formatasi in aree antropizzate a seguito dell'azione, talora determinante, dell'acqua.

Questa situazione è stata riscontrata, nell'ambito del territorio comunale di Bra, in corrispondenza della condotta fognaria di C/so IV Novembre (anno 2001), nel tratto iniziale della galleria ferroviaria sottopassante loc. Fey Montenero (2002)¹, ed in alcuni dissesti edilizi di Piazza Caduti per la Libertà (1972), Via Piroletto (1974), Via Parpera (2005) e “Cantine dei Russi” (2006). Le cause che determinano questi sprofondamenti, rapidi ed improvvisi, sono molteplici e generalmente concomitanti.

➤ *Fenomeni franosi caratterizzati da movimenti di tipo composito - F10*

Processi gravitativi presenti lungo i versanti molto diversificati, tra loro, per le caratteristiche interne e per il meccanismo genetico.

¹ Per ulteriori dettagli si rimanda all'Allegato D

La dinamica prevalente è riconducibile a spostamenti per taglio lungo una o più superfici (scivolamenti sia rotazionali che traslativi), localmente si manifestano movimenti di materiali fini ad alto indice di plasticità, con progressiva deformazione e rottura a differenti livelli di profondità (colamenti sia lenti che veloci).

Sono rappresentati da argille e limi sabbiosi con una matrice limoso-sabbiosa, non addensata, derivanti dalla rielaborazione di altre formazioni superficiali o di substrato.

Questi processi sono arealmente diffusi nella porzione collinare sottostante la zona sommitale con esposizione a N-O.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle schede descrittive contenute nell'Allegato B.

4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOTECNICHE

4.1 Lineamenti geologici

4.1.1 Contesto geologico regionale

Dal punto di vista geologico, l'area in esame, è formata da un complesso di depositi, che abbraccia cronologicamente l'intervallo di tempo Miocene superiore - Quaternario, considerato neoautoctono rispetto al suo basamento terziario pre - Messiniano.

Si tratta di un'area collocabile all'interno del Bacino Terziario Piemontese (B.T.P.); questi rappresenta una delle principali zone d'accumulo dei materiali di smantellamento del settore occidentale della catena Alpina con un'evoluzione geodinamica, caratterizzata da una fase iniziale di deformazioni tettoniche, riferibili all'evento mesoalpino.

Alla base della sequenza litostratigrafica si riconosce quindi, come elemento paleo-ambientale, la presenza di un bacino di sedimentazione, costituito da un ampio braccio di mare con una profondità sui 200 metri, che all'inizio del Pliocene si estendeva tra le Langhe a Sud e una porzione isolata di quello che sarà il Monferrato a Nord (CAVALLO *et alii*, 1986).

La successione marina, organizzata in emiciclo con sequenza regressiva, riflette in realtà l'evoluzione fisiografico-strutturale del B.T.P. durante il Pliocene inferiore e medio.

Nella parte inferiore, in discontinuità sulla Formazione gessoso-solfifera del Miocene terminale, troviamo una facies argillosa di ambiente circalitorale chiamata Argille di Lugagnano² (Piacenziano³ *Auctt.*); a questa segue, in continuità e con livelli di transizione, una facies sabbiosa, Sabbie di Asti¹ (Astiano² *Auctt.*), che registra le fasi di minor profondità del mare pliocenico.

Successivamente con l'accumulo di sedimenti e il progressivo ritiro del mare, dal bacino di sedimentazione sopracitato, s'instaura un ambiente continentale, di tipo del-

² Accezione litostratigrafica (*sensu* Boni e Casnedi, 1970) riportata nella Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000, Foglio 69 Asti, edito nel 1970.

³ Accezione cronostratigrafica (*sensu* Sacco, 1890) riportata nella Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000, Foglio 68 Carmagnola, edito nel 1969.

tizio in fase di progradazione, interdigitato con sedimenti di spiaggia (Pliocene medio - Pliocene superiore?), contraddistinto dalla presenza, in sostanziale continuità di sedimentazione sui sedimenti marini litorali (Astiano *Auctt.*), di depositi costituiti da sabbie grossolane, localmente con livelli di ghiaie minute (Villafranchiano inferiore² *Auctt.*).

Al di sopra (Pleistocene inferiore), in successione discordante, affiorano depositi sabbioso limosi, passanti verso l'alto a limi argillosi e ad argille limose di ambiente rispettivamente fluviale di tipo *braided* e lacustre (Villafranchiano² superiore *Auctt.*).

A tetto affiorano infine i depositi alluvionali post Villafranchiani *Auctt.* distribuiti nelle aree attualmente pianeggianti (Pleistocene medio - Attuale).

4.1.2 Assetto litologico

L'assetto litologico⁴ di seguito descritto discerne essenzialmente dalla cartografia geologica consultata, in particolare il Foglio Geologico n° 68 "Carmagnola" in scala 1:100.000 che delinea per la zona in esame, costituita dalla pianura e dai rilievi collinari braidesi, una successione regressiva con passaggio da depositi marini a depositi continentali tra i quali si evidenziano quelli di origine fluviale.

Gli Autori della Carta Geologica d'Italia propongono inoltre una tripartizione stratigrafica della successione plio-pleistocenica (che costituisce il **substrato** geologico della terminazione delle Langhe, della parte meridionale del Roero e delle colline braidesi) in:

- Argille in facies di "Piacenziano";
- Sabbie in facies di "Astiano";
- "Depositi Villafranchiani".

In effetti al termine del Pliocene l'emersione del settore preso in considerazione risulta pressoché conclusa e i depositi conseguenti risultano riferibili ad un ambiente di sedimentazione di tipo continentale (**depositi quaternari**): pertanto nell'intervallo di

⁴ Nel presente lavoro si utilizzerà, in seguito, la terminologia riportata nel Foglio 68 Carmagnola della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 per le formazioni geologiche del substrato (cfr. Tav. 4A - Tav. 4B), individuate sul terreno mediante un approccio litostratigrafico.

tempo compreso tra il Pleistocene medio e l'Attuale prevalgono fenomeni d'erosione a spese del substrato terziario, intervallati da più brevi fasi deposizionali (CAVALLO *et alii*, 1986), condizionati dalla citata diversione del Tanaro, che provocando l'abbassamento del livello di base, innescò un processo generalizzato di erosione regressiva.

Tutto ciò premesso, la successione stratigrafica adottata nella carta geologica allegata (cfr. Tav. 4A - Tav. 4B) può essere così schematizzabile:

4.1.2.1 Substrato

Affiora essenzialmente nella parte collinare del territorio comunale ed è caratterizzato da 3 unità strutturali:

- **Argille in facies di "Piacenziano"** (Pliocene inf - medio):

La formazione è costituita da argille limose di colore grigio-azzurro in genere omogenee e senza stratificazione evidente. Nella metà superiore si intercalano livelletti decimetrici di sabbia a grana fine, interpretati come tempestiti. Si tratta di argille di piattaforma (*offshore*) che dal punto di vista paleobiocenotico, in base al contenuto paleontologico, possono essere ricondotte alla biocenosi dei "fanghi terrigeni costieri" dei bionomi mediterranei (PÉRÈS & PICARD, 1964). Recenti studi paleoecologici sui livelli sommitali della formazione argillosa nel settore immediatamente ad Ovest di Asti (SCARSELLI, 1990) hanno evidenziato che le associazioni a molluschi sono riconducibili a biotopi della parte superiore del piano circalitorale.

Affiorano principalmente in corrispondenza delle scarpate erosionali e dell'alveo dal Fiume Tanaro. Lungo il terrazzo alluvionale, posto immediatamente ad Est della S.S. n. 231, affioramenti di ridotte dimensioni e sovente ricoperti da una coltre di depositi eluvio-colluviali, si osservano in Loc. Pilone, C. Cerutti e C. Ripa.

- **Sabbie in facies di “Astiano”** (Pliocene medio):

Il passaggio tra le Argille in Facies di “Piacenziano” e quest’unità è sempre graduale e avviene tramite alternanze ripetute di facies che testimoniano il progressivo passaggio da un ambiente di mare profondo ad un ambiente più superficiale.

La formazione, per uno spessore di 60-80 m, è costituita da sabbie limose giallastre incoerenti o localmente cementate in genere omogenee, solo raramente mostranti strutture da moto ondoso. Si tratta di sedimenti di spiaggia esterna (*shore-face*) depositi a profondità limitate (0-30 m) e controllati dalla forte energia idrodinamica del moto ondoso e delle correnti costiere, comprese quelle di marea nella parte alta della formazione (CARRARO *et alii*, 1982).

Le paleocomunità a molluschi, in parallelo con le associazioni a foraminiferi bentonici (SAMPÒ *et alii*, 1968), presenti in questa formazione, si riferiscono ad altrettanti biotopi che documentano l'evoluzione fisiografica e la progressiva riduzione di profondità del mare pliocenico astigiano, sino all'emersione villafranchiana. Le Sabbie in facies di “Astiano” nella loro porzione superiore sono ancora francamente marine seppure con *litofacies* che anticipano l'emersione ed il passaggio ai depositi continentali villafranchiani.

Affiorano a tetto delle Argille in Facies di “Piacenziano”, essenzialmente nella zona compresa tra M. Guglielmo e Loc. Montepulciano, evidenziando, localmente, pareti sub-verticali di altezza decametrica.

- **Depositi Villafranchiani** (Pliocene medio - Pleistocene inf.):

In continuità stratigrafica con le sottostanti Sabbie in facies di “Astiano” affiorano i depositi Villafranchiani caratterizzati dalla presenza di ghiaie minute, immerse in una matrice sabbiosa grigio-giallastra, alternate a livelli di varia potenza costituiti da limi argillosi e da argille limoso sabbiose.

I depositi ghiaiosi sono costituiti da ciottoli con dimensioni modeste e piuttosto costanti, in genere comprese tra 2 ÷ 4 mm, e da una matrice piuttosto abbondante costituita in prevalenza da sabbia grossolana. Sia i ciottoli sia la matrice sono

formati essenzialmente da elementi quarzitici, in taluni affioramenti è inoltre presente una tipica stratificazione a lamine oblique.

I sedimenti fini sono costituiti prevalentemente da argille limiose grigio-verdi in alternanza con livelli sabbioso-limosi e marnosi e mostrano in genere una stratificazione piano-parallela. Localmente si osservano concentrazioni di gusci di Gasteropodi, riferibili a specie di acqua dolce, completamente decarbonate ed indeterminabili (FORNO, 1982).

L'analisi condotta dalla Dott.sa Forno sui depositi dei sedimenti di età pleistocenica media e superiore costituenti in superficie l'Altopiano di Poirino, ha evidenziato la loro natura fluviale e in particolare la presenza di un importante corso d'acqua a meandri, con direzione di deflusso E-O drenante verso Est. In particolare, questo autore, distingue due complessi di depositi fluviali, indicati come "Complesso A" e "Complesso B", caratterizzati da diversa evoluzione pedologica e da differente distribuzione areale: entrambi questi complessi risultano sospesi rispetto ai depositi del "Complesso C", costituenti gli attuali fondovalle e con natura prevalentemente sabbiosa.

Recentemente in un monumentale lavoro di revisione del "Villafranchiano" nell'area tipo di Villafranca d'Asti, CARRARO *et alli* (1996) distinguono, nell'ambito della successione nella quale PARETO nel 1865 aveva proposto l'istituzione del Villafranchiano, due complessi principali separati da un'importante superficie di erosione di origine fluviale:

- il Complesso Inferiore, geneticamente interpretabile come un apparato deltizio in fase di progradazione, interdigitato con sedimenti di spiaggia e di paludi costiere, corrisponde ai depositi sabbioso-ghiaiosi sopraccitati, alternati a livelli di varia potenza costituiti da limi argillosi e da argille limoso sabbiose.
- Il Complesso superiore sembra invece derivare dalla sedimentazione di un corso (corsi) d'acqua di pianura di tipo *braided* (depositi ghiaiosi-ciottolosi immersi in una matrice sabbiosa con lamine oblique concave a grande scala), passanti superiormente a limi argillosi grigio-rossastri interpretabili come il colmamento di laghi pianigiani di rotta fluviale. Tali depositi corrispondono rispettivamente ai Complessi A e B individuati dalla Dott.sa Forno.

I Depositi Villafranchiani affiorano a tetto delle Sabbie in Facies di "Astiano", senza soluzione di continuità, in tutta la porzione centro-settentrionale del settore collinare.

La presenza di evidenti interdigitazioni laterali e la ridotta percentuale di affioramento non ha, però, consentito di differenziare tali depositi. Si sottolinea, comunque, la presenza, nella parte sommitale della dorsale che da C.ne del Rio (292 m s.l.m.) passando per B.c Gerlino arriva a C. Malavisata (368 m s.l.m.), di depositi tipicamente di natura fluviale caratterizzati dalla presenza di ghiaie - ciottolose alternate a limi argillosi grigio-rossastri.

4.1.2.2 Depositi quaternari

- ***Depositi alluvionali attuali e recenti del F. Tanaro***

Con questa unità sono stati indicati i depositi alluvionali geneticamente legati al reticolo idrografico recente - attuale del Fiume Tanaro.

Litologicamente corrispondono a sabbie-ghiaiose ed argille-sabbiose, la cui superficie è ricoperta da una sottile coltre di suolo.

- ***Depositi alluvionali terrazzati del F. Tanaro***

Si tratta di depositi a tessitura media, sabbioso-limosi ed argillosi, in genere poco compatti, con orizzonti ghiaiosi.

La tessitura è fortemente eterometrica.

- ***Depositi eluvio - colluviali***

Depositi a tessitura fine, prevalentemente limoso-argillosi, presenti alla base dei versanti e sui fondovalle dei rii secondari che ricoprono in modo abbastanza uniforme i litotipi del substrato, soprattutto sui versanti a franappoggio.

La potenza, di norma inferiore al metro sui versanti maggiormente acclivi, raggiunge in corrispondenza degli avvallamenti o dei settori di raccordo collinare con il fondovalle potenze di 4 ÷ 5 metri.

Localmente questi depositi venivano utilizzati, in passato, dalle fornaci per la produzione di laterizi.

- ***Depositi alluvionali principali***

Depositi prevalentemente ghiaiosi sabbiosi ciottolosi sciolti.

Affiorano nella pianura compresa tra il terrazzo di fraz. Falchetto, dove il contatto stratigrafico con i sottostanti depositi alluvionali principali terrazzati è di natura erosiva (sottolineato dal terrazzo di Falchetto - Quinto Bianco), e il margine occidentale delle colline braidesi dove, viceversa, l'erosione operata da parte del Paleo-Tanaro, ha obliterato l'originale morfologia, e i contatti stratigrafici con i depositi eluvio - colluviali franati o dilavati dai versanti sono di natura eteropica.

- ***Depositi alluvionali principali terrazzati***

Depositi geneticamente legati all'erosione dapprima di notevoli spessori di sabbie in facies di "Astiano" e deposito (da parte di un reticolo idrografico torrentizio) di sabbie e ghiaie a matrice fine; la litologia è definita da ghiaie sabbioso-argillose con deposizione lenticolare.

La pedogenesi e l'alterazione prodotta dalle acque circolanti hanno originato coltri superficiali di argilla rossa ferrettizzata e compatta ed una cementazione dei granuli e clasti delle ghiaie; questi materiali, presenti in profondità in tutta la pianura ad Ovest di Bra, sono affioranti in particolare a Sud ai confini e delimitati dagli orli di terrazzo.

4.1.3 Assetto strutturale

La successione marina, organizzata in emiciclo con sequenza regressiva (§ 4.1.1), riflette in realtà l'evoluzione fisiografico-strutturale del B.T.P. durante il Pliocene inferiore e medio.

Infatti i sedimenti del B.T.P. "ricoprano", in discordanza, unità di diversa composizione e pertinenza crostale (unità metamorfiche alpine e unità sedimentarie liguri), che sono state tra loro giustapposte dalla fase collisionale eocenica mesoalpina, corrispondente alla fase ligure. Tale configurazione è il risultato dell'evoluzione collisionale, a doppia vergenza, della catena alpina che ha portato all'individuazione, sul suo lato interno, di un prisma orogenico complesso, riconoscibile anche nel sottosuolo fino ad una profondità di 6-7 km.

A partire dall'Eocene superiore e fino a tutto l'Oligocene inferiore, al di sopra della parte interna del prisma orogenico alpino si è sviluppato un bacino (Bacino Terziario epi-mesoalpino secondo MUTTI *et alii*, 1995) che può essere considerato come un bacino di *retroforeland* alpino. Esso comprende la parte basale (Oligocene inferiore) della successione classicamente descritta per il B.T.P. e nei bacini epiliguri dell'Appennino settentrionale e si è sviluppato in seguito al retroscorrimento delle unità metamorfiche alpine su quelle liguri (fase mesoalpina o ligure Auct.). La principale evidenza superficiale dei retroscorrimenti mesoalpini è rappresentata, sul lato interno della catena, dalla Zona Sestri-Voltaggio (CORTESOGNO & HACCARD, 1984; HO-GERDUJIN STRATING, 1994).

Alla fine dell'Oligocene inferiore, il contesto geodinamico regionale viene modificato dall'apertura del Bacino Ligure-Provenzale coevo all'individuazione, nel B.T.P., di bacini localizzati sede di una sedimentazione da terrigena grossolana (Formazione di Molare nel B.T.P. s.s.) di ambiente da continentale a marino-marginale evolvente verso l'alto a una sedimentazione pelitico-marnosa di piattaforma e/o scarpata. Successivamente tra l'Oligocene superiore e il Miocene medio, la cinematica di questa parte della catena alpina viene influenzata dagli eventi tettonici coevi alla costruzione della catena appenninica e la parte occidentale del bacino di *retroforeland* alpino viene incorporato in una nuova catena, ora a vergenza appenninica, differenziandosi in diversi domini tettono-stratigrafici costituiti da successioni sedimentarie solo parzialmente confrontabili: la Collina di Torino, l'Alto Monferrato, il bacino delle Langhe, i Rilievi Braidesi, sviluppati su un substrato costituito da unità metamorfiche alpine (PIANA & POLINO, 1995; BIELLA *et alii*, 1997).

A partire dal Serravalliano, le successioni del B.T.P. vengono coinvolte nella tettonica Nord-vergente padana (FALLETTI *et alii*, 1995). I vari domini tettono-stratigrafici prima individuatisi sono stati interpretati come bacini satellite al di sopra del *thrust belt* Sud-padano (LAUBSCHER *et alii*, 1992; PIANA, 2000), che è attualmente sovrascorso sull'avanfossa padana (ovvero appenninica) lungo il *thrust* frontale padano, impostatesi a partire dal Miocene superiore.

Dal Pliocene infine il Monferrato costituisce un *thrust sheet* a vergenza padana incorporato nella terminazione occidentale della catena appenninica che subisce un graduale sollevamento e basculamento con immersione verso Sud, mentre a Nord e

a Sud di esso si originano profonde depressioni rappresentate rispettivamente dall'avfossa padana e dai bacini di Fossano-Moretta e di Alessandria, ove sono stati riconosciuti oltre 3000 m di sedimenti plio - quaternari (PIERI & GROPPi, 1981).

Le interpretazioni geologico-regionali sopra proposte, sono state essenzialmente tratte dal capitolo inerente l'inquadramento geologico del B.T.P., contenuto nelle *"Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 - Foglio Trino"*.

La disposizione attuale della sequenza, nell'area dei Rilievi Braidesi, è descrivibile come una struttura a monoclinale, abbastanza regolare, ben stratificata e con immersione rivolta verso NO e inclinazione di $10^{\circ}\div 15^{\circ}$.

4.2 Caratterizzazione litotecnica

4.2.1 Unità litotecniche

Le unità litologiche sono state scomposte in singole unità litotecniche:

- substrato
- depositi quaternari

in relazione delle caratteristiche fisiche dei depositi e dei parametri geotecnici ad essi associati nelle varie campagne geognostiche e geotecniche disponibili, per la realizzazione di grandi interventi di interesse sia pubblico sia privato.

Nella cartografia non sono stati distinti i terreni di riporto poiché di dimensioni non cartografabili alla scala di lavoro.

4.2.1.1 Substrato

- ***Argille in facies di "Piacenziano"***

Le caratteristiche geotecniche delle argille e marne argillose dipendono sia dal grado di fratturazione, derivante dall'esposizione agli agenti esogeni, sia dal grado di alterazione.

Tale materiale si degrada facilmente in scaglie di varie dimensioni; il suo comportamento è quindi quello di un materiale a basso angolo di resistenza. Per tali motivi questo litotipo può passare da un comportamento di roccia lapidea tenera, con

discrete capacità portanti, a quello di un materiale a basso angolo di resistenza al taglio, quindi scadente.

L'alterazione produce anche quantità variabili di materiale fino, limoso, che lubrifica gli strati a franappoggio e permettono lo slittamento di questi.

- ***Sabbie in facies di "Astiano"***

Non sussistono remore in merito alle caratteristiche geotecniche dei litotipi in facies sabbioso-limosa passante, nella porzione superiore, a ghiaiosa.

Come osservabile in affioramento trattasi di materiali molto addensati e caratterizzati da una debole coesione (variabile da punto a punto, ma comunque sempre presente) di natura diagenetica.

Dati i loro requisiti non sono quindi plastici e/o compressibili.

Le sabbie, occupanti le parti sommitali dei rilievi, costituiscono un materiale che in sospensione conferisce all'acqua un'elevatissima capacità abrasiva. Tuttavia queste formazioni risultano meno erodibili dei terreni a prevalente componente argillosa, in quanto necessitano di più elevate energie di trasporto per andare in sospensione. La minore erodibilità è anche dovuta alla maggiore capacità di filtrazione che si osserva nelle sabbie in facies di "Astiano", nonché ad una vegetazione in genere più sviluppata.

- ***Depositi Villafranchiani***

Presentano caratteri geotecnici variabili, da scadenti (livelli a prevalente componente limoso-argillosa) a buoni (livelli a prevalente componente sabbiosa).

4.2.1.2 Depositi quaternari

Nell'ambito del comune di Bra i litotipi, ascrivibili ai depositi quaternari, presentano caratteri geotecnici sostanzialmente omogenei fra di loro.

I dati sotto riportati hanno un significato puramente indicativo, essendo strettamente legati allo stato fisico del terreno a livello puntuale; la loro verifica quantitativa è possibile soltanto mediante opportune determinazioni sperimentali *in situ* ed in laboratorio.

- ***Depositi alluvionali attuali e recenti del F. Tanaro***

Con questa unità sono stati indicati i depositi alluvionali geneticamente legati al reticolo idrografico recente - attuale del Fiume Tanaro.

Come terreni di fondazione tali depositi sono in generale da considerarsi da buoni a mediocri, a causa dell'estrema eterogeneità dei diversi livelli, la presenza di una falda acquifera superficiale, la plasticità dei livelli argillosi.

A ciascuno dei casi suddetti corrisponde un diverso comportamento del terreno, per cui localmente i depositi alluvionali possono presentare caratteristiche molto migliori di quelle che si possono prevedere considerandole nel loro insieme.

Gli scavi possono essere agevolmente eseguiti con mezzi meccanici.

- ***Depositi alluvionali terrazzati del F. Tanaro***

In linea generale vale quanto espresso a proposito dei depositi alluvionali recenti ed attuali però è da notare che le caratteristiche geotecniche sono buone, limitate localmente dalla possibile presenza di terreni a grana fine.

- ***Depositi eluvio - colluviali***

Si tratta di depositi a tessitura fine, prevalentemente limoso-argillosa, la cui potenza è maggiore alla base dei versanti.

Sulla base delle osservazioni di terreno, appare verosimile classificare la coltre eluvio-colluviale e la parte del substrato più disgregata dell'orizzonte sabbioso-limoso-argilloso come un materiale a bassa plasticità, essendo la componente argillosa nettamente subordinata.

Si tratta di materiali geotecnicamente scadenti, localmente mediocri.

- ***Depositi alluvionali principali***

Tali depositi, ghiaioso-sabbioso, con ciottoli arrotondati, in abbondante matrice limoso-sabbiosa, dispongono di caratteri geotecnici buoni anche se, localmente, per la presenza di lenti o livelli limoso/argillosi plastici, possono risultare mediocri.

- ***Depositi alluvionali principali terrazzati***

Depositi, ghiaioso-sabbioso, con ciottoli arrotondati, in abbondante matrice limoso-sabbiosa talora prevalente.

Di norma presentano uno strato superficiale pedogenizzato e argillificato, di spessore variabile, con caratteristiche geotecniche scadenti in relazione all'elevato contenuto della frazione argillosa. Il comportamento peggiora ulteriormente in presenza di acqua a causa dell'aumento della plasticità dei termini più fini.

Dove il deposito è prevalentemente o francamente ghiaioso le caratteristiche geotecniche sono via via più favorevoli.

4.3 Carta geologico - litotecnica

La Carta geologico – litotecnica (cfr. Tav. 4A - Tav. 4B) contiene la suddivisione dei litotipi, presenti sul territorio, in singole unità litotecniche.

Con questo termine si è voluto rimarcare il concetto di corpo litico (nel senso geologico del termine) omogeneo dal punto di vista minero-petrografico e dei caratteri fisici per applicazioni tecniche. In particolar modo in questa suddivisione si è fatto riferimento al *grado di addensamento-consistenza-cementazione*, al *grado di saturazione*, alle *caratteristiche geotecniche-geomeccaniche ed alle condizioni mesostrutturali*.

Ciò premesso sono state distinte e riportate, per ogni unità geologico-litotecnica, le seguenti ripartizioni:

- ***Caratteri litologici***

Sono stati determinati mediante un rilievo di campagna supportato da un'analisi dei dati bibliografici presenti in letteratura. La restituzione in forma grafica delle litologie presenti è stata effettuata distinguendo, dove possibile, i litotipi affioranti (*colore più intenso*) dall'interpretazione (*colore più tenue*).

- ***Caratteri strutturali***

L'analisi macroscopica ha permesso di valutare i caratteri strutturali. In aderenza ai principali affioramenti sono stati riportati l'immersione e l'inclinazione.

- *Stato di alterazione*

Analisi delle modificazioni delle proprietà fisico-chimiche dei minerali delle rocce, ad opera degli agenti atmosferici e delle acque sotterranee.

- *Comportamento geotecnico*

Analisi dei caratteri geotecnici da un punto di vista qualitativo.

5 SISMOLOGIA

5.1 Sismologia

Sulla base degli studi del C.N.E.N. e dell'Istituto Nazionale di Geofisica, l'area sottesa dal comune di Bra è da ritenersi, in funzione della documentazione storica, scarsamente sismica. Cautelativamente, nell'ipotesi di progettazioni di opere che da un punto di vista strutturale e architettonico risultano particolarmente complesse si dovrà tener conto del ripetersi di deboli movimenti tellurici.

In relazione alle osservazioni contenute nel D.L. del 04 febbraio 1982 n° 82, concernenti l'aggiornamento delle aree dichiarate sismiche, il comune di Bra non è incluso nei 41 comuni piemontesi con grado di sismicità $S = 9$ (ovvero 2^a categoria).

La D.G.R. n° 61/11017 del 25 novembre 2003 (Prime disposizioni in applicazione dell'Ordinanza Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 " Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica") ha inserito il comune di Bra nella 4^a categoria di sismicità.

La Deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010, n. 11-13058 "Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006)" provvede all'aggiornamento ed adeguamento dell'elenco delle zone sismiche in virtù delle disposizioni dell'O.P.C.M. 3519/2006 e conferma che il comune di Bra è classificato come appartenente alla 4^a categoria di sismicità.

Di seguito è allegato un prospetto con gli eventi e l'intensità, valutati, sia secondo la scala macrosismica Mercalli - Cancani - Sieberg (MCS, 1917), sia in gradi della scala Richter M_L , in zone coincidenti e/o limitrofe a quella in esame.

Località	Intensità (MCS)	Intensità (M _L)	Anno
Cassano Spinola	VI°-VII°	4.6	2003
Incisa Scapaccino	VI°-VII°	5.7	2000
Cisterna d'Asti		2.0	2000
Monteu Roero		3.5	1993
Ceresole d'Alba		1.8	1992
Monteu Roero		2.5	1991
Alba	IV° - V°		1982
Fossano	IV°		1974
Cuneese	VI°		1958
Alba	IV°		1947
Moncalieri	V°		1917
Centallo	V°		1910
Carmagnola	VI°		1901
Alba	—		1887
Saluzzo	VI°		1878
Abbadia di Pinerolo	VIII°		1858
Alba	—		1818
Monticello d'Alba	—		1808
Alba	VII°		1786
Alba	VII°		1771
Asti	VI°		1703
Alba	VI°		1549
Cuneese	VII°		1502
Cuneese	VIII°		1301
San Damiano d'Asti	VII°		1275

5.2 Valutazione della pericolosità sismica

La valutazione della pericolosità, intesa come la probabilità che si verifichi un evento sismico di intensità superiore ad una soglia stabilita in una determinata area e in un determinato intervallo di tempo (caratteristica fisica del territorio), avviene attraverso una ben consolidata metodologia di studio che conduce alla definizione di determinati parametri indice della scuotibilità del territorio esaminato (PERGALANI, 2005 - Dipartimento di Ingegneria Strutturale - Politecnico di Milano).

Nel corso degli anni è stato dimostrato che i parametri magnitudo e picco di accelerazione, propri di un terremoto, non sono direttamente correlabili al grado di danneggiamento (intensità) prodotti da esso.

Infatti, l'intensità per un determinato terremoto può variare molto da luogo a luogo a seconda della distanza e profondità epicentrale, della tipologia degli edifici e quindi della vulnerabilità, della densità abitativa e quindi dell'esposizione ecc...

L'importanza crescente assegnata ai fattori riguardanti il sito e i terreni di fondazione, nonché la nascita e lo sviluppo della *Dinamica dei Terreni*, ha permesso di chiarire i principali meccanismi che sottostanno agli effetti di sito e di instabilità, sia dei depositi, sia dei pendii consentendo di raggiungere elevati livelli di protezione sismica delle costruzioni.

Le particolari condizioni geologiche e geomorfologiche di una zona in occasione di eventi sismici possono, pertanto, produrre effetti diversi che devono essere presi in considerazione nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area.

Tali effetti sono definiti "effetti locali" e possono essere distinti in:

- **effetti di instabilità**

rappresentati in generale da fenomeni di instabilità, consistenti in veri e propri collassi e talora movimenti di grandi masse di terreno, incompatibili con la stabilità delle strutture; tali instabilità sono rappresentate da fenomeni diversi a seconda delle condizioni presenti nel sito.

- Nel caso di versanti in equilibrio precario (in materiale sciolto o in roccia) si possono avere fenomeni di riattivazione o neoformazione di movimenti franosi (crolli, scivolamenti rotazionali e/o traslazionali e colamenti), per cui il sisma rappresenta un fattore d'innescio del movimento sia direttamente, a causa

dell'accelerazione esercitata sul suolo, sia indirettamente, a causa dell'aumento delle pressioni interstiziali.

- Nel caso di aree interessate da particolari strutture geologiche sepolte e/o affioranti in superficie tipo contatti stratigrafici o tettonici, quali faglie sismogenetiche, si possono verificare movimenti relativi verticali ed orizzontali tra diversi settori areali che conducono a scorrimenti e cedimenti differenziali interessanti le sovrastrutture.
- Nel caso di terreni particolarmente scadenti, dal punto di vista delle proprietà fisico-meccaniche, si possono verificare fenomeni di scivolamento e rottura connessi a deformazioni permanenti del suolo; per terreni granulari sopra falda sono possibili cedimenti a causa di fenomeni di densificazione ed addensamento del materiale, mentre per terreni granulari fini (sabbiosi) saturi di acqua sono possibili fluimenti e colamenti parziali o generalizzati a causa dei fenomeni di liquefazione.
- Nel caso di siti interessati da carsismo sotterraneo o da particolari strutture vacuolari presenti nel sottosuolo si possono verificare fenomeni di subsidenza più o meno accentuati in relazione al crollo parziale o totale di cavità sotterranee.
- **effetti di sito**
rappresentati dall'interazione delle onde sismiche con particolari condizioni locali che possono modificare le caratteristiche del moto sismico in superficie rispetto allo scuotimento che si avrebbe sulla roccia sottostante (substrato). Le condizioni locali sono rappresentate sia da morfologie superficiali (topografia) e sepolte sia da particolari caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni, che possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno e fenomeni di risonanza fra terreno e struttura.
- Nel caso di materiali omogenei ed isotropi (nell'ipotesi di materiali presenti in profondità) le modificazioni nella forma ed ampiezza del segnale sismico dipendono solo dalle caratteristiche della sorgente sismica (energia liberata, meccanismo di rottura, ecc.) e dalla distanza di propagazione tra sorgente e sito (attenuazione anelastica).

- Nel caso di materiali eterogenei con condizioni geologiche e geotecniche molto variabili (nell'ipotesi di materiali presenti in prossimità della superficie) le modificazioni del moto sismico sono dovute a fenomeni di riflessioni multiple, rifrazioni e trasformazione delle onde di volume in onde superficiali. Quando la distanza tra la sorgente sismica e il sito di analisi è grande (condizioni *far-field*) e comparabile con le dimensioni dell'area di studio è possibile considerare gli effetti di sito come gli unici responsabili delle modificazioni delle onde sismiche, trascurando gli effetti dovuti all'attenuazione di natura geometrica (*radiation damping*); quando la sorgente sismica è relativamente vicina al sito di analisi (condizioni *near-field*) il contributo delle attenuazioni con la distanza tra sorgente sismica e sito non è più trascurabile.

La presenza quindi degli effetti locali, sopra elencati, dimostra che una corretta progettazione strutturale antisismica non è da sola sufficiente a garantire condizioni di sicurezza adeguate e che strutture e infrastrutture, dimensionate per resistere ad azioni sismiche anche molto violente, possono perdere la loro efficienza per problemi dipendenti dalla natura del terreno di fondazione.

6 CARATTERI IDROGRAFICI

La rete idrografica, in corrispondenza del territorio comunale di Bra, è stata trattata nello studio redatto dall'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra.

6.1 Evoluzione idrodinamica dei principali corsi d'acqua

L'analisi sull'evoluzione idrodinamica del F. Tanaro e dei principali corsi d'acqua è stata trattata nello studio redatto dall'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra.

6.2 Invasi

L'analisi sugli invasi è stata trattata nello studio redatto dall'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra.

6.3 Carta della dinamica fluviale e del reticolo idrografico

Gli elaborati cartografici inerenti la dinamica fluviale ed il reticolo idrografico sono riportati nello studio redatto dall'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra.

7 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Nel contesto delle indagini svolte è stato effettuato uno studio, sulla base di dati bibliografici e da rilievi condotti sull'area in esame, della situazione idrogeologica esistente.

Lo studio ha comportato lo svolgimento di attività diverse comprendenti:

- analisi critica degli studi e delle campagne piezometriche precedenti:
 - REGIONE PIEMONTE *et alii*
 - Progetto PRISMAS (2000)
 - Progetto VALTANARO (2000)
 - Comune di Bra
 - Studio sulla vulnerabilità degli acquiferi in un settore di pianura del territorio dell'U.S.S.L. 64 (CAMPIGOTTO, 1991)
 - Caratterizzazione idrogeologica del territorio comunale di Bra (HABITAT ENGINEERING, 1991)
- censimento delle risorse (perforazioni per ricerche idriche, emergenze, opere di captazione) e misure piezometriche (svolte dallo scrivente negli anni 2003-2004) in pozzi scelti a campione e già utilizzati per le misurazioni precedenti, al fine di verificarne la corrispondenza;
- valutazione a grande scala della permeabilità relativa del substrato e dei terreni di copertura.

7.1 Complessi idrogeologici

Nell'ambito del territorio comunale di Bra sono stati riconosciuti una serie di *complessi idrogeologici*, legati a differenti ambienti deposizionali e valori di permeabilità, di seguito riportati:

- *Complesso dei depositi alluvionali attuali / terrazzati del F. Tanaro*

Si colloca a S e SE di Bra; si tratta di depositi prevalentemente grossolani aventi una permeabilità medio-elevata.

Il livello di base è rappresentato dalle marne plioceniche, rinvenibili a pochi metri dal piano campagna.

All'interno di questo deposito alluvionale è presente una falda libera che va ad alimentare il F. Tanaro. Le zone di ricarica di tale falda sono da ricercarsi nelle acque ruscellanti e sotterranee provenienti dai rilievi collinari e dal terrazzo Bra-Cervere che delimita l'abitato di Bra verso Sud.

In ragione della limitata potenza del materasso alluvionale, la potenzialità di questa falda è modesta. E' da rimarcare anche l'elevata vulnerabilità della falda dovuta a possibili fonti inquinanti di varia natura (agricola e industriale).

- *Complesso dei depositi alluvionali principali / terrazzati*

Si colloca nell'area ad O e NO di Bra; si tratta di alternanze di sabbie ghiaiose a limi argillosi la cui permeabilità risulta estremamente variabile in funzione del livello idrogeologico considerato, passando da medio-elevata a bassa. I parametri idrodinamici dedotti dalla letteratura (CIVITA *et alii*, 2000) indicano che l'acquifero libero presenta valori di permeabilità prossimi a $7,0 \cdot 10^{-5}$ m/s.

All'interno di questo deposito alluvionale è presente una falda libera, estesa su tutta la pianura, in rapporti di interdipendenza idraulica con il reticolato idrografico di superficie. Lungo le scarpate dei terrazzi legati all'evoluzione del paleo-Tanaro è possibile rinvenire alcune emergenze idriche, solitamente a carattere temporaneo. Per esempio in corrispondenza del ciglio del terrazzo Riva-Casa del Bosco il brusco abbassamento della superficie topografica determina l'emergenza della falda lungo la base del terrazzo stesso.

- *Complesso dei depositi eluvio colluviali*

In relazione alla granulometria la permeabilità per porosità è medio-bassa.

Questo complesso è costituito da sabbie limose passanti ad argille limose che rappresentano il raccordo tra le aree di pianura e quelle collinari. La possibilità di reperimento idrico risulta quindi molto limitata, adatta solamente a soddisfare le esigenze di piccoli nuclei familiari.

- *Complesso dei depositi Villafranchiani*

La permeabilità di questo complesso risulta variabile perché rappresenta un sistema acquifero multifalda con passate di livelli più grossolani (sabbie e ghiaie)

confinati all'interno di termini più fini (limi-argillosi). Queste falde vengono sfruttate da alcuni pozzi collocati nei rilievi collinari a nord di S. Michele. La potenzialità di queste falde è spesso limitata, in quanto la potenza e la continuità laterale dei suoi livelli grossolani sembrerebbe essere modesta. Dai dati stratigrafici consultati tale complesso risulterebbe non presente nell'area di pianura a SE dell'abitato di Bra.

- *Complesso dei depositi in facies di "Astiano"*

La permeabilità per porosità risulta molto variabile in relazione alle caratteristiche granulometriche e di consistenza dei depositi. I valori medi di letteratura indicano una permeabilità medio bassa per i livelli limosi e arenacei ed una permeabilità medio-elevata (per i livelli sabbiosi). I parametri idrodinamici dedotti dalla letteratura (CIVITA *et alii*, 2000) in zone prossime a Bra (nell'ambito amministrativo della città di Cherasco) indicano per acquiferi appartenenti a questo complesso valori di permeabilità di $1,7 \cdot 10^{-4}$ m/s.

- *Complesso dei depositi in facies di "Piacenziano"*

Questo complesso può essere considerato praticamente impermeabile per porosità; la circolazione idrica all'interno del complesso è possibile lungo sistemi di fratturazione all'interno della componente marnosa, che consentono la presenza di modeste falde all'interno di circuiti sotterranei difficilmente individuabili.

A questo riguardo già il geologo Sacco (*I Colli Braidesi*, 1888) segnalava che *"Nella discesa dall'altipiano di Bra al bassopiano del Tanaro le linee ferroviaria, sia di Bra-Asti sia di Bra-Cherasco, presentano Gallerie attraversanti terreni pliocenici in parte marnoso-argillosi, verificandovisi non di rado fenomeni di frane e simili per i veli acquiferi tagliati, la poca compattezza del terreno attraversato e per trovarsi alcune Gallerie troppo vicine alla superficie esterna del terreno disposto a ripido pendio."*

I parametri idrodinamici dedotti dalla letteratura (CIVITA *et alii*, 2000) in zone prossime a Bra (nell'ambito amministrativo della città di Cherasco) indicano valori di permeabilità di $3,6 \cdot 10^{-4}$ m/s ÷ $1,2 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Il contatto tra i depositi sabbiosi del complesso soprastante ed il tetto impermeabile delle argille e marne in facies di Piacenziano determina la presenza di emergenze sorgentizie lungo i rilievi collinari.

7.2 Censimento delle risorse

Utilizzando i dati presenti negli archivi provinciali di Cuneo (molte pratiche relative ai pozzi ad uso irriguo/industriale non sono disponibili), le denunce dei pozzi ad uso domestico (D.L. 275 del 12/07/1993 art. 10) e le informazioni concesse dall'Ufficio Tecnico comunale è stata condotta una ricerca sulle opere di captazione esistenti.

I pozzi superficiali (profondità massima 5 ÷ 10 metri) sono, di norma, collocati in corrispondenza dell'area del fondovalle del F. Tanaro e lungo la fascia pedecollinare, mentre i pozzi profondi sono ubicati nella piana del paleo-Tanaro.

Nell'allegato C sono elencati i pozzi controllati, tra quelli censiti, captanti nell'acquifero libero e multifalda. Il ridotto numero di dati raccolti discende dall'inaccessibilità sia dei luoghi sia delle opere di captazione.

7.3 Superficie piezometrica e soggiacenza

In linea generale si può affermare che l'acclività dei versanti e la natura geologica dei terreni collinari, depositi a granulometria prevalentemente fine, non favoriscono l'infiltrazione dell'acqua ma il suo ruscellamento superficiale, determinando la presenza di acquiferi poco produttivi, che hanno un bacino di alimentazione estremamente ridotto, rappresentato dal sistema collinare braidese.

Dai dati reperiti (COMUNE DI BRA, 1991), a causa della disomogeneità dei complessi acquiferi sfruttati e delle diverse ubicazioni altimetriche, risulterebbe che i valori di soggiacenza sono estremamente variabili, con minimi in fraz. Pollenzo (-1,56 m), C.na Verdiero (-1.80 m) e massimi in loc. C.na Valmontano (-11,31 m).

Nell'area di pianura, sia quella del paleo-Tanaro sia quella del Tanaro attuale, è sempre presente una falda libera, soggetta ad oscillazioni legate ai cicli meteorici stagionali ed al prelievo irriguo da pozzi, per lo più ad uso agricolo.

La falda libera si può dividere in due zone di deflusso: una che alimenta il F. Tanaro e l'altra che, scorrendo verso settentrione, interessa la bassa pianura cuneese (Caramagna-Racconigi). L'alimentazione della falda libera è legata principalmente alle acque di infiltrazione provenienti dalla superficie, sia dei settori a monte sia di quelli direttamente soprastanti.

Sono stati rilevati acquiferi confinati al di sotto della pianura del paleo-Tanaro. Le zone di ricarica degli acquiferi confinati sono da ricercarsi al di fuori dei confini comunali, prevalentemente nelle zone pedemontane della pianura Cuneese, allo sbocco delle vallate alpine, dove i depositi ghiaioso-sabbiosi risultano progressivamente aumentare ed essere comunicanti tra loro fino ad essere in connessione anche con la falda libera.

Mediante l'interpolazione dei dati piezometrici è stato possibile realizzare la carta piezometrica relativa alla falda libera; il territorio comunale di Bra è caratterizzato dalla presenza di due acquiferi liberi che drenano le rispettive aree pianeggianti: Il primo con andamento di deflusso generale orientato verso N-NO che alimenta la pianura settentrionale; la seconda che alimenta il F. Tanaro.

Il possibile spartiacque, disposto in senso OSO-ENE, risulterebbe collocato in prossimità della scarpata del terrazzo Bra-Cervere caratterizzata dalla presenza di sorgenti a portata ridotta.

La presenza di un paleoalveo del Tanaro viene individuata da un asse di drenaggio principale diretto SSE-NNO, disposto lungo la direttrice Tetti Arlorio-C.na Bafunetto.

La soggiacenza della falda libera, nella pianura del paleo-Tanaro, è in genere bassa, con valori medi compresi tra 1.5 e 5.0 m.

La falda libera è caratterizzata da un gradiente piezometrico inferiore a 0,01%, localizzate lungo l'asse drenante. In corrispondenza dei terrazzi il gradiente piezometrico è dell'ordine del 1%.

Le soggiacenze della falda libera presente nella Pianura del Tanaro oscilla tra 1,5 m ed i 6.0 m circa.

I gradienti piezometrici sono generalmente più elevati rispetto a quelli della falda libera della pianura del paleo-Tanaro, e decrescono avvicinandosi al corso d'acqua.

7.4 Analisi dei risultati

In sintesi sono stati riconosciuti una serie di complessi legati a differenti caratteristiche idrogeologiche.

In generale si può affermare che i depositi alluvionali quaternari, essendo costituiti da materiali prevalentemente grossolani, sono i più permeabili. Essi costituiscono un acquifero libero, ospitante una falda a superficie libera.

Nei sottostanti depositi che possono essere attribuiti alle sabbie in facies di "Astiano" o altro, si individuano invece altri serbatoi idrici che rappresentano gli acquiferi profondi che contengono falde confinate.

Le opere di captazione esistenti sono sfruttate, per la maggior parte, ad uso agricolo, come è logico aspettarsi da un territorio a vocazione agricola.

Per quanto riguarda la pianura del paleo-Tanaro, analizzando i dati litostratigrafici si evince che il lato più a ridosso dei rilievi collinari Braidesi è caratterizzato da depositi limoso argillosi, proveniente dallo smantellamento della sequenza Plio-Quaternaria degli stessi rilievi.

Il settore occidentale è invece caratterizzato da corpi ghiaioso-sabbiosi legati sia direttamente al corso del paleo-Tanaro sia a quelli dei tributari di sinistra provenienti dai bacini alpini. Da questa situazione litostratigrafica ne consegue che il settore orientale della pianura superiore di Bra presenta solitamente acquiferi meno produttivi rispetto al settore occidentale. Infatti, come riportato nella "*Carta della portata specifica acquifero superficiale*" (REGIONE PIEMONTE *et alii* – Progetto PRISMAS, 2000), nella zona orientale le portate specifiche sono generalmente basse (inferiori ai 5 l/sec·m) mentre nel settore occidentale possono raggiungere i 20 l/sec·m.

La presenza di diaframmi impermeabili argillosi dovrebbe isolare e proteggere gli acquiferi più profondi costituenti un sistema multifalde confinate.

Su questo aspetto è doveroso sottolineare che dalle stratigrafie consultate emerge che l'emungimento di acque dal sottosuolo della pianura avviene contemporaneamente da acquiferi sovrapposti mettendo in contatto falde con caratteristiche idrodinamiche e qualitative differenti. Questo determina da un lato un incremento di portata di acqua emunta, dall'altro rappresenta un fattore di potenziale rischio di inquinamento delle falde profonde in quanto i livelli acquiferi superiori, molto più vulnerabili da inquinanti che si infiltrano dal piano campagna, possono contaminare quelli sottostanti.

Facendo riferimento al sopracitato Progetto PRISMAS, anche per le portate specifiche degli acquiferi profondi si nota un generale incremento delle stesse portandosi da E (1 l/sec·m) ad O (massimo di circa 15 l/sec·m). Questo fenomeno è suffragato sia dallo spessore dei depositi limoso-argillosi, che tendono ad aumentare da occidente verso oriente, sia dalla riduzione granulometrica dei livelli acquiferi.

I pozzi dell'acquedotto alimentate la rete idrica della città di Bra sono ubicati tutti nella parte nord-occidentale del comune, al confine con Sanfrè, e captano acquiferi collocati a diverse profondità, a partire da 15 m dal p.c.

Secondo quanto riportato dallo studio idrogeologico di DI MOLFETTA (1983) per l'acquedotto Comunale di Casa del Bosco la trasmissività dell'acquifero multifalda confinato è di $2,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{sec}$ con un coefficiente di immagazzinamento $S=8,3 \cdot 10^{-4}$.

7.5 Carta geoidrologica

Ai fini della caratterizzazione dell'idrostruttura dell'area in esame è stata elaborata, con riferimento ai dati bibliografici esistenti (CIVITA *et alii*, 2000), una carta delle permeabilità alla scala 1:10.000 (Tavole 5 A – 5 B).

Nell'ambito di questa carta si è posto in evidenza :

- il campo di moto della falda libera, mediante linee isopieze aventi un'equidistanza di 5 metri, ed i valori di soggiacenza dei pozzi.
- l'area di rispetto delle opere di captazione ad uso potabile, di tipo acquedottistico, sulla base dei dati forniti dall'Amministrazione Comunale di Bra.
- la suddivisione in complessi idrogeologici distinguendo, per ogni complesso, il tipo di permeabilità (per porosità o fratturazione), il tipo di acquifero (libero, confinato, multifalda) e la sua potenzialità (risorse idriche). In quest'ultimo campo si è cercato di dare un'indicazione qualitativa sulla capacità idriche dei vari complessi, tenendo conto delle caratteristiche di permeabilità e spessore.

8 CARTOGRAFIA TEMATICA CONSULTATA

In riferimento agli elaborati cartografici richiesti, a supporto degli strumenti urbanistici generali, nella Nota Tecnica Esplicativa alla Circolare P.R.G. 8 maggio 1996 n° 7/LAP si riportano, di seguito, le carte tematiche effettivamente realizzate, allegate alla presente relazione geologica di adeguamento al P.A.I.:

- **Carta cronologica dei dissesti** alla scala 1:10.000 (Tav. 1A – 1B);
- **Carta della acclività** alla scala 1:10.000 (Tav. 2A – 2B);
- **Carta geomorfologica e dei dissesti** alla scala 1:10.000 (Tav. 3A – 3B);
- **Carta geologico - litotecnica** alla scala 1:10.000 (Tav. 4A – 4B);
- **Carta geoidrologica** alla scala 1:10.000 (Tav. 5A – 5B);
- **Carta sintesi della pericolosità e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica** alla scala 1:10.000 (Tav. 6A – 6B).

Alcuni tematismi sono stati riportati negli elaborati redatti dall'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra.

A corredo delle cartografie tematiche sopra citate sono state realizzate:

- Allegato **B** - schede relative ai principali dissesti.
- Non sono state inoltre prodotte le schede relative ai Processi lungo la rete idrografica in quanto redatte dall'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra.

In relazione al diverso grado di dettaglio tra la base cartografica utilizzata per il rilevamento di terreno (fotorestituzione alla scala 1:5.000, Comune di Bra, 1998, con aggiornamenti al 2006) e le basi C.T.R. (Sezioni 192060 – 192070 – 192100 – 192110 alla scala 1:10.000) utilizzate per la stampa delle Carte tematiche, sono presumibili difformità nei confini territoriali, nelle informazioni topografiche generali, nell'ubicazione dei corsi d'acqua e negli elementi morfologici principali.

8.1 Banca dati geologica

La consultazione della Banca Dati Geologica (B.D.G.), nelle diverse aree tematiche (o archivi) disponibili, ha permesso di confrontare i processi dissestivi riconosciuti sul terreno con quelli definiti dal sistema informativo disponibile presso il CSI-Piemonte.

Le aree tematiche consultate, mediante cartografia alla scala 1:100.000, sono state:

- *Processi lungo i versanti*
 - Frane (cartografabili – non cartografabili – crolli)
 - Aree vulnerabili da frane per fluidificazione dei suoli.
- *Processi lungo la rete idrografica*
 - Aree inondabili
 - Tributari minori (frequenza dei trasporti in massa).
- *Caratteristiche della rete idrografica*
- *Danni alle principali infrastrutture viarie ed ai centri abitati*
- *Litologia*
- *Bacini idrografici*

8.2 Progetto Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Nell'ambito della valutazione regionale del quadro dei dissesti, come individuato da parte della Giunta Regionale con la D.G.R. n° 31-3749 del 06 agosto 2001, meglio definito nell'Atto di indirizzo per l'Attuazione del P.A.I. nel settore urbanistico approvato con D.G.R. n° 45-6656 del 15 luglio 2002, con la D.G.R. n° 1-8753 del 18 marzo 2003 e con la D.G.R. n° 2-11830 del 28 luglio 2009, finalizzata all'adeguamento dello strumento urbanistico vigente al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico, approvato con D.P.C.M. 24 maggio 2001, all'interno dell'ambito territoriale di riferimento sono presenti aree interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico.

La cartografia relativa all'Atlante dei Rischi idraulici e idrogeologici (Delimitazione delle aree in dissesto), segnatamente al Foglio 192 Sez. I – Canale, Foglio 192 Sez. II – Bra, Foglio 192 Sez. III – Grinzano e Foglio 192 Sez. IV – Racconigi, viene riportata nelle tavole allegate allo studio dell'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle “Elabora-

zione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra.

Le aree, riportate nell'elaborato P.A.I. relativo al territorio comunale di Bra, sono espresse dalla seguente tipologia di fenomeni dissestivi:

Frane:

Fa, aree interessate da frane attive perimetrata e non – (pericolosità molto elevata).

Appare evidente come questa cartografia riprenda da un lato alcuni elementi contenuti nella Banca Dati Geologica, traslandone talvolta la posizione per motivi di scala e riportandone dei nuovi (essenzialmente frane), dall'altro non segnali la presenza di sprofondamenti (cfr. § 9.1.4).

8.3 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

Il Piano Stralcio delle Fasce fluviali, adottato con deliberazione n° 26/1997 nella seduta del 11/12/1997, ha normato i principali corsi d'acqua del Bacino del Fiume Po e viene utilizzato, nell'ambito della Regione Piemonte, quale documento di pianificazione territoriale per la definizione delle aree geomorfologicamente pericolose.

Il Fiume Tanaro, nel tratto ricadente sul territorio braidese, presenta le seguenti fasce di deflusso:

- *Fascia di deflusso della piena (Fascia A)*, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, in altre parole che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena.
- *Fascia di esondazione (Fascia B)*, esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento (piena con Tempo di Ritorno di 200 anni).

Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento).

9 PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E RISCHIO GEOLOGICO

9.1 Valutazione della pericolosità geomorfologica

In considerazione di quanto esposto nel capitolo precedente, la valutazione della pericolosità geomorfologica, estesa a tutto il territorio comunale, è stata effettuata, in particolare, analizzando i seguenti ambiti fisiografici:

- Corsi d'acqua principali
- Corsi d'acqua secondari e canalizzati artificialmente
- Versanti interessati da fenomeni dissestivi
- Sprofondamenti.

9.1.1 Corsi d'acqua principali

I dissesti legati alla dinamica dei corsi d'acqua vengono prioritariamente suddivisi in funzione dell'estensione degli ambiti territoriali interessati dai fenomeni di dissesto. Vengono distinti i settori caratterizzati da fondovalle incisi o da condizioni morfologiche tali per cui risultano possibili processi di tipo prevalentemente lineare, con associati effetti di erosione di fondo e di sponda, di alluvionamenti, ecc., dai settori caratterizzati da condizioni morfologiche tali da rendere possibili, oltre agli effetti di cui sopra, esondazioni ed allagamenti arealmente significativi.

Gli indirizzi tecnici contenuti nella D.G.R. n° 2-11830 del 28 luglio 2009 Allegato B indicano che la compatibilità di tali aree deve scaturire, in linea generale, da studi idraulici e idrologici. L'articolazione delle classi di pericolosità si basa sul concetto di tempo di ritorno, in base al quale il P.A.I. ed il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali distinguono i seguenti livelli di pericolosità:

- **Ee) Pericolosità molto elevata:** aree ad alta probabilità di inondazione (indicativamente con Tr 20-50 anni) sulla scorta di specifiche verifiche idrauliche.
- **Eb) Pericolosità elevata:** aree a moderata probabilità di inondazione (indicativamente con Tr 100-200 anni) sulla scorta di specifiche verifiche idrauliche.
- **Em) Pericolosità media/moderata:** aree a bassa probabilità di inondazione (indicativamente con Tr 300-500 anni) sulla scorta di specifiche verifiche idrauliche.

L'analisi dei corsi d'acqua è riportata nelle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra redatto dall'Ing. V. PEISINO.

9.1.2 Corsi d'acqua secondari e canalizzati artificialmente

Le valutazioni di pericolosità sono connesse, in tale ambito fisiografico, a fasce variabili, in relazione alla situazione morfologica ed alle dimensioni "idrauliche" del corso d'acqua, caratterizzate da possibili allagamenti che si possono manifestare in occasione di eventi idrometeorologici eccezionali o estremi.

All'interno di tale ambito sono stati analizzati:

- i corsi d'acqua minori collocati essenzialmente nel settore collinare di Bra
- i corsi d'acqua, canalizzati artificialmente, collocati essenzialmente nel settore di pianura.

L'analisi di questi corsi d'acqua è riportata nelle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra redatto dall'Ing. V. PEISINO.

Le valutazioni della pericolosità geomorfologica hanno quindi tenuto conto delle possibili aree potenzialmente allagabili e dagli eventuali effetti indotti dalla presenza di una falda di subalveo collocata nelle vicinanze di tali corsi d'acqua.

9.1.3 Versanti interessati da fenomeni dissestivi

Le valutazioni di pericolosità sono connesse, in tale ambito fisiografico, all'analisi dei fenomeni di dissesto, suddivisi in base all'estensione areale, al tipo di movimento prevalente ed allo stadio evolutivo.

A tal proposito si ricorda che gli indirizzi tecnici contenuti nella C.P.G.R. n. 7/LAP/96 e quanto indicato all'art. 18 comma 3 delle N.d.A. del P.A.I. suggeriscono che la miglior definizione dello stato del dissesto venga basata su parametri prevalentemente qualitativi, data la difficoltà di individuare parametri quantitativi complessivamente validi per le varie tipologie di fenomeni. I parametri quantitativi, qualora disponibili, con-

corrono a caratterizzare i dissesti oggetto d'indagine ma non sono da considerare come unico strumento di riferimento.

L'articolazione delle classi di pericolosità si basa sul concetto di stadio evolutivo, in base al quale il P.A.I. (Piano per l'Assetto Idrogeologico) distingue i seguenti livelli di pericolosità:

- **DISSESTO ATTIVO (pericolosità molto elevata):** il fenomeno è da considerarsi attivo in presenza di movimenti attuali evidenti (presenza di indicatori cinematici di neoformazione) e/o nel caso in cui vi siano notizie di riattivazioni significative in tempi recenti, permanendo le condizioni geomorfologiche che hanno dato origine al dissesto.
- **DISSESTO QUIESCENTE (pericolosità generalmente elevata):** il fenomeno è da considerarsi quiescente quando non risultano movimenti attuali evidenti o non risultano riattivazioni in tempi recenti, permanendo condizioni geomorfologiche e climatiche tali da poter riattivare il fenomeno.
- **DISSESTO STABILIZZATO (pericolosità media o moderata):** il fenomeno è da considerarsi stabilizzato quando è riconoscibile solamente per evidenze morfologiche o quando sono intervenuti fattori antropici che hanno portato alla definitiva stabilizzazione del dissesto, eventualmente documentata attraverso monitoraggi nel tempo.

Per quanto riguarda le aree potenzialmente instabili, si evidenzia che, in assenza d'indizi di movimenti incipienti, sono da considerarsi come aree le cui caratteristiche geologiche, litotecniche, idrogeologiche e morfologiche inducono ad un quadro di stabilità prossimo all'equilibrio limite.

9.1.4 Sprofondamenti

Per quanto riguarda queste aree, potenzialmente instabili, si evidenzia che, in assenza d'indizi di cedimenti incipienti, sono da considerarsi come aree le cui caratteristiche geotecniche, geologiche ed idrogeologiche inducono ad un quadro di stabilità prossimo all'equilibrio limite.

Pur non trattandosi quindi di aree in dissesto attivo, concorrono a definire il quadro della pericolosità nella carta di sintesi.

9.2 Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica

A coronamento del presente lavoro è stata redatta la "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" che rappresenta la zonizzazione in classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica riferite a livelli di pericolosità omogenei, o comunque compresi in un intervallo specifico, talvolta definiti da tipologie dissestive differenti.

La carta di sintesi, alla scala 1:10.000, è stata realizzata su supporto cartaceo C.T.R. (Sezioni 192060 – 192070 – 192100 – 192110), utilizzando un graficismo di facile comprensione quale è quello di una visualizzazione semaforica a colori unita ad una retinatura per alleggerire la vista complessiva dell'elaborato.

In relazione all'estensione ed alle peculiarità morfologiche di Bra è stato, inoltre, suddiviso il territorio comunale in due settori:

- area di pianura
- area di collina.

Le classi di rischio idrogeologico riconosciute sono le seguenti:

- **Classe II – media pericolosità geomorfologica**
- **Classe III – alta pericolosità geomorfologica**

secondo condizioni di rischio crescenti.

Ai fini dell'applicazione delle prescrizioni, di seguito riportate, la classificazione delle aree appartenenti a zone collinari è distinta con la lettera "c" posta a seguito del numero romano che individua la classe, mentre la classificazione delle aree appartenenti a zone di pianura è distinta dalla lettera "p".

Rientrano nella **classe di rischio II**:

- i settori collinari sottoposti ad un rischio minimizzabile, mediante ridotti interventi tecnici, in relazione all'attuale stato di conoscenza dell'area;
- i settori di territorio condizionati da modesti allagamenti dovuti all'azione antropica sul reticolato minore dove, comunque, l'azione delle acque di esondazione presenti caratteri di bassa energia;

- i settori di pianura limitrofi a linee di drenaggio minori (acque non classificate, canali irrigui, fossi, ecc.), per i quali si evidenzia la necessità di interventi manutentivi (pulizia costante dell'alveo, rivestimento dei canali e dei fossi, adeguamento di attraversamenti, ecc.) e nei quali il rischio di inondabilità, di acque sempre a bassa energia, sia legato esclusivamente alla scarsa manutenzione.

Rientrano nella **classe di rischio III**:

- Le porzioni di territorio interessate da dissesti o che per caratteri geomorfologici risultano potenzialmente instabili.

In particolare sono state collocate in questa classe tutte quelle aree contraddistinte da dissesti attivi, i versanti con elevata acclività specie se interessati da frane diffuse, le aree potenzialmente inondabili dai corsi d'acqua.

Si ricorda, infine, che le distanze di fabbricati e manufatti dai corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, nonché quelli appartenenti al demanio ancorché non iscritti nei predetti elenchi e non normati nelle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." redatte dall'Ing. V. PEISINO, sono stabilite dall'art. 96, lett. f), del T.U. approvato con R.D. 25 luglio 1904, n. 523 e dagli artt. 132 ÷ 136, del R.D. 8 maggio 1904, n.368.

9.2.1 Classi di pericolosità geomorfologica per le aree di pianura (p)

- **CLASSE II – Media pericolosità geomorfologica**

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 esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i. e 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 condizionare la propensione all'edificabilità.

Questa classe è stata suddivisa in tre sottoclassi, distinte dai numeri **1, 2 e 3**, in ragione di diverse situazioni riscontrate.

- **Classe II-1p**

Settori sub-pianeggianti, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia, per i quali si evidenzia la necessità di interventi manutentivi.

- **Classe II-2p**

Settori sub-pianeggianti, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia, per i quali si evidenzia la necessità di interventi manutentivi.

Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità.

- **Classe II-3p**

Settori a rischio di allagamenti conseguenti:

- a tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati:

- Zone soggette a possibili invasi temporanei e ristagni di acque esondate a bassa energia; altezze d'acqua < 40 cm.

Livello di pericolosità: media / moderata - Em_A .

- Zone agricole sistemate planoaltimetricamente per l'irrigazione a scorrimento: si tratta di aree pianeggianti facilmente allagabili, ma con minimi battenti d'acqua (acque a bassa energia).

Livello di pericolosità: media / moderata - Em_A .

- Ad insufficienza della rete fognaria:

- Aree soggette ad allagamenti con battenti dell'ordine di 10 cm sul piano strada a seguito di eventi meteorici di notevole intensità e breve durata, con possibilità di allagamento dei piani interrati qualora questi ultimi non risultino protetti dalle acque eventualmente defluenti sul piano strada oppure direttamente collegati alla fognatura in assenza di valvole di non ritorno.

Livello di pericolosità: media / moderata - Em_A

- **CLASSE III – Alta pericolosità geomorfologica**

Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dall'urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo, viceversa, previsioni di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.

L'attribuzione di zone del territorio alle classi terze scaturisce quindi dall'individuazione di situazioni di pericolosità rilevante, in relazione:

- all'assenza di edificazioni:

- **Classe III Ap**

- **Sottoclasse III A-1p**
- **Sottoclasse III A-2p**
- **Sottoclasse III A-3p**
- **Sottoclasse III A-4p**

– alla presenza di edificazioni:

- **Classe III Bp**

- **Sottoclasse III B-1p**
- **Sottoclasse III B-2p**

- **CLASSE IIIAp**

Aree inedificate, o con edifici sparsi, che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti.

Allo scopo di adattare la sottoclasse IIIA alla realtà dei luoghi è stata ulteriormente scomposta.

- **Classe IIIA-1p**

Porzioni di territorio inedificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale del F. Tanaro.

- **Fascia B** (Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino - deliberazione n. 19/1995) del fiume Tanaro.
- **Esondazione evento anno 1994** (studio redatto dall'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra).

In riferimento alle Norme di Attuazione del P.S.F.F. per gli "*... edifici per attività agricole ed alle residenze rurali connesse alla conduzione aziendale ...*"; nelle aree comprese nella fascia B non potranno essere previste nuove edificazioni salvo quanto previsto, appunto, per le aree e le attività ad uso agricolo.

- **Classe IIIA-2p**

Porzioni di territorio inedificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale del F. Tanaro.

- **Fascia A** (Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino - deliberazione n. 19/1995) del fiume Tanaro.

Non idonea a nuovi insediamenti.

- **Classe IIIA-3p**

Porzioni di territorio inedificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale. Grado di pericolosità elevato (evento di piena di riferimento di 100 - 200 anni).

- **Classe Eb** (D.G.R. n° 2-11830 del 28 luglio 2009 Allegato B).

Non idonea a nuovi insediamenti.

- **Classe IIIA-4p**

Porzioni di territorio interessate da processi legati alla dinamica fluviale, all'insufficienza della rete artificiale a drenaggio delle acque stradali - irrigue ed a tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati. Grado di pericolosità molto elevato (evento di piena di riferimento di 20 - 50 anni).

- **Classe Ee** (D.G.R. n° 2-11830 del 28 luglio 2009 Allegato B).
- **Aree a rischio di allagamenti conseguenti all'insufficienza della rete artificiale a drenaggio delle acque stradali ed irrigue; Aree a rischio di allagamenti conseguenti a tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati** (studio redatto dall'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra).

Non idonea a nuovi insediamenti.

- **CLASSE IIIB-p**

Aree edificate nelle quali le condizioni di pericolosità geomorfologica impongono interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente.

- **Classe IIIB-1p**

Porzioni di territorio edificate interessate da processi legati alla dinamica fluviale. Grado di pericolosità elevato (evento di piena di riferimento di 100 - 200 anni).

- **Classe Eb** (D.G.R. n° 2-11830 del 28 luglio 2009 Allegato B).

Non idonea a nuovi insediamenti.

- **Classe IIIB-2p**

Porzioni di territorio edificate interessate da processi legati alla dinamica fluviale, all'insufficienza della rete artificiale a drenaggio delle acque stradali - irrigue ed a tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati. Grado di pericolosità molto elevato (evento di piena di riferimento di 20 - 50 anni).

- **Classe Ee** (D.G.R. n° 2-11830 del 28 luglio 2009 Allegato B).
- **Aree a rischio di allagamenti conseguenti all'insufficienza della rete artificiale a drenaggio delle acque stradali ed irrigue; Aree a rischio di allagamenti conseguenti a tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati** (studio redatto dall'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra).

Non idonea a nuovi insediamenti.

9.2.2 Classi di pericolosità geomorfologica per le aree di collina (c)

▪ CLASSE IIc – Media pericolosità geomorfologica

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 esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i. e 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 condizionare la propensione all'edificabilità.

Si tratta di aree edificabili con costi di soglia connessi a zone caratterizzate da requisiti incerti, perché penalizzate dalla pendenza o dalle scadenti caratteristiche geotecniche e a settori di versante poco acclivi con potenziale criticità solo per eventi idrogeologici eccezionali; settori di versante vulnerabili da fenomeni franosi per fluidificazione dei terreni della copertura superficiale.

Questa classe è stata suddivisa in due sottoclassi, distinte dai numeri **1** e **2**, in ragione di diverse situazioni riscontrate.

- **Classe II-1c**

Settori di versante a bassa acclività o sub-pianeggianti, interessati da problematiche essenzialmente di tipo geotecnico.

- **Classe II-2c**

Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.

▪ **CLASSE III – Alta pericolosità geomorfologica**

Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio derivanti questi ultimi dall'urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo, viceversa, previsioni di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.

L'attribuzione di zone del territorio alle classi terze deriva quindi dall'individuazione di situazioni di pericolosità rilevante, in relazione:

– all'assenza di edificazioni:

- **Classe III indifferenziata**
- **Classe III A-c**
 - **Sottoclasse III A-1c**
 - **Sottoclasse III A-2c**

– alla presenza di edificazioni:

- **Classe III B-c**
 - **Sottoclasse III B-1c**
 - **Sottoclasse III B-2c**

• **Classe III - indifferenziata**

Porzioni del territorio non edificate, o con presenza di isolati edifici, da considerarsi complessivamente come una Classe IIIA-c, con locali aree di Classe IIIB-c ed eventuali aree in Classe II-c non cartografate.

Sino ad ulteriori indagini di dettaglio, valgono tutte le limitazioni della classe IIIA-c.

• **Classe IIIA-c**

Aree inedificate, o con edifici sparsi, che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti.

Allo scopo di adattare la sottoclasse IIIA alla realtà dei luoghi è stata ulteriormente scomposta.

- **Classe IIIA-1c**

Porzioni di territorio interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità elevato derivante dalla dinamica dei versanti.

- Aree potenzialmente instabili

- **Classe IIIA-2c**

Porzioni di territorio interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità molto elevato derivante dalla dinamica dei versanti.

- Frane attive (**Fa**) (D.G.R. n° 45-6656 del 15 luglio 2002)

Non idonea a nuovi insediamenti.

- **Classe IIIB-c**

Aree edificate nelle quali le condizioni di pericolosità morfologica impongono interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio urbanistico esistente.

- **Classe IIIB-1c**

Porzioni di territorio edificate interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità elevato derivante dalla dinamica dei versanti.

- Aree potenzialmente instabili.

Nuove opere o nuove costruzioni saranno ammesse solo a seguito degli interventi di riassetto territoriale e dell'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità.

- **Classe IIIB-2c**

Porzioni di territorio edificate interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità molto elevato derivante dalla dinamica dei versanti.

- Frane attive (**Fa**) (D.G.R. n° 45-6656 del 15 luglio 2002)

Anche a seguito della realizzazione di opere di sistemazione, indispensabili per la difesa dell'esistente, non sarà possibile alcun incremento del carico antropico.

Non idonea a nuovi insediamenti.

9.2.3 Delimitazione fascia non utilizzabile ai fini urbanistici lungo i corsi d'acqua

Le distanze di fabbricati e manufatti dai corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, nonché quelli appartenenti al demanio ancorché non iscritti nei predetti elenchi e non normati nelle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." redatte dall'Ing. V. PEISINO, sono stabilite dall'art. 96, lett. f), del T.U. approvato con R.D. 25 luglio 1904, n. 523 e dagli artt. 132 ÷ 136, del R.D. 8 maggio 1904, n.368.

9.3 Comparazione tra Carta geomorfologica e dei dissesti e P.A.I.

Gli elementi di pericolosità individuati dalla Carta geomorfologica e dei dissesti, sono confluiti, in parte, nella Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica.

Dal confronto tra la Carta geomorfologica e dei dissesti e tra quanto riportato nell'Atlante dei Rischi idraulici e idrogeologici P.A.I. (Delimitazione delle aree in dissesto), segnatamente al Foglio 192 Sez. I – Canale, Foglio 192 Sez. II – Bra, Foglio 192 Sez. III – Grinzano e Foglio 192 Sez. IV – Racconigi, emerge quanto segue:

➤ Frane

Nel presente studio sono state riconosciute e definite, con un maggior dettaglio cartografico le aree in frana attiva (Fa) già individuate dal P.A.I.; sono state inoltre riconosciute nuove aree in frana attiva (Fa), non individuate dal P.A.I., allegando, a tutte, le apposite schede conoscitive.

Sono state poi individuate aree condizionate da sprofondamenti attivi del terreno e caratterizzate da un contesto antropico predisponente l'innescio di potenziali sprofondamenti.

➤ Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio

Nel presente studio sono state definite le aree a rischio idraulico dei corsi d'acqua presenti sul territorio comunale, definite sulla base di uno studio idrologico-idraulico redatto dall'Ing. V. PEISINO.

10 NORME DI ATTUAZIONE

Secondo quanto indicato nella Circolare della Giunta Regionale dell'08 maggio 1996, n° 7 / LAP e la relativa Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999, le seguenti prescrizioni di carattere geologico ed idrogeologico dovranno essere accorpate ed inserite nelle Norme di Attuazione al Piano Regolatore Comunale, tali da risultare propedeutiche alle singole norme di carattere urbanistico.

Il P.R.G. individua, su tutto il territorio comunale e per ogni singola area, la classe e/o le classi di idoneità d'uso e di rischio idrogeologico (Classe II - Classe III) secondo le risultanze e le indicazioni contenute nella "Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità alla utilizzazione urbanistica". Ciascuna classe è sottoposta a prescrizioni di ordine geologico-tecnico progressivamente più restrittive.

Negli elaborati le porzioni di territorio riferite ad una data classe sono delimitate da un tratto grafico. Necessariamente, il grado di precisione del segno varia da punto a punto, essendo condizionato da vari fattori tra cui la scala adottata per la rappresentazione, la precisione della base topografica e, non da ultimo, la qualità del dato disponibile. In corrispondenza del limite esiste pertanto un intorno nell'ambito del quale è possibile intervenire con analisi di maggior dettaglio, con lo scopo di affinare l'andamento del limite stesso.

In altri termini, l'appartenenza ad una data classe della porzione di territorio immediatamente adiacente al limite riportato in carta può essere suscettibile di precisazione, qualora se ne ravvedesse la necessità, alla luce di specifici approfondimenti.

Nelle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (N.T.C.) di cui al D.M. 14/01/2008 al punto 2.7 si indica che "Per le costruzioni di tipo 1 e 2 e Classe d'uso I e II, limitatamente a siti ricadenti in Zona 4, è ammesso il metodo di verifica alle tensioni ammissibili. Per tali verifiche si deve fare riferimento alle norme tecniche di cui al D.M. LL. PP. 14.02.92, per le strutture in calcestruzzo e in acciaio, al D.M. LL. PP. 20.11.87, per le strutture in muratura e al D.M. LL. PP. 11.03.88 per le opere e i sistemi geotecnici". Tale facoltà è stata ribadita nella circolare n. 617 del 2/02/2009 - Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

Non è attribuita al Comune una diretta competenza a promuovere od effettuare controlli di carattere geologico – geotecnico – idraulico, per la natura strettamente amministrativa del titolo abilitativo edilizio, in relazione agli scopi che essa istituzional-

mente deve assolvere di mero accertamento della rispondenza del progetto relativo alle norme della legge urbanistica, delle leggi di settore e del regolamento edilizio nonché alle prescrizioni di Piano Regolatore.

10.1 Classe II-1p

Settori sub-pianeggianti, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia, per i quali si evidenzia la necessità di interventi manutentivi.

Sono consentiti gli interventi edilizi ed urbanistici, nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i..

Tali interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli eventuali accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima.

10.2 Classe II-2p

Settori sub-pianeggianti, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia, per i quali si evidenzia la necessità di interventi manutentivi.

Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità.

Gli interventi edilizi ed urbanistici, eseguiti nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i., dovranno essere preceduti da una verifica tecnica, con studi idrogeologici di dettaglio, volta a dimostrare la compatibilità dell'intervento e le condizioni di rischio esistente in rapporto al condizionamento locale presente.

10.3 Classe II-3p

Settori a rischio di allagamenti conseguenti:

- a tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati:
 - Zone soggette a possibili invasi temporanei e ristagni di acque esondate a bassa energia; altezze d'acqua < 40 cm.
Livello di pericolosità: media / moderata - Em_A .
 - Zone agricole sistemate planoaltimetricamente per l'irrigazione a scorrimento: si tratta di aree pianeggianti facilmente allagabili, ma con minimi battenti d'acqua (acque a bassa energia).
Livello di pericolosità: media / moderata - Em_A .
- Ad insufficienza della rete fognaria:
 - Aree soggette ad allagamenti con battenti dell'ordine di 10 cm sul piano strada a seguito di eventi meteorici di notevole intensità e breve durata, con possibilità di allagamento dei piani interrati qualora questi ultimi non risultino protetti dalle acque eventualmente defluenti sul piano strada oppure direttamente collegati alla fognatura in assenza di valvole di non ritorno.
Livello di pericolosità: media / moderata - Em_A

Gli interventi edilizi ed urbanistici, eseguiti nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i., dovranno essere preceduti:

- da una verifica tecnica, con studi idrogeologici di dettaglio, volta a dimostrare la compatibilità dell'intervento e le condizioni di rischio esistente in rapporto al condizionamento locale presente.
- Da un'eventuale verifica idraulica, in relazione a quanto disposto nello studio redatto dall'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra.

10.4 Classe II-1c

Settori di versante a bassa acclività o sub-pianeggianti, interessati da problematiche essenzialmente di tipo geotecnico.

Sono consentiti gli interventi edilizi ed urbanistici, nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 11/03/1988 e s.m.i. – Circ. P.G.R. n. 1/DOP del 27/04/2004 e s.m.i..

Tali interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli eventuali accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima.

10.5 Classe II-2c

Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.

Non debbono essere previsti insediamenti ed opere di nessun genere senza preventivo studio geologico e geotecnico approfondito e corredato da specifiche indagini.

Le caratteristiche dello studio devono essere tali da dimostrare la compatibilità dell'intervento con la stabilità dell'area interessata e nelle aree ad essa afferenti.

Il Geologo dovrà pertanto certificare l'edificabilità e, se sussiste l'edificabilità, l'impiego di opere speciali o indagini geotecniche mirate.

La relazione geologica deve essere redatta da un tecnico abilitato all'esercizio della professione di Geologo, a norma della legge 3/02/1963 n° 112 e dalla legge 25/07/1966 n° 616.

10.6 Classe IIIA-1p

Porzioni di territorio inedificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale del F. Tanaro.

- Fascia B (Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino - deliberazione n. 19/1995) del fiume Tanaro.
- Esondazione evento del 1994 (studio redatto dall'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra).

Si tratta di aree nelle quali, fatto salvo quanto previsto all'art. 3 ter del D.L. 12/10/2000 n° 279, convertito in L. 11/12/2000 n° 365, (N.d.A. P.A.I. – art. 30), sono:

Vietati:

- a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente;
- b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto all'art. 29 P.A.I., comma 3, let. I);
- c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.

Consentiti:

- a) i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;
- b) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;

- c) le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;
- d) i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m³ annui;
- e) la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;
- f) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
- g) il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia;
- h) il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;
- i) il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6, comma 1, let. m), del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22;
- l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo;
- m) l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.

- n) gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;
- o) gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti dell'art. 38 del P.A.I., espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis del P.A.I.;
- p) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;
- q) l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art. 38 del D.Lgs. 152/1999 e successive modifiche e integrazioni;
- r) il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti dell'art. 38 del P.A.I., espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis del P.A.I..

Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde libere presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

10.7 Classe IIIA-2p

Porzioni di territorio inedificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale del F. Tanaro.

- Fascia A (Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino - deliberazione n. 19/1995) del fiume Tanaro.

Si tratta di aree nelle quali, fatto salvo quanto previsto all'art. 3 ter del D.L. 12/10/2000 n° 279, convertito in L. 11/12/2000 n° 365, (N.d.A. P.A.I. – art. 29), sono:

Vietati:

- a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;
- b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al successivo comma, let. l);
- c) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al successivo comma, let. m);
- d) le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per una ampiezza di almeno 10 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente; le Regioni provvederanno a disciplinare tale divieto nell'ambito degli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del soprassuolo, ai sensi dell'art. 41 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche e integrazioni, ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del R.D. 25 luglio 1904, n. 523;
- e) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto;
- f) il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere.

Consentiti:

- a) i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;
- b) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- c) le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;
- d) i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m³ annui;
- e) la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;
- f) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
- g) il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia;
- h) il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;
- i) il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6, comma 1, let. m), del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22;
- l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità

competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo;

- m) l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.

Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella Fascia A.

Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde libere presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

10.8 Classe IIIA-3p

Porzioni di territorio inedificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale. Grado di pericolosità elevato (evento di piena di riferimento di 100 - 200 anni).

- Classe Eb (D.G.R. n° 2-11830 del 28 luglio 2009 Allegato B).

Si tratta di aree nelle quali, fatto salvo quanto previsto all'art. 3 ter del D.L. 12/10/2000 n° 279, convertito in L. 11/12/2000 n° 365, (N.d.A. P.A.I. – art. 9), sono consentiti:

- a) gli interventi di demolizione senza ricostruzione;

- b) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- c) gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- d) gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale.
- e) gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- f) gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- g) i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- h) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- i) le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- j) la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- k) l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue, nonché la nuova realizzazione degli stessi;
- l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del P.A.I., limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le

discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo;

- m) il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con le condizioni di dissesto.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

10.9 Classe IIIA-4p

Porzioni di territorio inedificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale, all'insufficienza della rete artificiale a drenaggio delle acque stradali - irrigue ed a tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati. Grado di pericolosità molto elevato (evento di piena di riferimento di 20 - 50 anni).

- Classe Ee (D.G.R. n° 2-11830 del 28 luglio 2009 Allegato B).
- Aree a rischio di allagamenti conseguenti all'insufficienza della rete artificiale a drenaggio delle acque stradali ed irrigue; Aree a rischio di allagamenti conseguenti a tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati (studio redatto dall'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra).

Si tratta di aree nelle quali, fatto salvo quanto previsto all'art. 3 ter del D.L. 12/10/2000 n° 279, convertito in L. 11/12/2000 n° 365, (N.d.A. P.A.I. – art. 9), sono consentiti:

- a) gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- b) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- c) gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- d) gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- e) i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- f) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- g) le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- h) la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- i) l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del P.A.I., limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può es-

sere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

10.10 Classe IIIB-1p

Aree nelle quali le condizioni di pericolosità geomorfologica impongono interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente.

Porzioni di territorio edificate interessate da processi legati alla dinamica fluviale. Grado di pericolosità elevato (evento di piena di riferimento di 100 - 200 anni).

- Classe Eb (D.G.R. n° 2-11830 del 28 luglio 2009 Allegato B).

Fatto salvo quanto previsto all'art. 3 ter del D.L. 12/10/2000 n° 279, convertito in L. 11/12/2000 n° 365, (N.d.A. P.A.I. – art. 9), sono consentiti:

- a) gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- b) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- c) gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- d) gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale.

- e) gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- f) gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- g) i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- h) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- i) le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- j) la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- k) l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue, nonché la nuova realizzazione degli stessi;
- l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del P.A.I., limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo;
- m) il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianifica-

zione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con le condizioni di dissesto.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

10.11 Classe IIIB-2p

Aree nelle quali le condizioni di pericolosità geomorfologica impongono interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente.

Porzioni di territorio edificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale, all'insufficienza della rete artificiale a drenaggio delle acque stradali - irrigue ed a tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati. Grado di pericolosità molto elevato (evento di piena di riferimento di 20 - 50 anni).

- Classe Ee (D.G.R. n° 2-11830 del 28 luglio 2009 Allegato B).
- Aree a rischio di allagamenti conseguenti all'insufficienza della rete artificiale a drenaggio delle acque stradali ed irrigue; Aree a rischio di allagamenti conseguenti a tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati (studio redatto dall'Ing. V. PEISINO nell'ambito delle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra).

Fatto salvo quanto previsto all'art. 3 ter del D.L. 12/10/2000 n° 279, convertito in L. 11/12/2000 n° 365, (N.d.A. P.A.I. – art. 9), sono consentiti:

- a) gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- b) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;

- c) gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- d) gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- e) i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- f) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- g) le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- h) la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- i) l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del P.A.I., limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

10.12 Classe IIIA-1c

Porzioni di territorio interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità elevato derivante dalla dinamica dei versanti.

- Aree potenzialmente instabili

Si tratta di aree di norma non edificate, con la possibile presenza di edifici isolati, nelle quali, sono consentiti:

- a) gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici;
- b) gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo;
- c) gli interventi di ristrutturazione edilizia;
- d) gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
- e) gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- f) le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- g) la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere;
- h) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono

essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

10.13 Classe IIIA-2c

Porzioni di territorio interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità molto elevato derivante dalla dinamica dei versanti.

- Frane attive (Fa) (D.G.R. n° 45-6656 del 15 luglio 2002)

Si tratta di aree di norma non edificate, con la possibile presenza di edifici isolati, nelle quali, fatto salvo quanto previsto all'art. 3 ter del D.L. 12/10/2000 n° 279, convertito in L. 11/12/2000 n° 365, (N.d.A. P.A.I. – art. 9), sono consentiti:

- a) gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- b) gli interventi di manutenzione ordinaria così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- c) gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- d) gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- e) le opere di bonifica, sistemazione e monitoraggio dei movimenti dissestivi;
- f) le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- g) la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a pre-

scrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

10.14 Classe IIIB-1c

Porzioni di territorio edificate interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità elevato derivante dalla dinamica dei versanti.

- Aree potenzialmente instabili.

Nell'ambito delle norme, a carattere generale, relative a questa classe si evidenzia che nuove edificazioni o completamenti saranno ammessi solo a seguito dell'attuazione degli interventi di riassetto territoriale e dell'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità:

- a) Tutti i progetti dovranno essere corredati da apposita Relazione Tecnica che documenti l'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità.
- b) I titoli abilitativi edilizi potranno essere rilasciati quando l'Amministrazione Comunale riterrà raggiunta la messa in sicurezza delle aree in esame attraverso interventi di sistemazione idrogeologica.

In assenza dell'attuazione degli interventi di riassetto territoriale e dell'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità, sono consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico, quali a titolo indicativo:

- a) gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici;
- b) gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo;
- c) gli interventi di ristrutturazione edilizia;
- d) gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
- e) gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- f) le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;

- g) la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere;
- h) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

10.15 Classe IIIB-2c

Aree edificate nelle quali le condizioni di pericolosità geomorfologica impongono interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente.

Anche a seguito della realizzazione di opere di sistemazione, indispensabili per la difesa dell'esistente, non sarà possibile alcun incremento del carico antropico.

Porzioni di territorio interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità molto elevato derivante dalla dinamica dei versanti.

- Frane attive (Fa) (D.G.R. n° 45-6656 del 15 luglio 2002)

Fatto salvo quanto previsto all'art. 3 ter del D.L. 12/10/2000 n° 279, convertito in L. 11/12/2000 n° 365, (N.d.A. P.A.I. – art. 9), sono consentiti:

- a) gli interventi di demolizione senza ricostruzione;

- b) gli interventi di manutenzione ordinaria così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- c) gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- d) gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- e) le opere di bonifica, sistemazione e monitoraggio dei movimenti dissestivi;
- f) le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- g) la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

10.16 Classe III - indifferenziata

Porzioni del territorio non edificate, o con presenza di isolati edifici, da considerarsi complessivamente come una Classe IIIA-c, con locali aree di Classe IIIB-c ed eventuali aree in Classe II-c non cartografate.

Sino ad ulteriori indagini di dettaglio, da sviluppare nell'ambito di varianti future dello strumento urbanistico, le porzioni classificate in Classe III indifferenziata sono inedifi-

cabili e sono consentiti sugli edifici isolati, eventualmente presenti in tali aree, oltre agli interventi permessi nelle classi IIIA-1c, gli adeguamenti che consentano una più razionale fruizione degli edifici esistenti, oltreché gli adeguamenti igienico-funzionali (si intende quindi possibile: la realizzazione di ulteriori locali, il recupero di preesistenti locali inutilizzati, pertinenze quali box, ricovero attrezzi, ecc., escludendo viceversa la realizzazione di nuove unità abitative).

Gli interventi potranno essere realizzati solo a seguito di studi, condotti in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., volti a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni di dissesto e di rischio esistenti, nonché a prescrivere gli eventuali accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Tali studi devono essere allegati al progetto d'intervento, redatti ed asseverati da uno o più tecnici abilitati in materia per le rispettive competenze.

10.17 Disposizioni generali

1. Ciascuna classe e sottoclasse, precedentemente citate, è assoggettata a tutte le normative vigenti, nazionali e regionali, di carattere geologico, geotecnico, idrogeologico ed idraulico; e in generale a tutte le norme relative al riassetto del territorio.
2. Ogni tipo di intervento, compreso il cambio di destinazione d'uso, ad eccezione degli interventi elencati al punto 5 di questo capitolo, è subordinato alla sottoscrizione, da parte del soggetto attuatore e/o concessionario, di atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'Amministrazione pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone derivanti dal dissesto segnalato.

Quanto sopra si applica alla classe III ed alle relative sottoclassi.

3. Nell'ambito delle norme, a carattere generale, relative alla classe III, sono consentiti i seguenti tipi d'intervento:

- gli interventi idraulici e quelli di sistemazione ambientale atti a ridurre il rischio idraulico e/o di dissesto nel rispetto del D.M. 11/03/1988 e s.m.i.;
- mutamento di destinazione d'uso in destinazioni a minor rischio geologico-idraulico nelle quali vi sia una diminuzione del carico antropico e non vi sia la presenza stabile di persone (cfr. punto 6.3 della N.T.E alla Circ. P.G.R. 08/05/1996 n° 7/LAP);
- con specifico riferimento alle attività agricole presenti sui versanti o ubicate in prossimità del reticolo idrografico attualmente non compreso nelle perimetrazioni definite dal P.S.F.F. e dal P.A.I (Fasce Fluviali A, B, C) - ma site in ambiti comunque esterni a settori riconducibili alla fascia A di detti Piani (alveo ordinario o straordinario in base a criteri idraulici o geomorfologici), in assenza di alternative praticabili, si ritiene possibile, qualora le condizioni di pericolosità dell'area lo consentano tecnicamente, la realizzazione di nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale. Si esclude in ogni caso la possibilità di realizzare tali nuove costruzioni in ambiti di dissesti attivi *l.s.* (Fa, Ee, Eb, ecc.), in settori interessati da processi distruttivi torrentizi o di conoide, in aree nelle quali si rilevino evidenze di dissesto incipienti. Tali edifici dovranno risultare non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda agricola, e la loro

fattibilità verificata ed accertata da opportune indagini geologiche, idrogeologiche e, se necessario, geognostiche dirette di dettaglio, in ottemperanza a quanto previsto dal D.M. 11.03.88 e s.m.i.. La progettazione dovrà prevedere accorgimenti tecnici specifici finalizzati alla riduzione ed alla mitigazione del rischio e dei fattori di pericolosità.

Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili (con specifico riferimento ad es. ai parchi fluviali), vale quanto già indicato all'art. 31 della L.R. 56/77.

Gli strumenti attuativi del riassetto idrogeologico e i Piani Comunali di Protezione Civile dovranno essere reciprocamente coerenti.

Si esclude la realizzazione di nuovi campeggi in aree riconosciute nelle Classi terze.

4. Le distanze di fabbricati e manufatti dai corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, nonché quelli appartenenti al demanio ancorché non iscritti nei predetti elenchi e non normati nelle "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." redatte dall'Ing. V. PEISINO, sono stabilite dall'art. 96, lett. f), del T.U. approvato con R.D. 25 luglio 1904, n. 523 e dagli artt. 132 ÷ 136, del R.D. 8 maggio 1904, n.368.
5. Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, di ristrutturazione edilizia e di cambiamento di destinazione d'uso (in destinazioni a minor rischio geologico-idraulico) sono consentiti anche senza la certificazione geologica, geotecnica, idrogeologica ed idraulica purché non comportino aumenti della volumetria esistente o trasformazioni radicali della struttura edilizia e delle aree pertinenziali esistenti, né aumento del carico urbanistico.

11 NORME RELATIVE AI CRONOPROGRAMMI

Meccanismo attuativo degli interventi di riassetto territoriale per l'eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità in Classe IIIB:

- nelle aree comprese in Classe IIIB l.s. l'attuazione delle previsioni urbanistiche riguardanti "...nuove opere o nuove costruzioni..." potrà essere avviata solo quando l'Amministrazione Comunale o altri enti competenti avranno completato l'iter degli interventi necessari alla messa in sicurezza di dette aree.
- la procedura che porterà alla realizzazione delle opere per la mitigazione del rischio (progettazione, realizzazione e collaudo) potrà essere gestita direttamente dall'Amministrazione Comunale o da altri soggetti pubblici o privati.
- in entrambi i casi, completate le opere e fatte salve le procedure di approvazione delle autorità competenti, spetterà responsabilmente alla Amministrazione Comunale verificare che le stesse abbiano raggiunto l'obiettivo di minimizzazione del rischio ai fini della fruibilità urbanistica delle aree interessate.
- l'Amministrazione Comunale potrà procedere alla realizzazione delle opere di riassetto territoriale per l'eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità, di cui alla Classe IIIB, attraverso strumenti esecutivi quali i "Piani tecnici esecutivi di opere pubbliche" previsti all'Art. 47 della L.R. 56/77.

11.1 Cronoprogramma nella classe IIIB

In allegato sono riportati gli elaborati concernenti la riduzione del rischio e/o la messa in sicurezza a fini urbanistici di alcune delle aree inserite nella classe di rischio IIIB.

12 PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

Il piano comunale di Protezione Civile dovrà essere redatto tenendo conto della criticità delle aree individuate nelle classi:

- II
- IIIA – IIIB
- III indifferenziata.

In particolare dovranno essere attentamente valutate le modalità d'intervento per le Classi IIIB in relazione all'urbanizzazione presente.

13 AREE OGGETTO DEL NUOVO PIANO REGOLATORE

La descrizione delle singole aree è stata affrontata basandosi sull'analisi condotta per l'intero territorio comunale, i cui risultati sono stati esposti nei capitoli precedenti.

Si è tenuto conto inoltre delle informazioni contenute negli elaborati geologici allegati alla presente relazione, degli elementi bibliografici raccolti nel corso d'indagini condotte dallo scrivente sul territorio in questione e delle risultanze dei sopralluoghi puntuali effettuati *in situ* per la caratterizzazione geologica dei terreni per ogni singola area, successivamente descritte.

Lo scopo del presente capitolo è l'analisi di dettaglio delle singole zone suscettibili di interventi urbanistici e di nuove edificazioni.

Per semplicità di lettura le informazioni relative alle aree sono state esposte su schede sintetiche riassuntive comprendenti una descrizione specifica di tipo geomorfologico e litotecnico dei terreni interessati, un cenno in merito ad eventuali problematiche presenti proponendo, laddove si rende necessario, approfondimenti d'indagine.

Sono infine espresse alcune considerazioni riguardanti la compatibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico con le condizioni di pericolosità geomorfologica del territorio interessato in base ai criteri dettati dalla Circ. P.G.R. n° 7/LAP del 08/05/1996.

Tali schede, corredate di estratti cartografici di inquadramento (C.T.R. alla scala 1:10.000) e rimandi alle "Tavole di Piano" redatte dallo Studio MELLANO Associati, sono state divise in funzione della destinazione d'uso dei vari ambiti e numerate, con una sequenza alfanumerica, come segue:

A. Zone per attività residenziali

- **A1; A2; A3; A4; A5; A6; A7; A8; A9; A10; A11; A12.**

B. Zone per attività economiche

- **B1; B2; B3; B4; B5; B6.**

C. Zone per attività di interesse collettivo

- **C1; C2.**

D. Zone per servizi pubblici

- **D1; D2; D3; D4; D5; D6.**

Ogni singola scheda, infine, contiene una o più aree, il cui numero e destinazione prevista sono riportati negli elaborati redatti dallo Studio MELLANO Associati.

Scheda: A1			Località: B.go San Martino – Fraz. Pollenzo		
Numero area e destinazione prevista					
Numero Area	Destinazione Prevista	Numero Area	Destinazione Prevista	Numero Area	Destinazione Prevista
817	T5-co	1.508	T6-co	2.187	T6-co
1.023	T5-co	2.035	T5-ni	2.189	T6-co
1.045	T6-co	2.036	T5-ni	2.193	T6-co
1.048	T6-co	2.037	T5-ni	2.222	T6-co
1.428	T5-ni	2.038	T5-ni	2.271	T5-ni
1.439	T6-co	2.039	T5-ni	2.305	T5-co
1.442	T6-co	2.076	T5-ni	2.306	T5-co
1.443	T6-co	2.080	T5-ni		
1.507	T6-co	2.100	T5-ni		
Inquadramento geografico morfologico			Caratteristiche geologiche		
<p>Le aree si collocano tra località Borgo San Martino e Frazione Pollenzo, ad una quota compresa tra 197 ÷ 209 m s.l.m..</p> <p>L'assetto morfologico è conseguente alle divagazioni del fiume Tanaro, come testimoniato dalle diffuse tracce di modellamento fluviale; si possono riconoscere vecchi alvei abbandonati “paleo alvei”, mentre, più generalmente, anche la semplice tessitura agraria, con le sue diverse geometrie, permette di distinguere le fasce di terreno, progressivamente abbandonate dal fiume ed insediate antropicamente.</p>			<p>Le aree presentano depositi alluvionali del F. Tanaro, costituiti da sabbie-ghiaiose ed argille-sabbiose, la cui superficie è ricoperta da una sottile coltre di suolo, con caratteristiche geotecniche da buone a mediocri, a causa dell'estrema eterogeneità dei diversi livelli, la presenza di una falda acquifera superficiale e la plasticità dei livelli argillosi.</p> <p>Tali depositi alluvionali sovrastano le sottostanti argille in facies di "Piacenziano" (Pliocene inferiore / medio) rappresentate da argille limose di colore grigio-azzurro in genere omogenee e senza stratificazione evidente. I caratteri geotecnici dipendono sia dal grado di fratturazione, derivante dall'esposizione agli agenti esogeni, sia dal grado di alterazione. Per tali motivi questo litotipo può passare da un comportamento di roccia lapidea tenera, con discrete capacità portanti, a quello di un materiale a basso angolo di resistenza al taglio, quindi scadente.</p>		
Condizioni di pericolosità geomorfologica					
Le aree in esame presentano problematiche connesse alla presenza, locale, di una falda superficiale.					
Idoneità all'utilizzazione urbanistica			Indagini da eseguirsi		

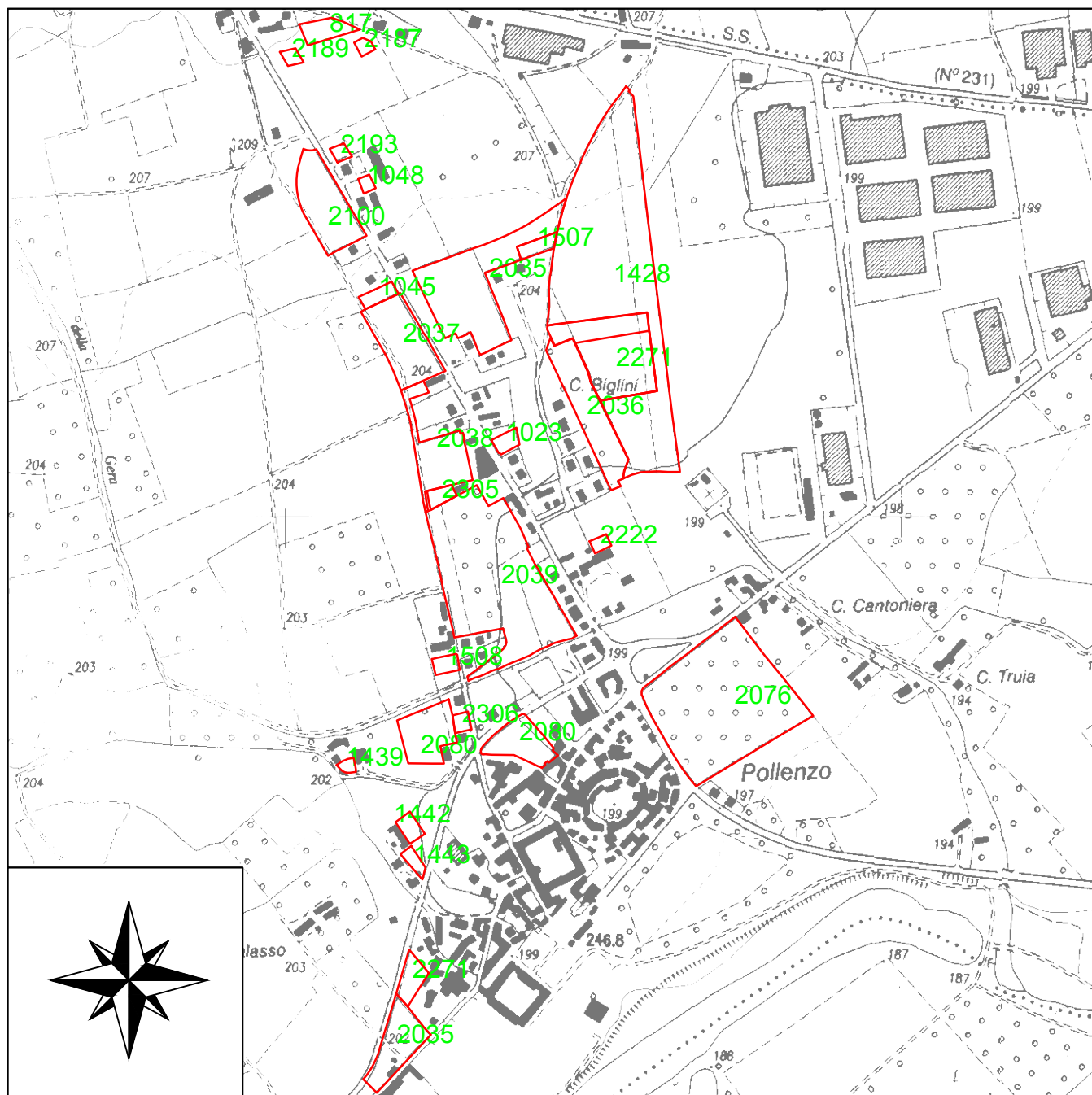
Committente: Comune di Bra
Progetto: Verifiche di compatibilità idrogeologica

Data: Aprile 2009
Redatto: Dott. Geol. ROLFO Sergio

Classe II-1p Settori di territorio, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia.	Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda al paragrafo 10.1.
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.	

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)



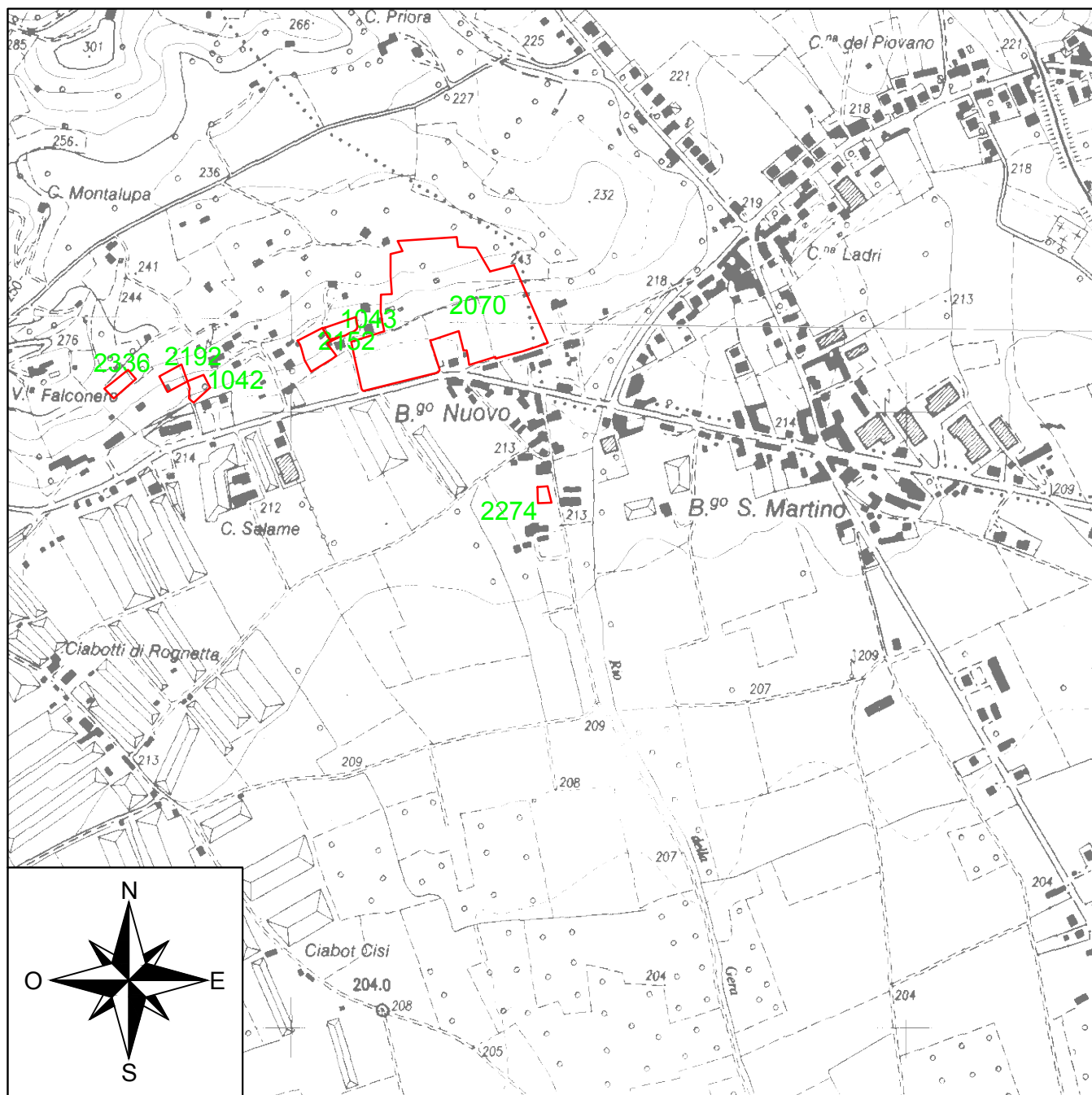
Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: A2				Località: B.go Nuovo	
Numero area e destinazione prevista					
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
1.042	T6-co	2.152	T6-co	2.336	T6-co
1.043	T6-co	2.192	T6-co		
2.070	T5-ni	2.274	T5-co		
Inquadramento geografico morfologico Le aree sono ubicate in località Borgo Nuovo, ad una quota compresa tra 215 ÷ 300 m s.l.m.. L'assetto morfologico corrisponde ad un versante che digrada dolcemente verso la pianura costituente il fondovalle del fiume Tanaro. Questa configurazione deriva dall'azione erosiva del fiume Tanaro e dei suoi tributari; il primo è responsabile della profonda incisione e dell'intenso terrazzamento della valle principale, ai tributari laterali compete invece l'isolamento dei successivi piani terrazzati in promontori per lo più allungati perpendicolarmente all'asse della valle stessa			Caratteristiche geologiche Le aree si collocano su depositi eluvio-colluviali a tessitura fine, prevalentemente limoso-sabbiosa, di potenza metrica, con caratteristiche geotecniche scadenti, localmente mediocri, sovrastanti i depositi a sabbie in facies di "Astiano" (Pliocene medio) ed argille in facies di "Piacenziano" (Pliocene inferiore / medio). Le proprietà geotecniche delle sabbie in facies di "Astiano" dipendono dalla variabilità granulometrica. In presenza di sabbie a grana fine e media risultano buone. I caratteri geotecnici delle argille in facies di "Piacenziano" dipendono sia dal grado di fratturazione, derivante dall'esposizione agli agenti esogeni, sia dal grado di alterazione. Per tali motivi questo litotipo può passare da un comportamento di roccia lapidea tenera, con discrete capacità portanti, a quello di un materiale a basso angolo di resistenza al taglio, quindi scadente.		
Condizioni di pericolosità geomorfologica Le aree in esame presentano problematiche connesse sia alla stabilità dei versanti che alla tracimazione di tratti d'alveo (cfr. "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra, redatto dall'Ing. V. PEISINO).					
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-1p Settori di territorio, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia.			Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda ai paragrafi 10.1, 10.4 e 10.5.		

<p>Classe II-1c</p> <p>Settori di versante a bassa acclività o sub-pianeggianti, interessati da problematiche essenzialmente di tipo geotecnico.</p> <p>Classe II-2c</p> <p>Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.</p>	
<p>Classe IIIA-4p</p> <p><u>Area 2070</u></p> <p>Porzioni di territorio inedificate, o con edifici sparsi, interessate da processi legati alla dinamica fluviale, all'insufficienza della rete artificiale a drenaggio delle acque stradali - irrigue ed a tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati. Grado di pericolosità molto elevato (evento di piena di riferimento di 20 - 50 anni).</p>	<p><u>Area 2070</u></p> <p>Aree inedificate, che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti.</p> <p>Per gli interventi consentiti si rimanda al paragrafo 10.9.</p>
<p>Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica</p> <p>Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.</p>	

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)

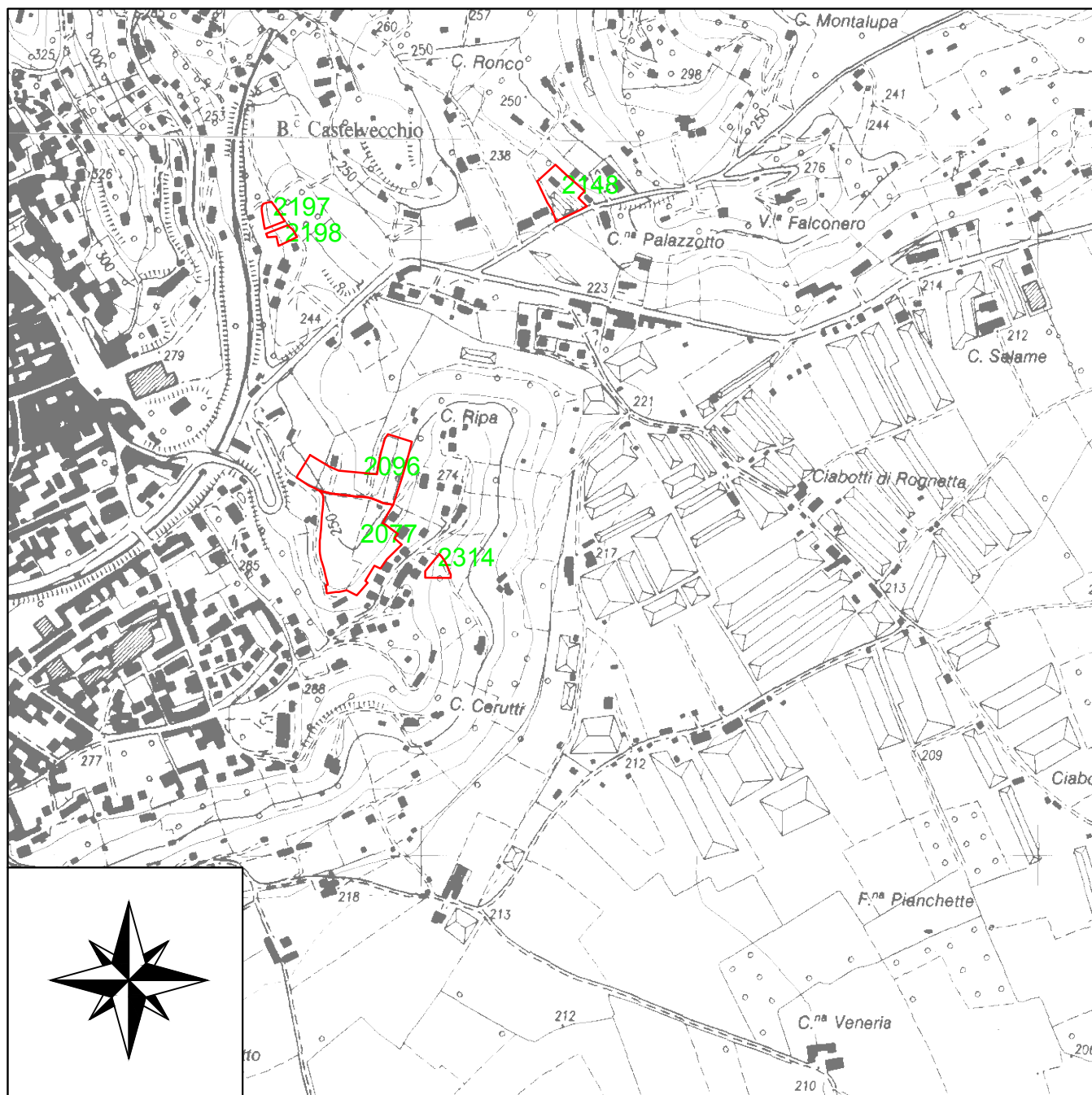


Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: A3		Località: C.na Ripa																	
Numero area e destinazione prevista																			
	<table border="1"><thead><tr><th><i>Numero Area</i></th><th><i>Destinazione Prevista</i></th></tr></thead><tbody><tr><td>2.077</td><td>T6-ni</td></tr><tr><td>2.096</td><td>T6-ni</td></tr><tr><td>2.148</td><td>T6-co</td></tr></tbody></table>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	2.077	T6-ni	2.096	T6-ni	2.148	T6-co	<table border="1"><thead><tr><th><i>Numero Area</i></th><th><i>Destinazione Prevista</i></th></tr></thead><tbody><tr><td>2.197</td><td>T6-co</td></tr><tr><td>2.198</td><td>T6-co</td></tr><tr><td>2.314</td><td>T6-co</td></tr></tbody></table>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	2.197	T6-co	2.198	T6-co	2.314	T6-co	
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>																		
2.077	T6-ni																		
2.096	T6-ni																		
2.148	T6-co																		
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>																		
2.197	T6-co																		
2.198	T6-co																		
2.314	T6-co																		
Inquadramento geografico morfologico Le aree sono ubicate tra Strada Orti, Via Mascarelli e B.c Castelvechio, ad una quota compresa tra 235 ÷ 265 m s.l.m.. L'assetto morfologico deriva dalla cattura fluviale, esercitata sul fiume Tanaro, e dalla conseguente azione erosiva, per il forte ringiovanimento dei relativi affluenti, con un abbassamento del livello di base. I caratteri morfologici presenti in questo settore indicano che la lunghezza del corso d'acqua, che ha dato origine alla vallecchia, la cui testata si colloca in direzione di Loc. San Giovanni Lontano, era relativamente breve; infatti il profilo longitudinale presenta un tratto iniziale ad elevata pendenza, a valle di Via San Giovanni Lontano, per passare poi ad una linea di fondo con pendenza molto bassa in prossimità della S.S. n° 231. I tratti prevalenti sono, perciò, quelli di una vallecchia a fondo piatto.		Caratteristiche geologiche Le aree sono collocate su depositi eluvio-colluviali a tessitura fine, prevalentemente limoso-sabbiosa, di potenza metrica, con caratteristiche geotecniche scadenti, localmente mediocri, sovrastanti i depositi a sabbie in facies di "Astiano" (Pliocene medio) ed argille in facies di "Piacenziano" (Pliocene inferiore / medio). Le proprietà geotecniche delle sabbie in facies di "Astiano" dipendono dalla variabilità granulometrica. In presenza di sabbie a grana fine e media risultano buone. I caratteri geotecnici delle argille in facies di "Piacenziano" dipendono sia dal grado di fratturazione, derivante dall'esposizione agli agenti esogeni, sia dal grado di alterazione. Per tali motivi questo litotipo può passare da un comportamento di roccia lapidea tenera, con discrete capacità portanti, a quello di un materiale a basso angolo di resistenza al taglio, quindi scadente.																	
Condizioni di pericolosità geomorfologica Le aree in esame presentano problematiche connesse alla stabilità dei versanti.																			
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-2c Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.		Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Gli accorgimenti tecnici dovranno essere esplicitati in una relazione geologica e in una relazione geotecnica. Per le caratteristiche dello studio geologico e geotecnico si rimanda al paragrafo 10.5.																	
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.																			

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)

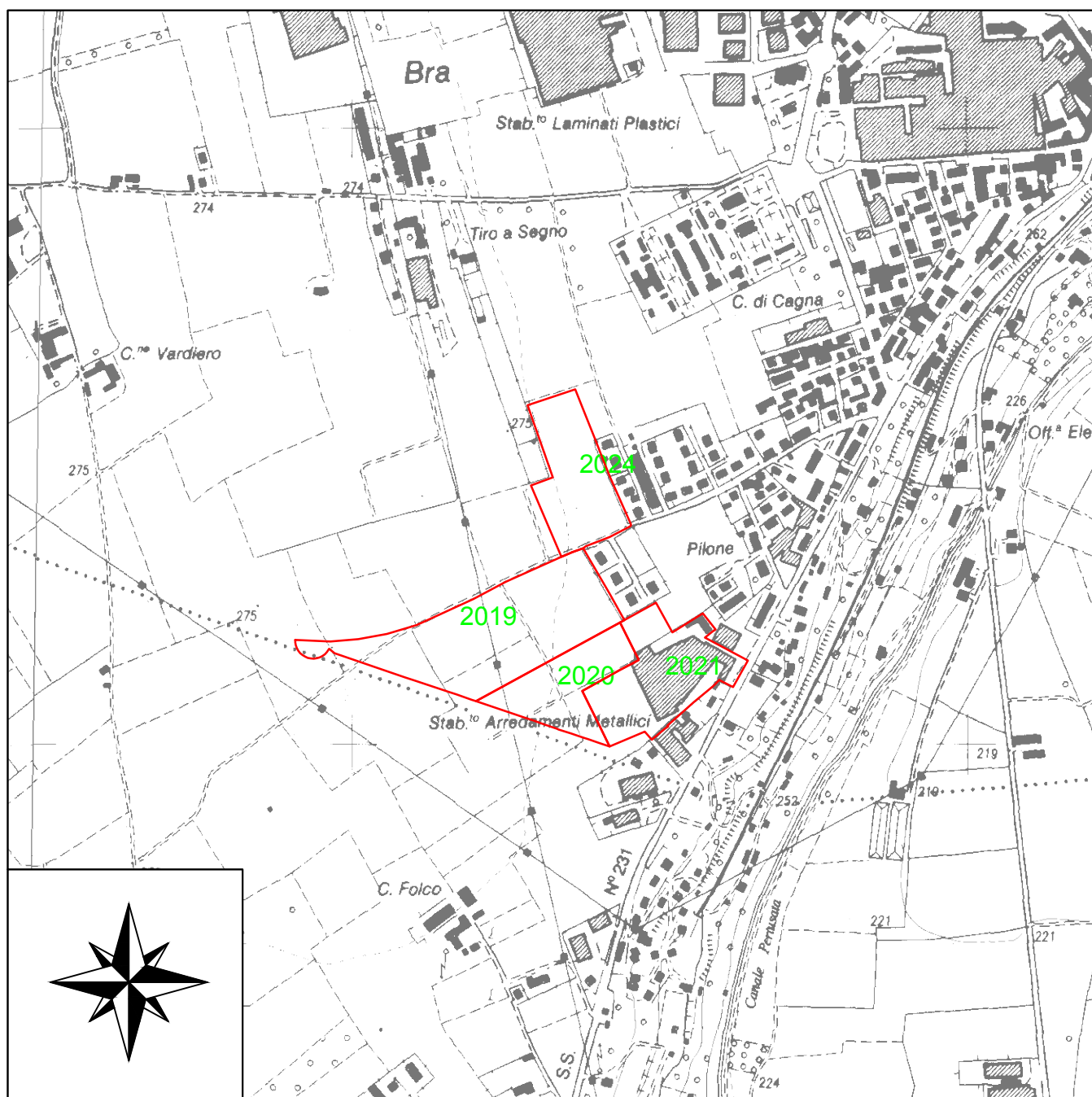


Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: A4		Località: Pilone													
Numero area e destinazione prevista															
<table border="1"><thead><tr><th><i>Numero Area</i></th><th><i>Destinazione Prevista</i></th><th><i>Numero Area</i></th><th><i>Destinazione Prevista</i></th></tr></thead><tbody><tr><td>2019</td><td>T5-ni</td><td>2021</td><td>TR</td></tr><tr><td>2020</td><td>T5-ni</td><td>2024</td><td>T5-ni</td></tr></tbody></table>				<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	2019	T5-ni	2021	TR	2020	T5-ni	2024	T5-ni
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>												
2019	T5-ni	2021	TR												
2020	T5-ni	2024	T5-ni												
Inquadramento geografico morfologico Le aree sono pianeggianti e si collocano tra la S.S. n° 231 e Via Monviso, ad una quota media di 275 m s.l.m.; ad Est la continuità è interrotta dalla scarpata verso il fondovalle del F. Tanaro. L'assetto morfologico deriva dall'azione di tipo fluviale esercitata dal paleo-Tanaro il quale, nel Pleistocene, proseguiva oltre Bra in direzione N-NO toccando Sommariva Bosco, Caramagna fino all'antica confluenza nel Po presso Carmagnola.		Caratteristiche geologiche L'area è impostata su depositi ghiaioso-sabbiosi, con ciottoli arrotondati, in abbondante matrice limoso-sabbiosa. Sono depositi a tessitura media, eterometrica, con locale presenza di stratificazione, localmente alterati. Presentano caratteristiche geotecniche da buone a mediocri, limitate dalla possibile presenza di livelli lentiformi di terreni a grana fine.													
Condizioni di pericolosità geomorfologica Le aree in esame presentano problematiche connesse alla presenza di una falda superficiale.															
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-2p Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità.		Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda al paragrafo 10.2.													
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.															

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)



Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: A5			Località: Fraz. Riva - Tetti Arlorio		
Numero area e destinazione prevista					
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
1.050	T6-co	2.052	T5-ni	2.196	T6-co
1.427	T5-ni	2.142	T5-co	2.253	T6-co
2.050	T5-ni	2.147	T5-ni		
Inquadramento geografico morfologico Le aree sono da pianeggianti a sub pianeggianti e si collocano nel settore di raccordo con il terrazzo superiore di fraz. Riva - Tetti Arlorio (direttrice Riva - Casa del Bosco). La quota topografica è compresa tra 272 ÷ 279 m s.l.m.. L'assetto morfologico deriva dall'azione di tipo fluviale esercitata dal paleo-Tanaro il quale, nel Pleistocene, proseguiva oltre Bra in direzione N-NO toccando Sommariva Bosco, Caramagna fino all'antica confluenza nel Po presso Carmagnola.			Caratteristiche geologiche L'area è impostata su depositi ghiaioso-sabbioso, con ciottoli arrotondati, in abbondante matrice limoso-sabbiosa; dispongono di caratteri geotecnici buoni anche se, localmente, per la presenza di lenti o livelli limoso/argillosi plastici, possono risultare mediocri.		
Condizioni di pericolosità geomorfologica Le aree in esame presentano problematiche connesse sia alla presenza di una falda superficiale che alla tracimazione di tratti d'alveo (cfr. "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra, redatto dall'Ing. V. PEISINO).					
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-1p Settori di territorio, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modelli allagamenti, sempre a bassa energia. Classe II-2p Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità.			Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda ai paragrafi 10.1, 10.2 e 10.3.		

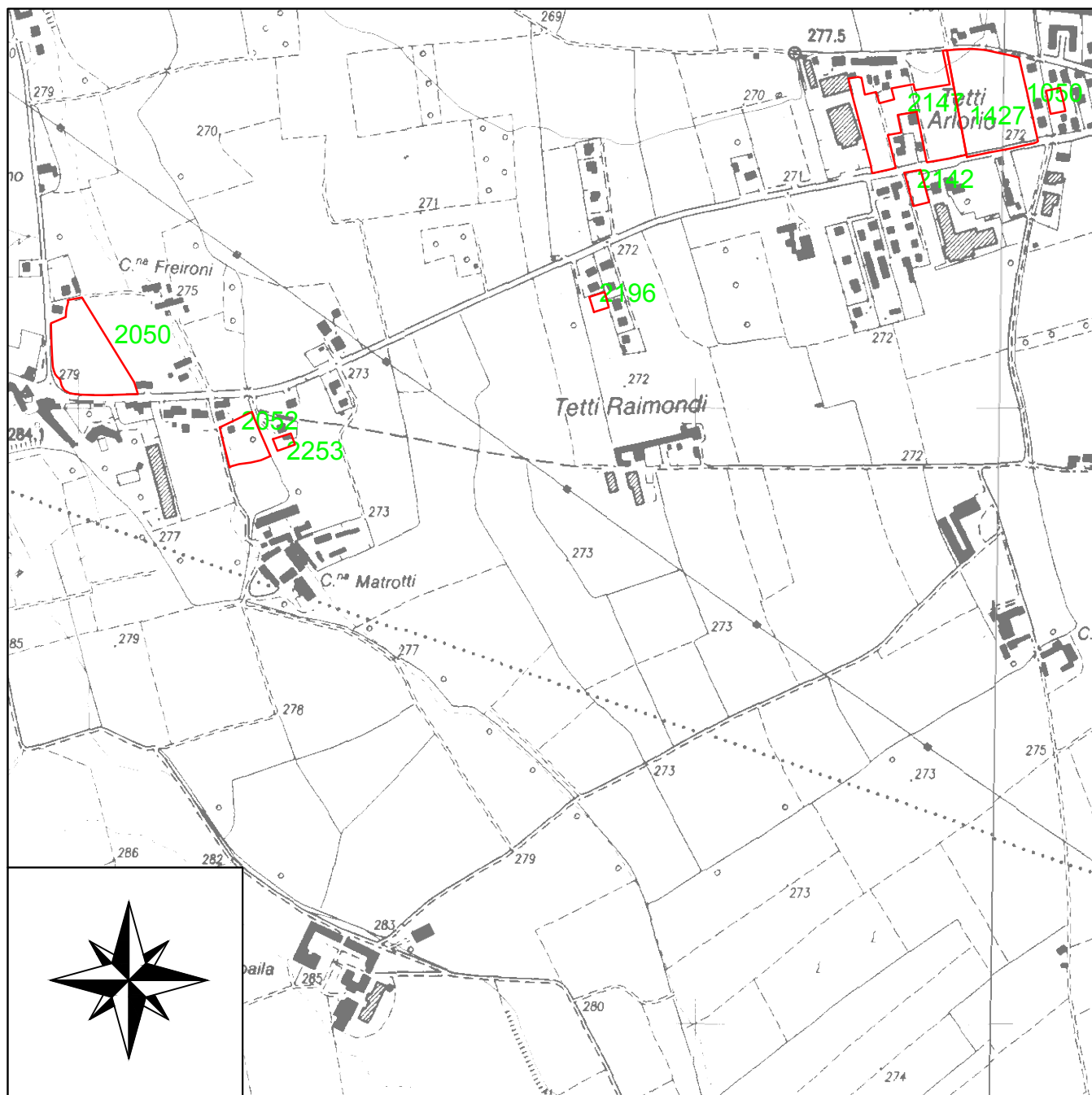
Committente: Comune di Bra
Progetto: Verifiche di compatibilità idrogeologica

Data: Aprile 2009
Redatto: Dott. Geol. ROLFO Sergio

Classe II-3p Settori a rischio di allagamenti conseguenti alla tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati.	
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.	

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)

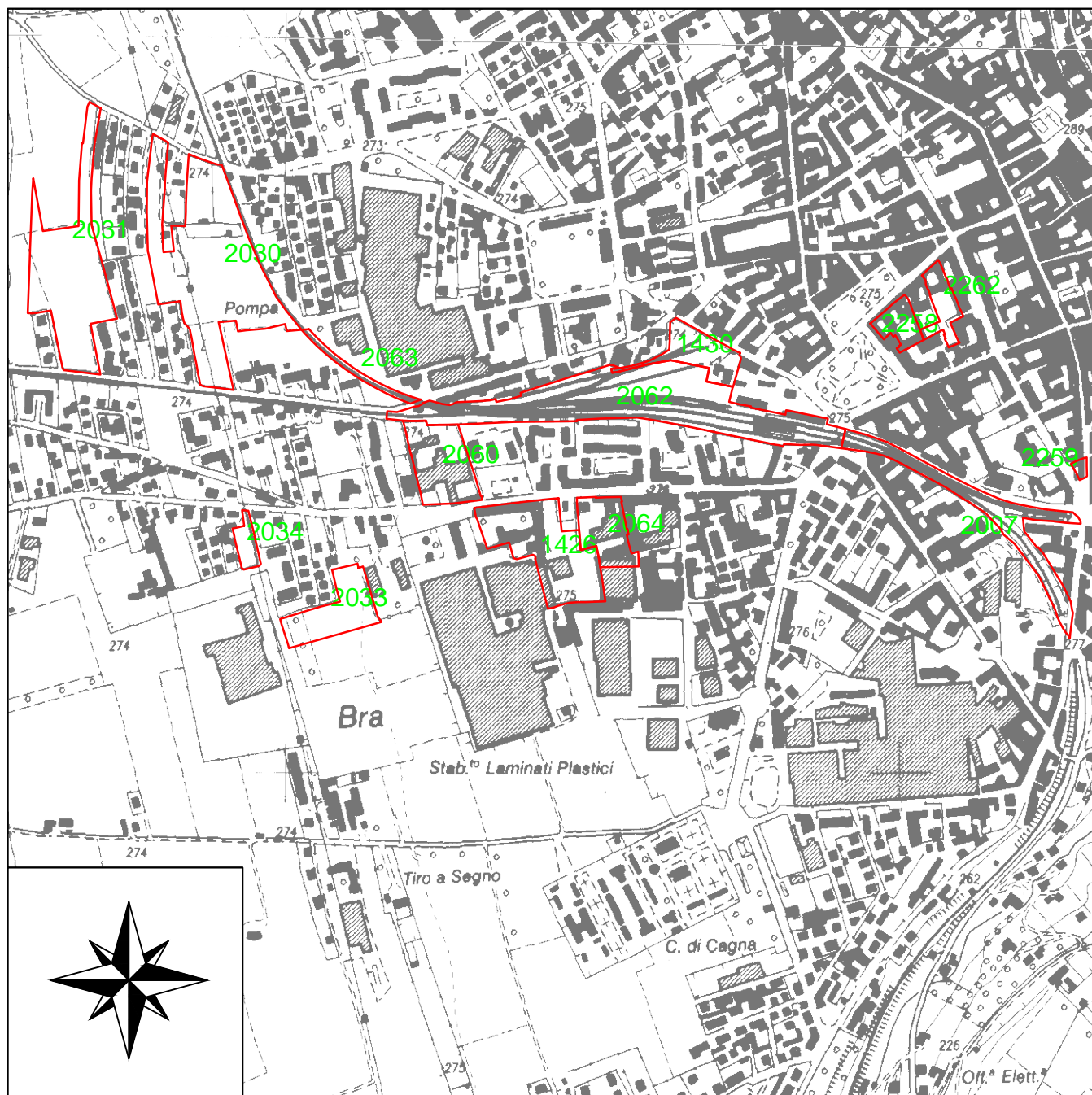


Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: A6				Località: Via Cuneo - Viale Risorgimento	
Numero area e destinazione prevista					
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
1.426	TR	2.033	T5-ni	2.064	TR
1.430	TR	2.034	T5-ni	2.258	T1
2.007	RIU	2.060	TR	2.259	T3
2.030	T4-ni	2.062	RIU	2.262	T1
2.031	T4-ni	2.063	RIU		
Inquadramento geografico morfologico Le aree sono ubicate a SO del concentrico urbano, ad una quota compresa tra 272 ÷ 274 m s.l.m. Presentano una morfologia pianeggiante, debolmente inclinata verso O, fortemente condizionata dall'azione antropica.			Caratteristiche geologiche Le aree si collocano su depositi ghiaioso-sabbioso, con ciottoli arrotondati, in abbondante matrice limoso-sabbiosa; dispongono di caratteri geotecnici buoni anche se, localmente, per la presenza di lenti o livelli limoso/argillosi plastici, possono risultare mediocri.		
Condizioni di pericolosità geomorfologica Le aree in esame presentano problematiche connesse sia alla presenza di una falda superficiale che alla tracimazione di tratti d'alveo ed insufficienze legate alla rete fognaria (cfr. "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra, redatto dall'Ing. V. PEISINO).					
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-2p Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità. Classe II-3p Settori a rischio di allagamenti conseguenti ad insufficienza della rete fognaria ed alla tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati.			Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda ai paragrafi 10.2 e 10.3.		
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.					

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)



Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: A7				Località: S. Maurizio – C.ne del Rio	
Numero area e destinazione prevista					
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
103	T5-co	1.047	T6-co	2.027	T5-ni
816	T5-co	2.002	T5-ni	2.207	T6-ni
1.030	T6-co	2.003	T6-co	2.273	TR
Inquadramento geografico morfologico Le aree sono ubicate a N del concentrico urbano, a monte della linea ferroviaria Bra-Carmagnola; le quote sono comprese tra 266 ÷ 285 m s.l.m. La morfologia da pianeggiante presso c.na Garonda, si raccorda gradualmente al versante collinare di Bricco Cerlino.			Caratteristiche geologiche L'area è impostata su depositi eluvio-colluviali a tessitura fine, prevalentemente limoso-argillosa, di potenza di alcuni metri, con caratteristiche geotecniche scadenti, localmente mediocri, sovrastanti depositi "Villafranchiani" (Pliocene medio - Pleistocene inf.) costituiti da sabbie quarzose grossolane, chiare, immerse in una matrice sabbiosa grigio-giallastra, con evidente stratificazione incrociata, alternate a livelli di varia potenza costituiti da limi argillosi e da argille limoso-sabbiose di colore grigio verdognolo. Presentano caratteristiche geotecniche variabili, da scadenti (livelli a prevalente componente limoso-argillosa) a buone (livelli a prevalente componente sabbiosa).		
Condizioni di pericolosità geomorfologica Le aree in esame presentano problematiche connesse alla presenza di una falda superficiale, alla stabilità dei versanti ed alla tracimazione di tratti d'alveo (cfr. "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra, redatto dall'Ing. V. PEISINO).					
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-2p Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità. Classe II-1c Settori di versante a bassa acclività o sub-			Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda ai paragrafi 10.2, 10.4 e 10.5.		

Committente: Comune di Bra
Progetto: Verifiche di compatibilità idrogeologica

Data: Aprile 2009
Redatto: Dott. Geol. ROLFO Sergio

pianeggianti, interessati da problematiche essenzialmente di tipo geotecnico.

Classe II-2c

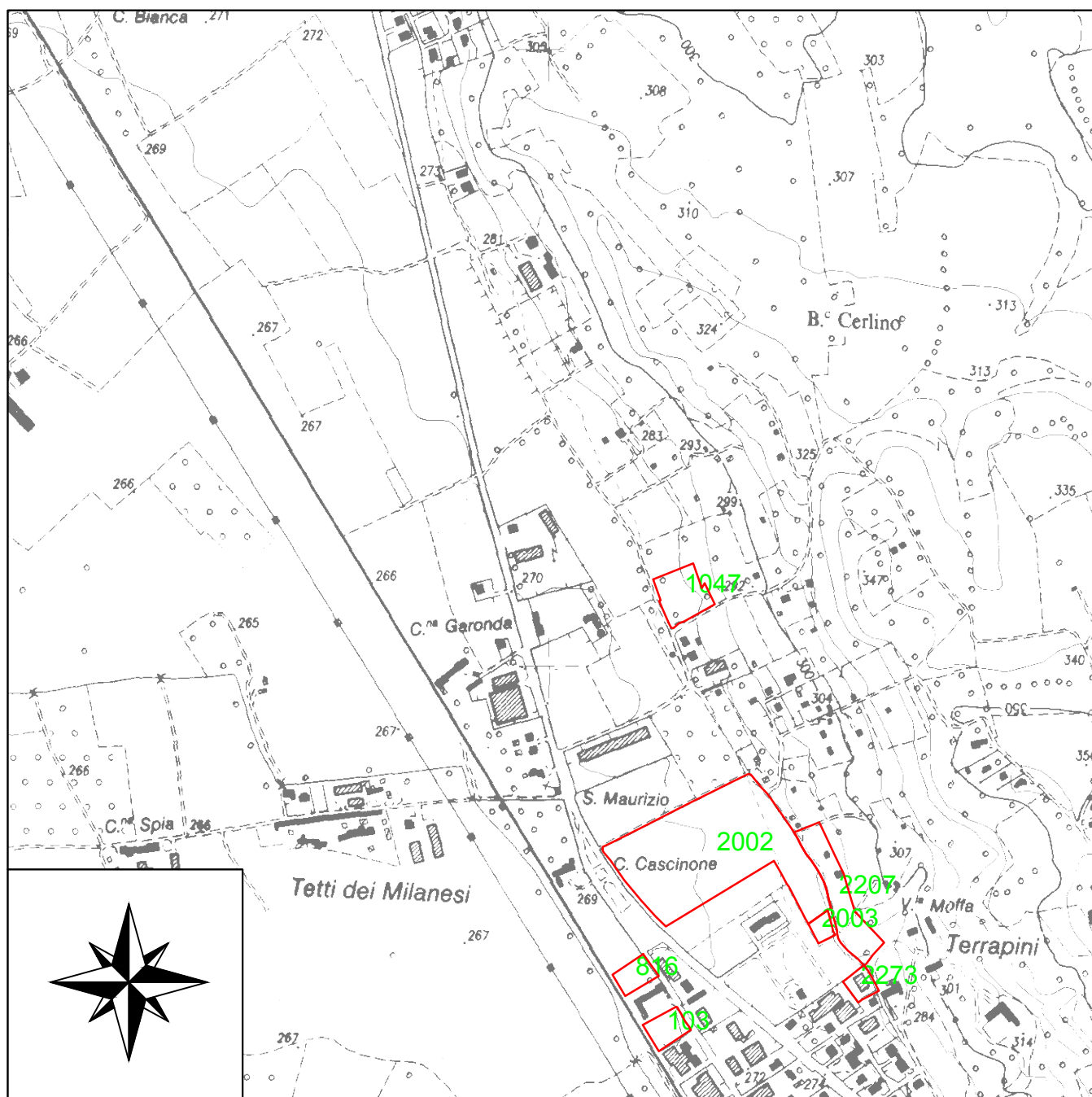
Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.

Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica

Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)



Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: A8				Località: Castelletto – Fraz. San Matteo	
Numero area e destinazione prevista					
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
107	T6-ni	2.074	T6-ni	2.138	T6-co
811	T5-co	2.115	T6-co	2.153	T6-co
812	T5-co	2.118	T6-co	2.275	T6-co
1.026	T6-co	2.119	T6-co	2.276	T6-co
1.031	T6-co	2.121	T5-co	2.277	T6-co
1.032	T6-co	2.124	T6-co	2.278	T6-co
1.033	T6-co	2.125	T6-co	2.318	T6-co
1.034	T6-co	2.128	T6-co		
2.073	T6-ni	2.135	T6-co		
Inquadramento geografico morfologico Le aree si collocano tra fondovalli, a fondo piatto, derivanti da corsi d'acqua con portate superiori a quelle attuali e versanti collinari blandamente acclivi. Le quote altimetriche sono comprese tra 328 ÷ 389 m s.l.m..			Caratteristiche geologiche Le aree sono impostate su depositi eluvio-colluviali a tessitura fine, prevalentemente limoso-argillosa, di potenza di alcuni metri, con caratteristiche geotecniche scadenti, localmente mediocri, sovrastanti depositi "Villafranchiani" (Pliocene medio - Pleistocene inf.) costituiti da sabbie quarzose grossolane, immerse in una matrice sabbiosa grigio-giallastra, con evidente stratificazione incrociata, alternate a livelli di varia potenza costituiti da limi argillosi e da argille limoso-sabbiose di colore grigio verdognolo. Presentano caratteristiche geotecniche variabili, da scadenti (livelli a prevalente componente limoso-argillosa) a buone (livelli a prevalente componente sabbiosa).		
Condizioni di pericolosità geomorfologica Le aree in esame presentano problematiche connesse alla stabilità dei versanti.					
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-1c Settori di versante a bassa acclività o sub-pianeggianti, interessati da problematiche essenzialmente di tipo geotecnico.			Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Gli accorgimenti tecnici dovranno essere esplicitati in una relazione geologica e in una relazione geo-		

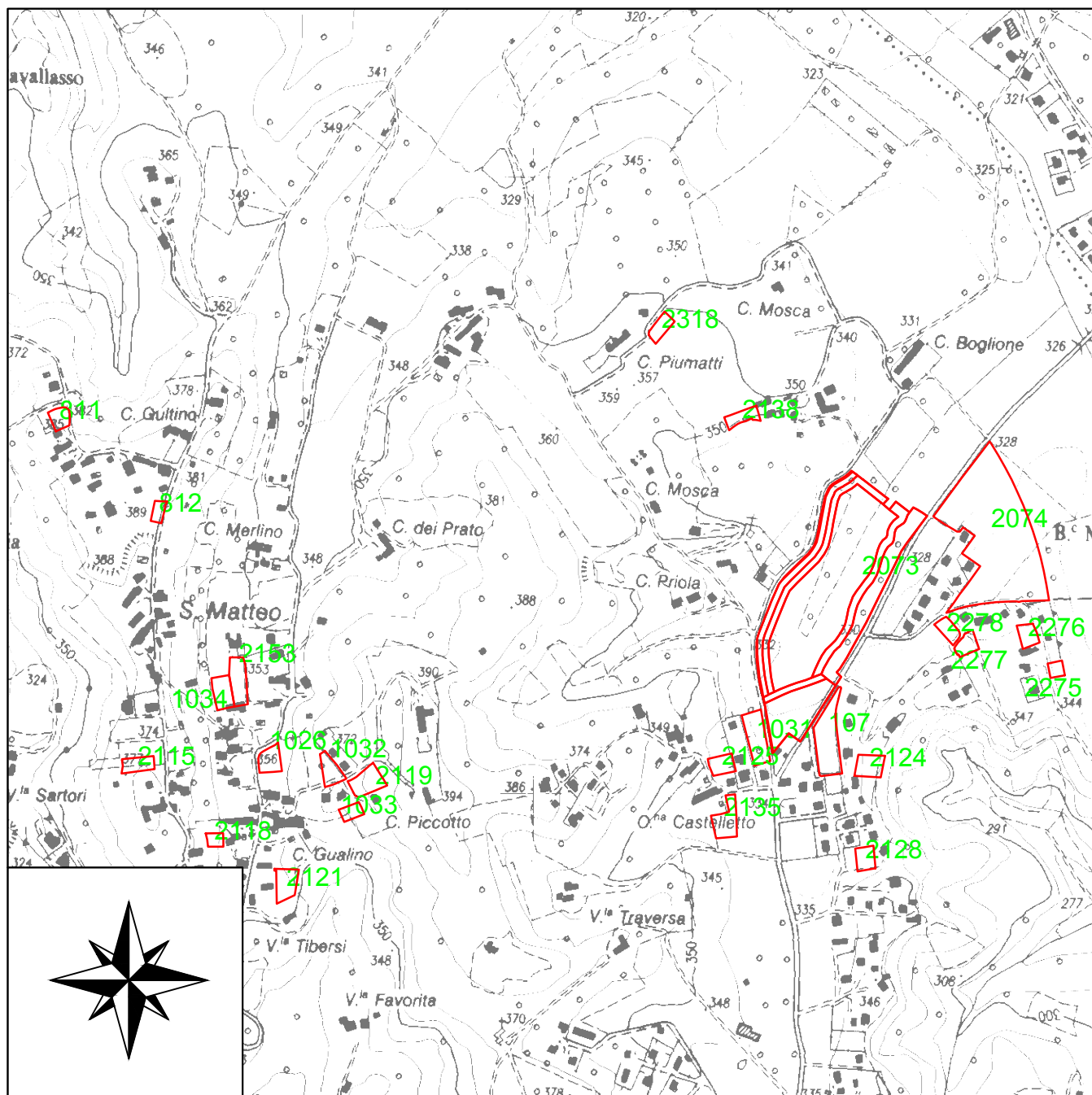
Committente: Comune di Bra
Progetto: Verifiche di compatibilità idrogeologica

Data: Aprile 2009
Redatto: Dott. Geol. ROLFO Sergio

Classe II-2c	tecnica.
Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.	Per le caratteristiche dello studio geologico e geotecnico si rimanda ai paragrafi 10.4 e 10.5.
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica	
Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.	

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)



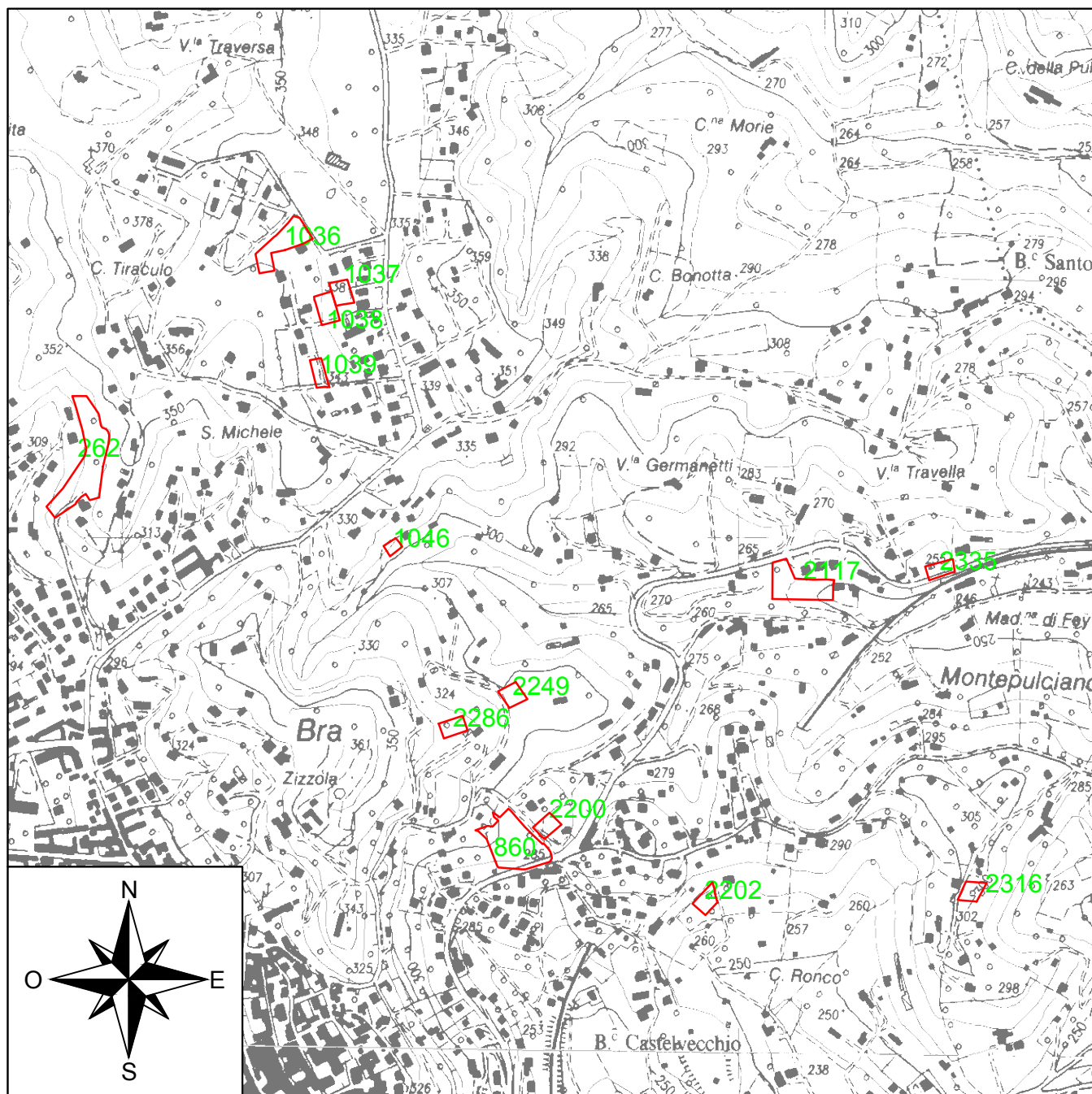
Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: A9				Località: San Michele – Strada Montenero	
Numero area e destinazione prevista					
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
262	T6-co	1.039	T6-co	2.249	T6-co
860	T5-co	1.046	T6-co	2.286	T6-co
1.036	T6-co	2.117	T6-co	2.316	T6-co
1.037	T6-co	2.200	T5-co	2.335	T6-co
1.038	T6-co	2.202	T6-co		
Inquadramento geografico morfologico Le aree sono ubicate a E-NE del concentrico urbano a quote comprese tra 250 ÷ 360 m s.l.m. Da un punto di vista morfologico, queste aree, si inseriscono nell'ambito dei rilievi collinari braidesi i quali si presentano arrotondati ed incisi da valloncini e solchi che costituiscono i tributari in sinistra del Fiume Tanaro; la capacità erosiva e di trasporto dei corsi d'acqua minori, posti sul fondo delle vallecole, è notevolmente diminuita nel tempo ed attualmente prevale la dinamica dei versanti con riaggiustamenti del profilo d'equilibrio, dovuti principalmente a trasporto e mobilitazione a seguito d'intensi fenomeni meteorici come si può osservare lungo i rii presenti. Tale configurazione è da ricercarsi, anche, nel fortissimo ringiovanimento del reticolo idrico conseguente alla diversione del Fiume Tanaro.			Caratteristiche geologiche Le aree sono poste su depositi eluvio-colluviali a tessitura fine, prevalentemente limoso-argillosa, di potenza di alcuni metri, con caratteristiche geotecniche scadenti, localmente mediocri, sovrastanti: <ul style="list-style-type: none">- Località San Michele Depositi Villafranchiani costituiti da sabbie quarzose grossolane, chiare, immerse in una matrice sabbiosa grigio-giallastra, alternate a livelli di varia potenza costituiti da limi argillosi e da argille limoso sabbiose di colore grigio verdognolo. Presentano caratteristiche geotecniche variabili, da scadenti (livelli a prevalente componente limoso-argillosa) a buone (livelli a prevalente componente sabbiosa).- Strada Montenero Depositi a sabbie in facies di "Astiano" ed argille in facies di "Piacenziano". Le proprietà geotecniche delle sabbie in facies di "Astiano" dipendono dalla variabilità granulometrica. In presenza di sabbie a grana fine e media risultano buone. I caratteri geotecnici delle argille in facies di "Piacenziano" dipendono sia dal grado di fratturazione, derivante dall'esposizione agli agenti esogeni, sia dal grado di alterazione.		
Condizioni di pericolosità geomorfologica Le aree in esame presentano problematiche connesse alla stabilità dei versanti.					

Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-1c Settori di versante a bassa acclività o sub-pianeggianti, interessati da problematiche essenzialmente di tipo geotecnico. Classe II-2c Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.	Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Gli accorgimenti tecnici dovranno essere esplicitati in una relazione geologica e in una relazione geotecnica. Per le caratteristiche dello studio geologico e geotecnico si rimanda ai paragrafi 10.4 e 10.5.
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.	

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)



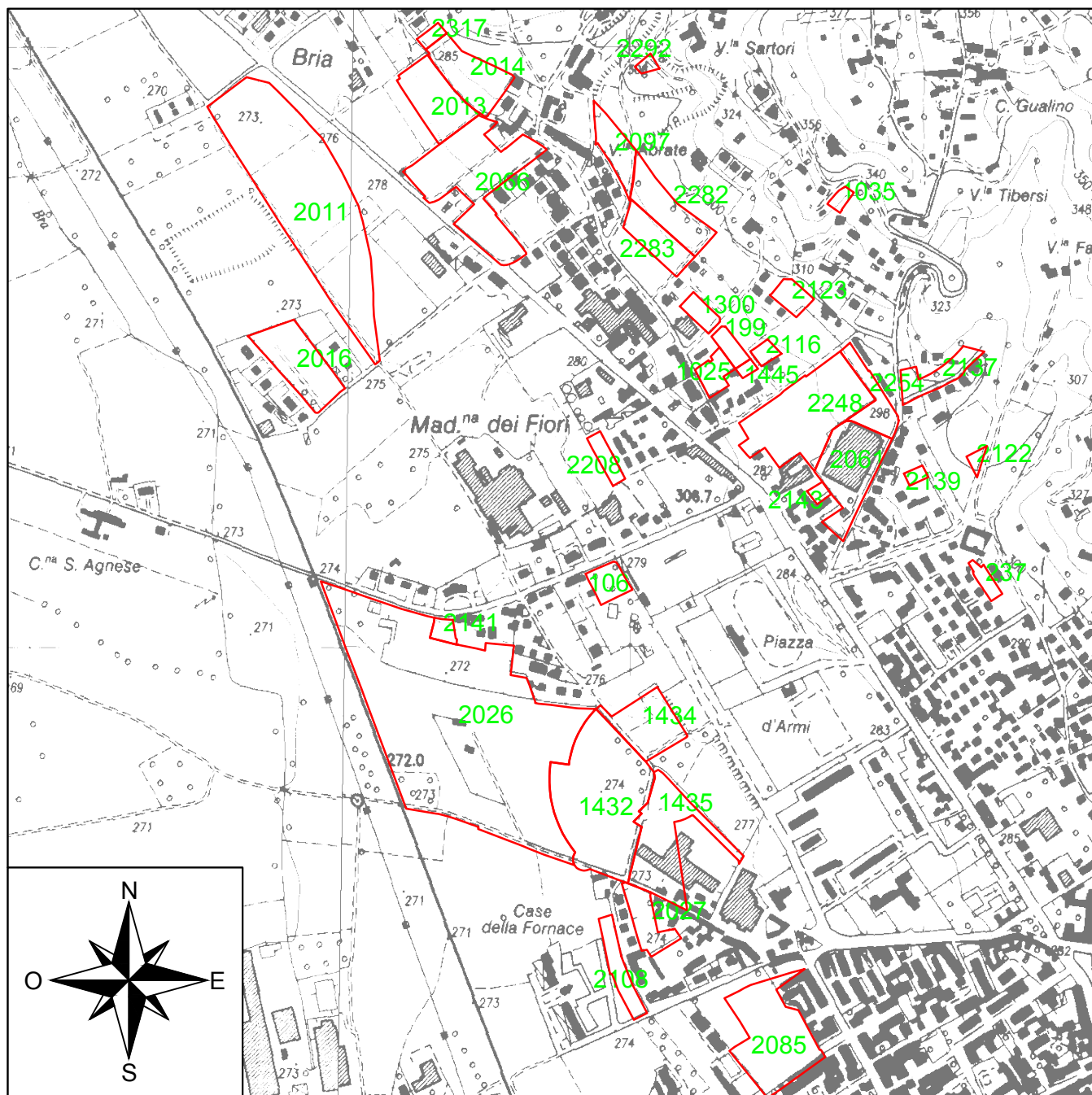
Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: A10			Località: Madonna dei Fiori		
Numero area e destinazione prevista					
Numero Area	Destinazione Prevista	Numero Area	Destinazione Prevista	Numero Area	Destinazione Prevista
106	T6-ni	2.014	T6-ni	2.139	T5-co
199	T5-co	2.016	T6-ni	2.141	T6-co
237	T5-co	2.026	T4-ni	2.143	T5-co
1.025	T5-co	2.061	TT	2.208	T5-co
1.035	T6-co	2.066	T5-ni	2.248	T5-ni
1.300	T6-co	2.085	T5-ni	2.254	T5-ni
1.432	T4-ni	2.097	T6-ni	2.282	T6-ni
1.434	T4-ni	2.108	T5-ni	2.283	T6-ni
1.435	T4-ni	2.116	T5-co	2.292	T6-co
1.445	T5-co	2.122	T6-co	2.317	T6-co
2.011	T5-ni	2.123	T6-co		
2.013	T5-ni	2.137	T6-co		
Inquadramento geografico morfologico			Caratteristiche geologiche		
Le aree si collocano nell'intorno di località Madonna dei Fiori, ad una quota compresa tra 270 ÷ 340 m s.l.m.. La morfologia da pianeggiante, a valle di Viale Madonna dei Fiori e Via Don Orione, si raccorda gradualmente al versante collinare che si sviluppa in direzione di Villa Favorita, San Matteo e Villa Abrate.			Le aree sono poste su depositi eluvio-colluviali a tessitura fine, prevalentemente limoso-argillosa, di potenza di alcuni metri, con caratteristiche geotecniche scadenti, localmente mediocri, sovrastanti depositi ghiaioso-sabbiosi, in abbondante matrice limoso-sabbiosa, passanti a loro volta a sabbie in facies di "Astiano" (Pliocene medio). Le proprietà geotecniche delle sabbie in facies di "Astiano" dipendono dalla variabilità granulometrica. In presenza di sabbie a grana fine e media risultano buone.		
Condizioni di pericolosità geomorfologica					
Le aree in esame presentano problematiche connesse, alla stabilità dei versanti, alla presenza di una falda superficiale e alla tracimazione di tratti d'alveo ed insufficienze legate alla rete fognaria (cfr. "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra, redatto dall'Ing. V. PEISINO).					
Idoneità all'utilizzazione urbanistica			Indagini da eseguirsi		
Classe II-2p			Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con		
Settori di territorio condizionati da problematiche			la situazione di rischio e dovranno essere indicati		

<p>legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità.</p> <p>Classe II-3p</p> <p>Settori a rischio di allagamenti conseguenti ad insufficienza della rete fognaria ed alla tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati.</p> <p>Classe II-1c</p> <p>Settori di versante a bassa acclività o sub-pianeggianti, interessati da problematiche essenzialmente di tipo geotecnico.</p> <p>Classe II-2c</p> <p>Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.</p>	<p>in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima.</p> <p>Per le caratteristiche dello studio si rimanda ai paragrafi 10.2, 10.3, 10.4 e 10.5.</p>
<p>Classe IIIA-1c</p> <p><u>Area 1035</u></p> <p>Porzioni di territorio interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità elevato derivante dalla dinamica dei versanti. Aree potenzialmente instabili.</p>	<p><u>Area 1035</u></p> <p>Aree inedificate, che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti.</p> <p>Per gli interventi consentiti si rimanda al paragrafo 10.12.</p>
<p>Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica</p> <p>Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.</p>	

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)



Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: A11			Località: Fraz. Bandito – Bria – Terlapini		
Numero area e destinazione prevista					
Numero Area	Destinazione Prevista	Numero Area	Destinazione Prevista	Numero Area	Destinazione Prevista
1.021	T5-co	2.015	T5-ni	2.261	T5-ni
1.022	T5-co	2.067	T4-ni	2.284	T6-co
1.049	T6-co	2.075	T6-ni	2.285	T6-co
1.051	T6-co	2.131	T6-co	2.287	T6-co
1.180	T5-co	2.201	T6-co	2.322	T6-ni
2.004	T5-ni	2.205	T5-co	2.343	T5-co
2.008	T4-ni	2.250	T6-co	2.344	T6-co
2.009	T4-ni	2.251	T6-co		
2.012	T5-ni	2.256	TR		
Inquadramento geografico morfologico Le aree si collocano nell'intorno della Frazione Bandito, ad una quota compresa tra 273 ÷ 365 m s.l.m.. La morfologia da pianeggiante, a valle di Via Visconti Venosta, si raccorda gradualmente al versante collinare che si sviluppa in direzione di Loc. Bria e Loc. Terlapini.			Caratteristiche geologiche Le aree si collocano su depositi eluvio-colluviali a tessitura fine, prevalentemente limoso-argillosa, di potenza di alcuni metri, con caratteristiche geotecniche scadenti, localmente mediocri, sovrastanti: - Località Bria Depositi a sabbie in facies di “Astiano”. Le proprietà geotecniche dipendono dalla variabilità granulometrica. In presenza di sabbie a grana fine e media risultano buone. - Frazione Bandito / Località Terlapini Depositi Villafranchiani costituiti da sabbie quarzose grossolane, chiare, immerse in una matrice sabbiosa grigio-giallastra, con evidente stratificazione incrociata, alternate a livelli di varia potenza costituiti da limi argillosi e da argille limoso-sabbiose di colore grigio verdognolo. Presentano caratteristiche geotecniche variabili, da scadenti (livelli a prevalente componente limoso-argillosa) a buone (livelli a prevalente componente sabbiosa).		

Condizioni di pericolosità geomorfologica

Le aree in esame presentano problematiche connesse sia alla presenza di una falda superficiale che alla stabilità dei versanti.

Idoneità all'utilizzazione urbanistica

Classe II-2p

Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità.

Classe II-1c

Settori di versante a bassa acclività o sub-pianeggianti, interessati da problematiche essenzialmente di tipo geotecnico.

Classe II-2c

Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.

Indagini da eseguirsi

Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima.

Per le caratteristiche dello studio si rimanda ai paragrafi 10.2, 10.4 e 10.5.

Classe IIIA-1c

Area 2075

Porzioni di territorio interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità elevato derivante dalla dinamica dei versanti. Aree potenzialmente instabili.

Area 2075

Aree inedificate, che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti.

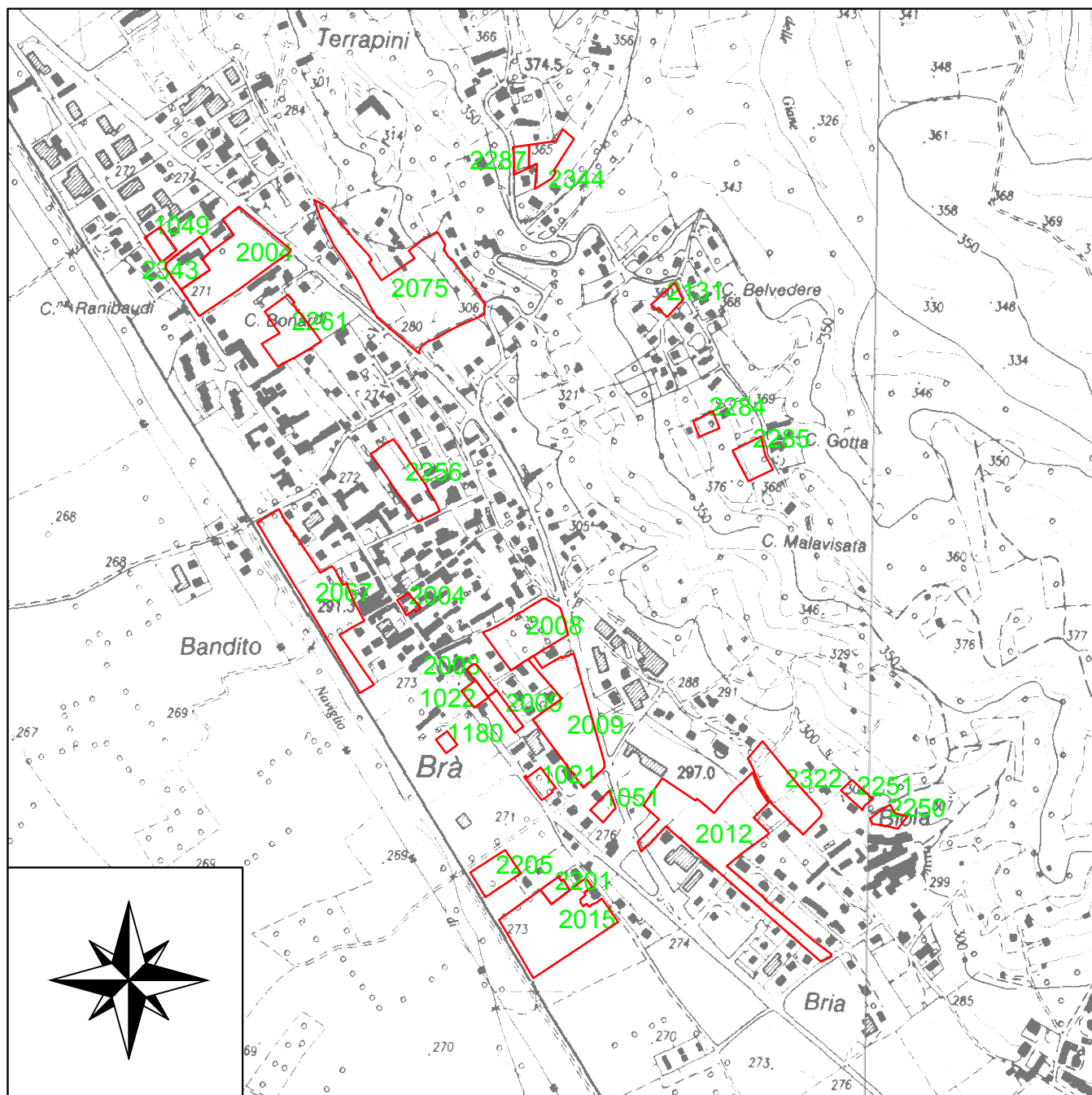
Per gli interventi consentiti si rimanda al paragrafo 10.12.

Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica

Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)

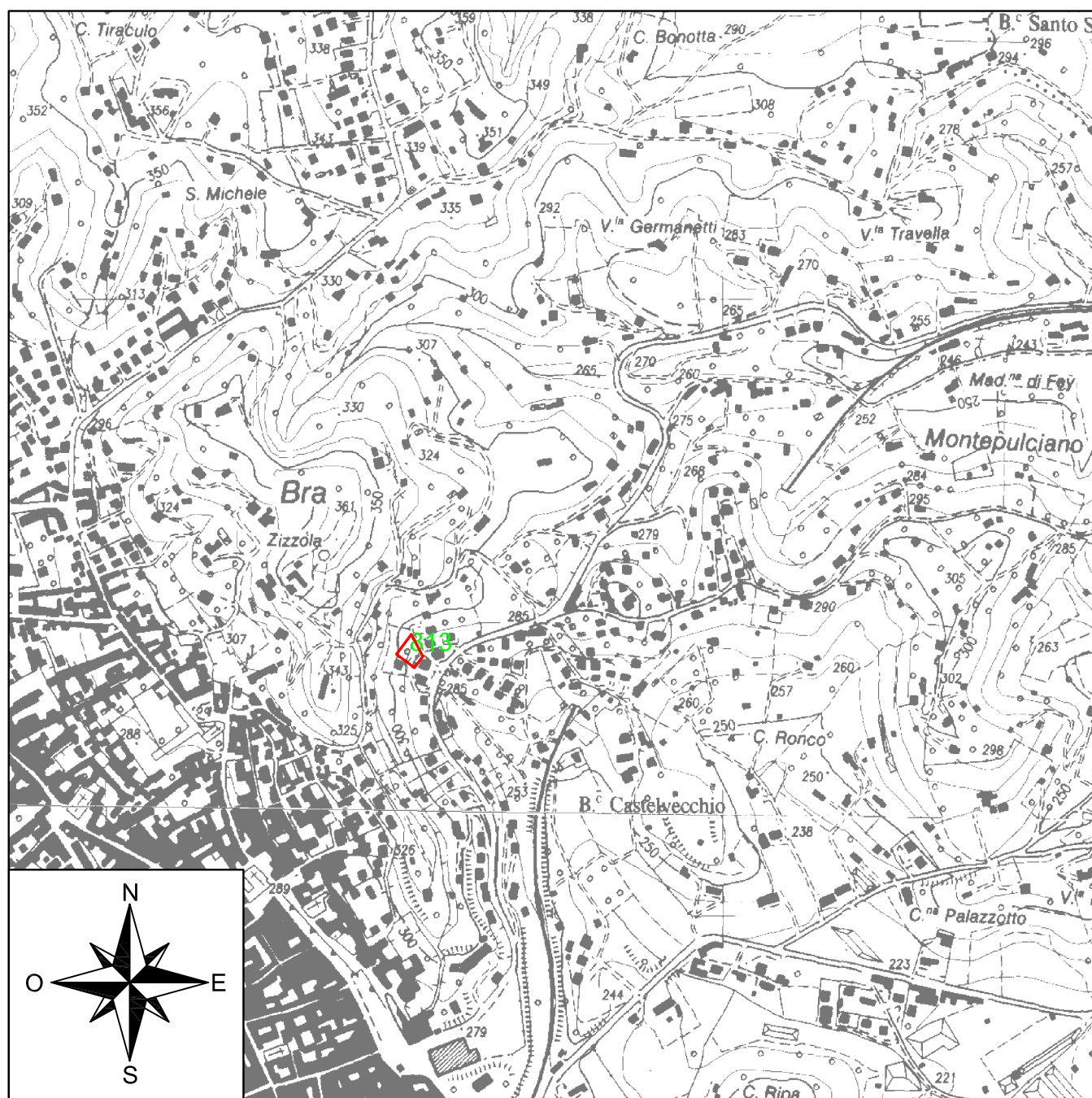


Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: A12		Località: Strada Montenero	
Numero area e destinazione prevista			
		<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
		813	T5-co
Inquadramento geografico morfologico L'area si colloca lungo la tratta di versante compresa tra Strada Santa Maria del Castello e Strada Montenero; la quota media è di 295 m s.l.m.. L'assetto morfologico generale è conseguente ad interventi antropici pregressi che hanno rimodellato, con la costruzione di edifici, strade e muri di contenimento, l'originario andamento di una vallcola, avente direzione NO-SE.		Caratteristiche geologiche L'area è impostata su depositi eluvio-colluviali a tessitura fine, prevalentemente limoso-argillosa, di potenza di alcuni metri, con caratteristiche geotecniche scadenti, localmente mediocri, sovrastanti depositi a sabbie in facies di "Astiano" ed argille in facies di "Piacenziano". Le proprietà geotecniche delle sabbie in facies di "Astiano" dipendono dalla variabilità granulometrica. In presenza di sabbie a grana fine e media risultano buone. I caratteri geotecnici delle argille in facies di "Piacenziano" dipendono sia dal grado di fratturazione, derivante dall'esposizione agli agenti esogeni, sia dal grado di alterazione.	
Condizioni di pericolosità geomorfologica Area potenzialmente instabile.			
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe IIIB-1c Porzioni di territorio interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità elevato derivante dalla dinamica dei versanti. Nuove opere o nuove costruzioni saranno ammesse solo a seguito degli interventi di riassetto territoriale e dell'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità.		Indagini da eseguirsi Per gli interventi consentiti si rimanda al paragrafo 10.14.	
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.			

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)

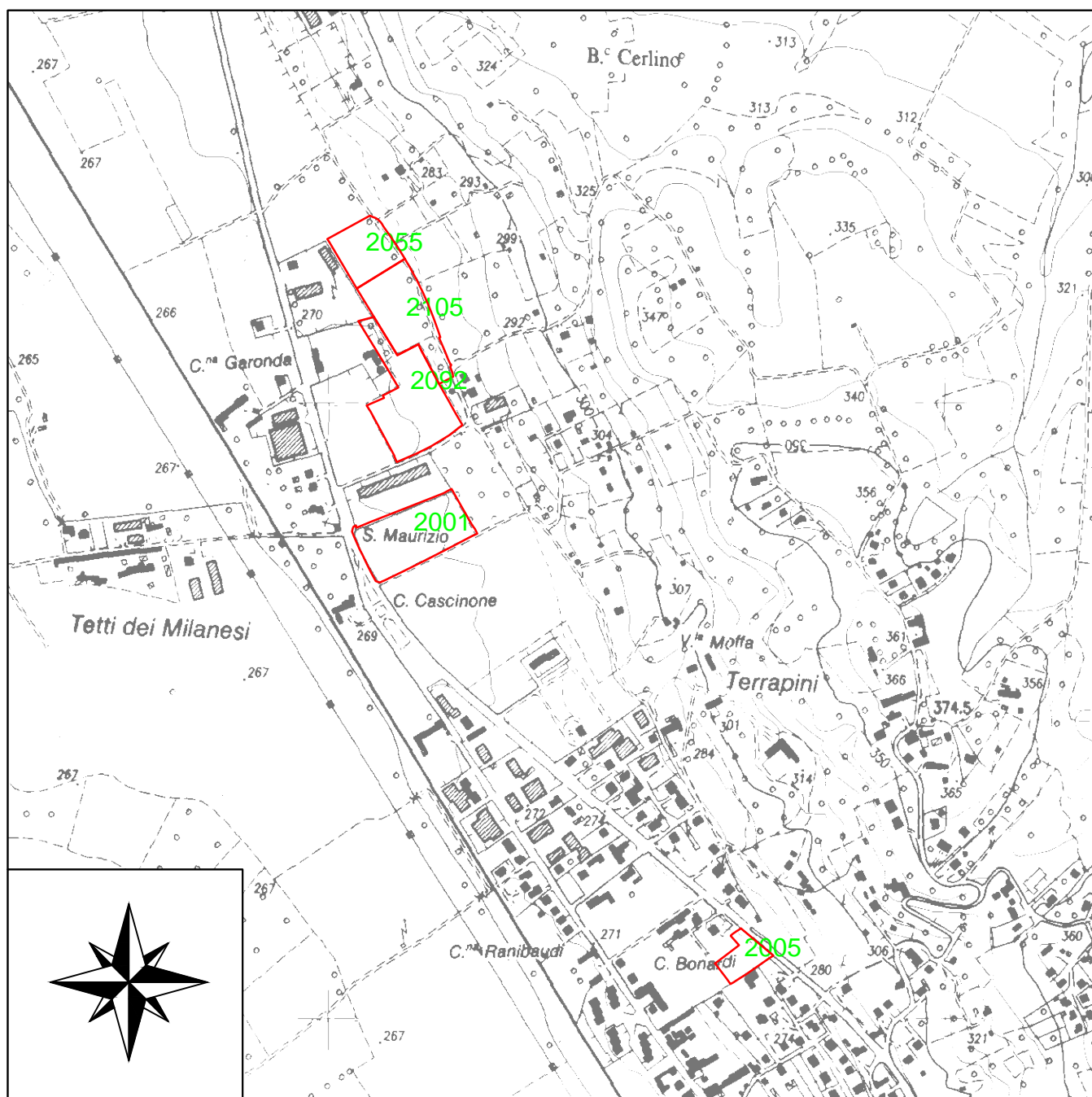


Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: B1			Località: S. Maurizio – C.na Bonardi		
Numero area e destinazione prevista					
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
2.001	DM	2.055	DM	2.105	DI
2.005	DM	2.092	DI		
Inquadramento geografico morfologico Le aree sono ubicate a N del concentrico urbano, a monte della linea ferroviaria Bra-Carmagnola; le quote sono comprese tra 260 ÷ 280 m s.l.m. La morfologia da pianeggiante presso C.na Garonda e C.na Bianca, si raccorda gradualmente al versante collinare di Bricco Cerlino e C.na del Priore.			Caratteristiche geologiche L'area è impostata su depositi eluvio-colluviali a tessitura fine, prevalentemente limoso-argillosa, di potenza di alcuni metri, con caratteristiche geotecniche scadenti, localmente mediocri, sovrastanti depositi "Villafranchiani" (Pliocene medio - Pleistocene inf.) costituiti da sabbie quarzose grossolane, chiare, immerse in una matrice sabbiosa grigio-giallastra, con evidente stratificazione incrociata, alternate a livelli di varia potenza costituiti da limi argillosi e da argille limoso-sabbiose di colore grigio verdognolo. Presentano caratteristiche geotecniche variabili, da scadenti (livelli a prevalente componente limoso-argillosa) a buone (livelli a prevalente componente sabbiosa).		
Condizioni di pericolosità geomorfologica Le aree in esame presentano problematiche connesse alla stabilità dei versanti.					
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-1c Settori di versante a bassa acclività o sub-pianeggianti, interessati da problematiche essenzialmente di tipo geotecnico.			Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda al paragrafo 10.4.		
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.					

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)



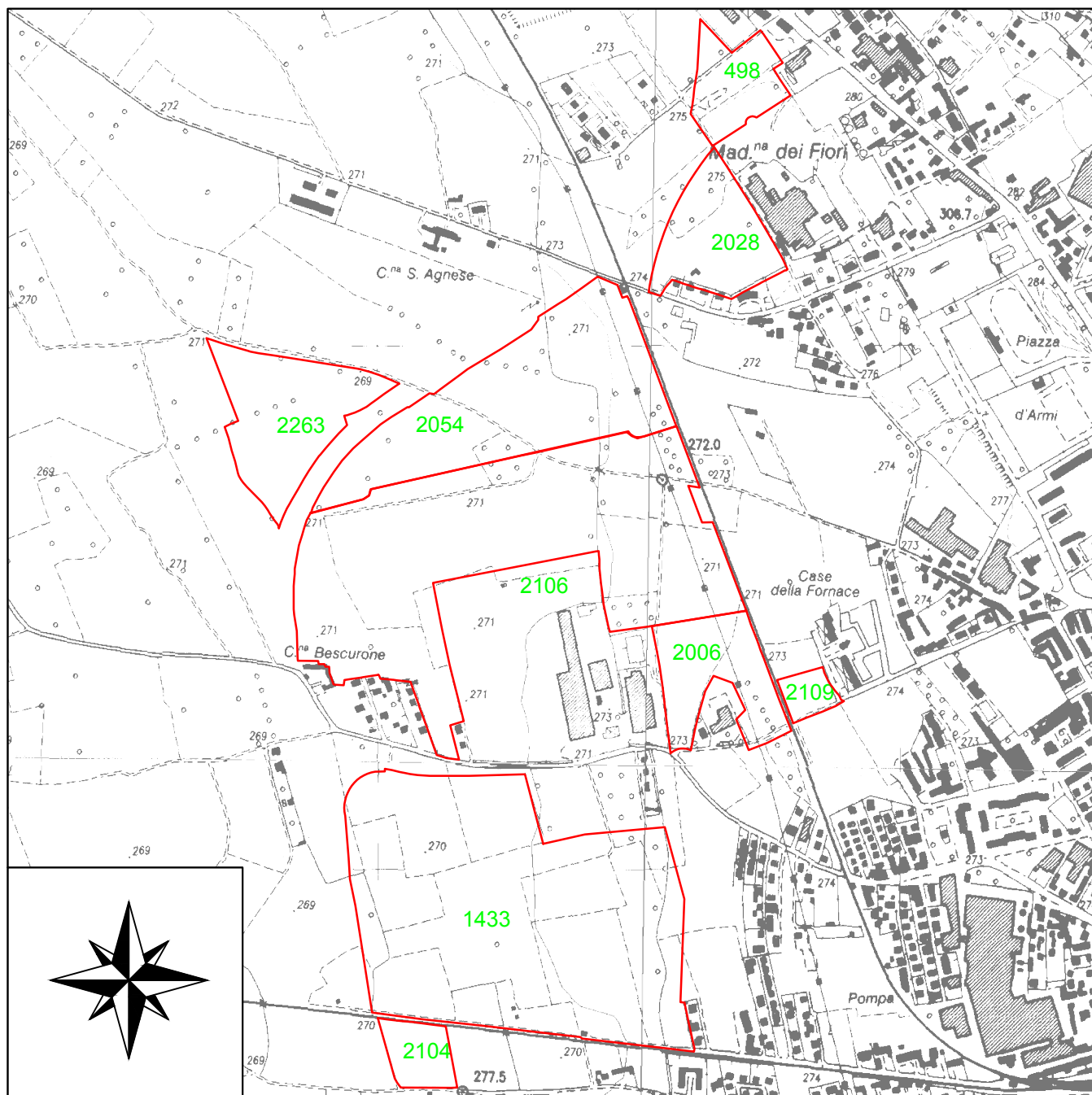
2016

Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: B2			Località: Madonna dei Fiori – C.na Bescurone		
Numero area e destinazione prevista					
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
498	DC	2.028	DC	2.106	DI
1.433	DM	2.054	DM	2.109	DC
2.006	DM	2.104	DI	2.263	DI
Inquadramento geografico morfologico Le aree si collocano tra località Madonna dei Fiori, la linea ferroviaria Bra-Cavallermaggiore e C.na Bescurone, ad una quota compresa tra 280 ÷ 270 m s.l.m.. La morfologia è pianeggiante e discende dall'azione di tipo fluviale esercitata dal paleo-Tanaro il quale, nel Pleistocene, proseguiva oltre Bra in direzione N-NO toccando Sommariva Bosco, Caramagna fino all'antica confluenza nel Po presso Carmagnola.			Caratteristiche geologiche Le aree sono poste su depositi eluvio-colluviali a tessitura fine, prevalentemente limoso-argillosa, di potenza di alcuni metri, con caratteristiche geotecniche scadenti, localmente mediocri, e depositi ghiaioso-sabbioso, con ciottoli arrotondati, in abbondante matrice limoso-sabbiosa; questi ultimi dispongono di caratteri geotecnici buoni anche se, localmente, per la presenza di lenti o livelli limoso/argillosi plastici, possono risultare mediocri.		
Condizioni di pericolosità geomorfologica Le aree in esame presentano problematiche connesse sia alla presenza di una falda superficiale che alla tracimazione di tratti d'alveo ed insufficienze legate alla rete fognaria (cfr. "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra, redatto dall'Ing. V. PEISINO).					
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-2p Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità. Classe II-3p Settori a rischio di allagamenti conseguenti ad insufficienza della rete fognaria ed alla tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati.			Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda ai paragrafi 10.2 e 10.3.		
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.					

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)

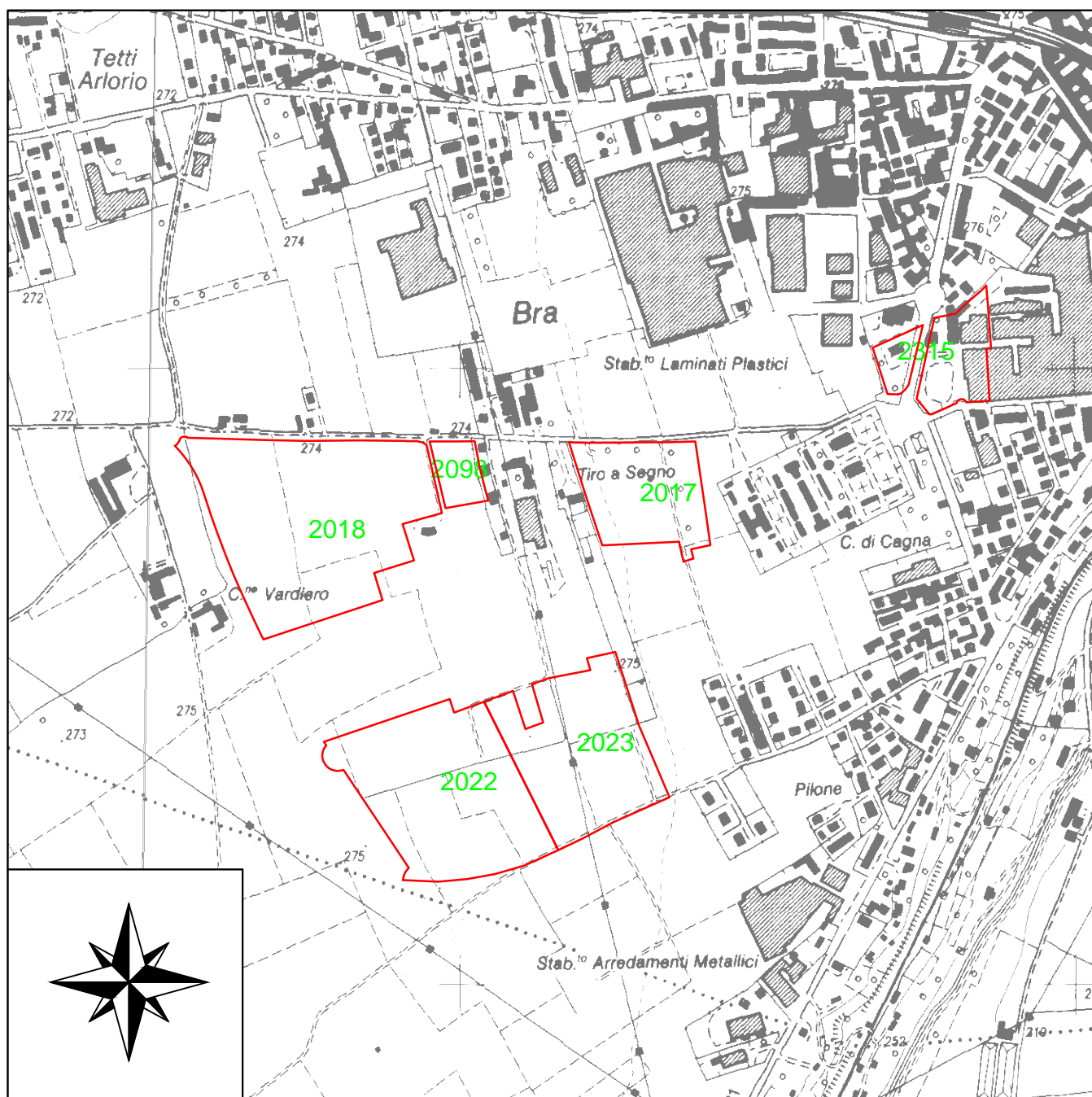


Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: B3			Località: Corso Monviso – Via Gabotto		
Numero area e destinazione prevista					
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
2.017	DM	2.022	DM	2.098	DC
2.018	DM	2.023	DM	2.315	TT
Inquadramento geografico morfologico Le aree sono pianeggianti e si collocano tra C.so Monviso e Via Gabotto, ad una quota media di 275 m s.l.m.; ad Est la continuità è interrotta dalla scarpata verso il fondovalle del F. Tanaro. L'assetto morfologico deriva dall'azione di tipo fluviale esercitata dal paleo-Tanaro il quale, nel Pleistocene, proseguiva oltre Bra in direzione N-NO toccando Sommariva Bosco, Caramagna fino all'antica confluenza nel Po presso Carmagnola.			Caratteristiche geologiche Le aree presentano depositi ghiaioso-sabbioso, con ciottoli arrotondati, in abbondante matrice limoso-sabbiosa; dispongono di caratteri geotecnici buoni anche se, localmente, per la presenza di lenti o livelli limoso/argillosi plastici, possono risultare mediocri.		
Condizioni di pericolosità geomorfologica Le aree in esame presentano problematiche connesse sia alla presenza di una falda superficiale che alla tracimazione di tratti d'alveo (cfr. "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra, redatto dall'Ing. V. PEISINO).					
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-2p Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità. Classe II-3p Settori a rischio di allagamenti conseguenti alla tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati.			Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda al paragrafo 10.2 e 10.3.		
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.					

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)

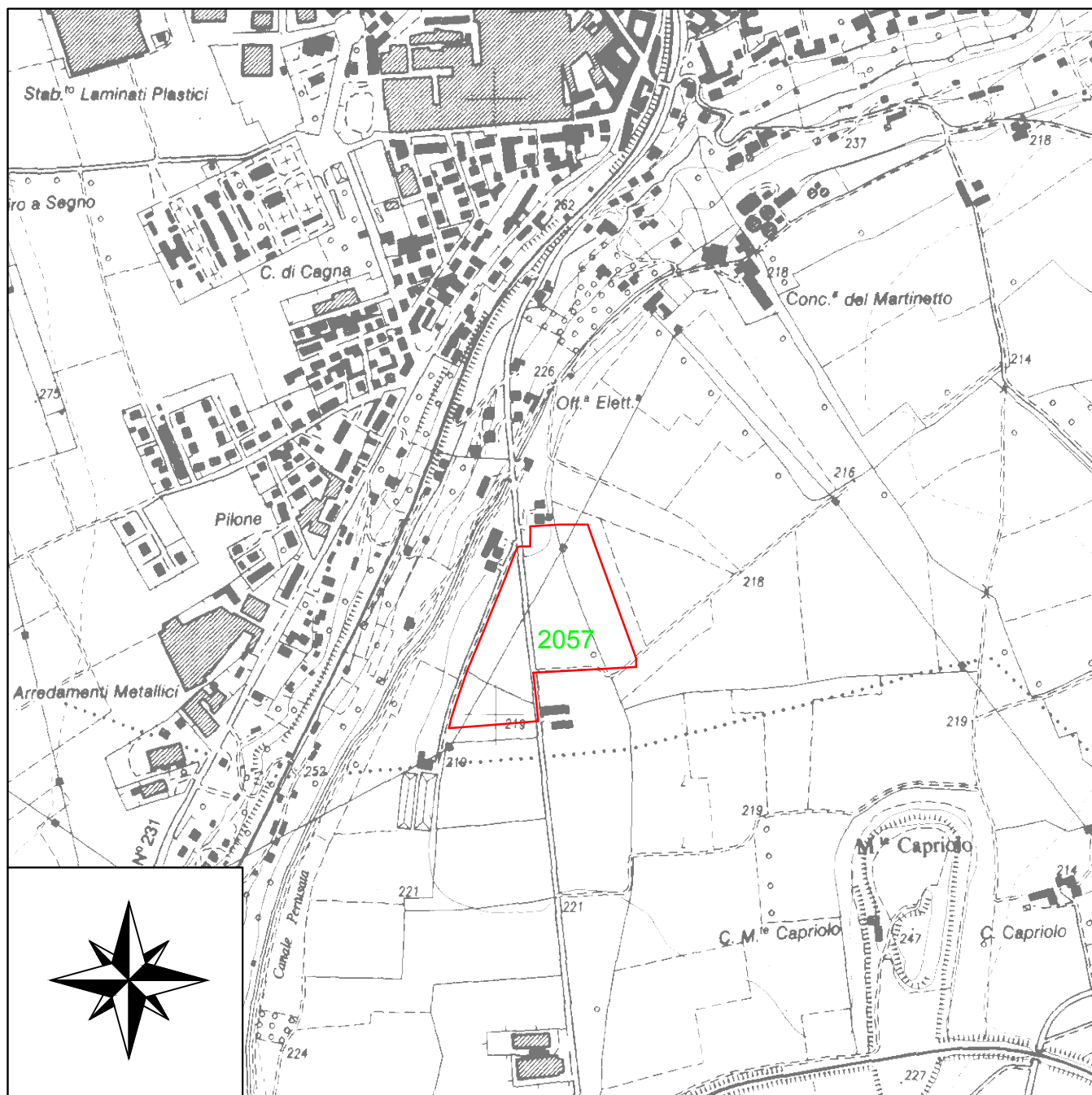


Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: B4		Località: S.P. n° 661	
Numero area e destinazione prevista			
		<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
		2057	DM
Inquadramento geografico morfologico Si tratta di un settore pianeggiante, collocato ad una quota media di 220 m s.l.m., a lato della S.P. n° 661; presenta un assetto morfologico conseguente alle divagazioni del fiume Tanaro, come testimoniato dalle diffuse tracce di modellamento fluviale, il quale attualmente scorre in direzione di Alba.		Caratteristiche geologiche L'area presenta depositi a tessitura media, sabbioso-limosi ed argillosi, in genere poco compatti, con orizzonti ghiaiosi. La tessitura è fortemente eterometrica. Come terreni di fondazione tali depositi sono in generale da considerarsi da buoni a mediocri, a causa dell'estrema eterogeneità dei diversi livelli, la presenza di una falda acquifera superficiale, la plasticità dei livelli argillosi.	
Condizioni di pericolosità geomorfologica L'area in esame presenta problematiche connesse sia alla presenza, locale, di una falda superficiale che alla stabilità del versante.			
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-1p Settori di territorio, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia. Classe II-1c Settori di versante a bassa acclività o sub-pianeggianti, interessati da problematiche essenzialmente di tipo geotecnico.		Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda al paragrafo 10.1 e 10.4.	
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.			

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)

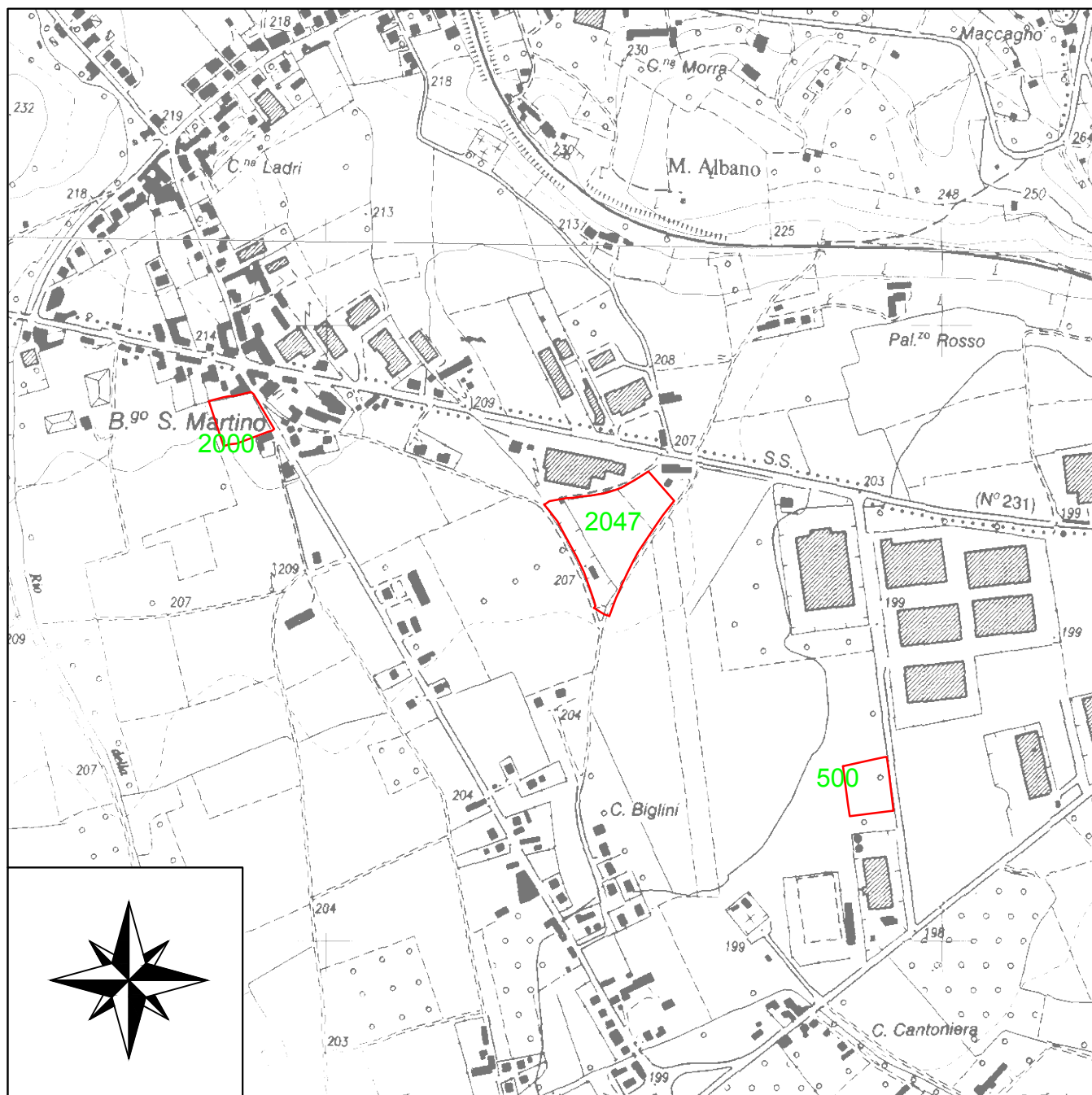


Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: B5			Località: B.go San martino – Viale G. Nogarìs		
Numero area e destinazione prevista					
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
500	DM	2000	DM	2047	DM
Inquadramento geografico morfologico Le aree si collocano tra località Borgo San Martino, la S.S. N° 231 e Viale G. Nogarìs, ad una quota compresa tra 199 ÷ 212 m s.l.m.. L'assetto morfologico è conseguente alle divagazioni del fiume Tanaro, come testimoniato dalle diffuse tracce di modellamento fluviale; si possono riconoscere vecchi alvei abbandonati "paleo alvei", mentre, più generalmente, anche la semplice tessitura agraria, con le sue diverse geometrie, permette di distinguere le fasce di terreno, progressivamente abbandonate dal fiume ed insediate antropicamente.			Caratteristiche geologiche Le aree presentano depositi alluvionali del F. Tanaro, costituiti da sabbie-ghiaiose ed argille-sabbiose, la cui superficie è ricoperta da una sottile coltre di suolo, con caratteristiche geotecniche da buone a mediocri, a causa dell'estrema eterogeneità dei diversi livelli, la presenza di una falda acquifera superficiale e la plasticità dei livelli argillosi. Tali depositi alluvionali sovrastano le sottostanti argille in facies di "Piacenziano" (Pliocene inferiore / medio) rappresentate da argille limose di colore grigio-azzurro in genere omogenee e senza stratificazione evidente. I caratteri geotecnici dipendono sia dal grado di fratturazione, derivante dall'esposizione agli agenti esogeni, sia dal grado di alterazione. Per tali motivi questo litotipo può passare da un comportamento di roccia lapidea tenera, con discrete capacità portanti, a quello di un materiale a basso angolo di resistenza al taglio, quindi scadente.		
Condizioni di pericolosità geomorfologica Le aree in esame presentano problematiche connesse, localmente, alla presenza di una falda superficiale.					
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-1p Settori di territorio, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modelli allagamenti, sempre a bassa energia.			Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda al paragrafo 10.1.		
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.					

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)

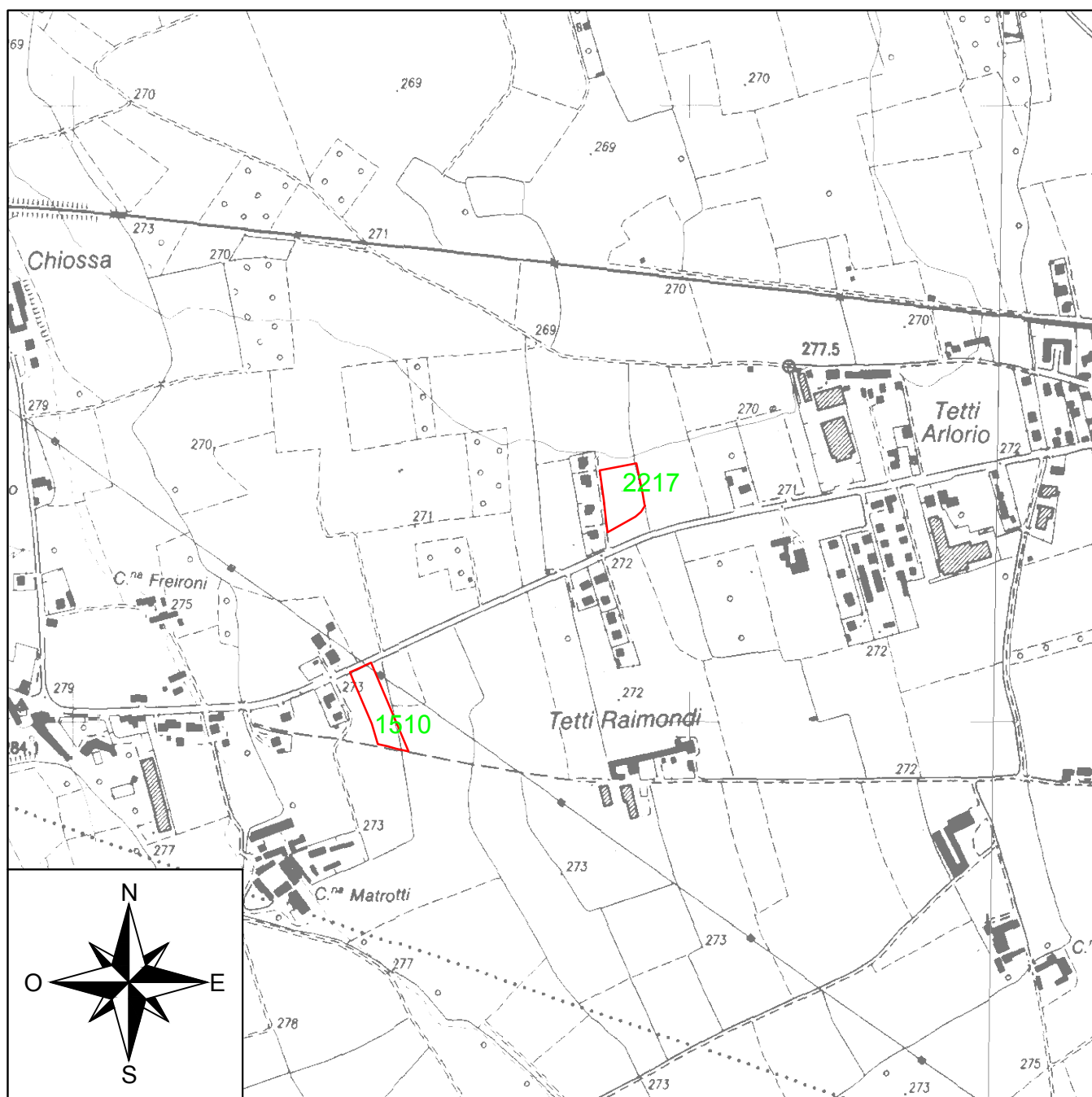


Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: B6		Località: Tetti Raimondi									
Numero area e destinazione prevista											
<table border="1"><thead><tr><th><i>Numero Area</i></th><th><i>Destinazione Prevista</i></th></tr></thead><tbody><tr><td>1.510</td><td>DI</td></tr></tbody></table>		<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	1.510	DI	<table border="1"><thead><tr><th><i>Numero Area</i></th><th><i>Destinazione Prevista</i></th></tr></thead><tbody><tr><td>2.217</td><td>DMi</td></tr></tbody></table>		<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	2.217	DMi
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>										
1.510	DI										
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>										
2.217	DMi										
Inquadramento geografico morfologico Le aree pianeggianti si collocano in prossimità di Tetti Raimondi lungo la direttrice di fraz. Riva ad una quota topografica di 272 m s.l.m.. L'assetto morfologico deriva dall'azione di tipo fluviale esercitata dal paleo-Tanaro il quale, nel Pleistocene, proseguiva oltre Bra in direzione N-NO toccando Sommariva Bosco, Caramagna fino all'antica confluenza nel Po presso Carmagnola.		Caratteristiche geologiche L'area è impostata su depositi ghiaioso-sabbioso, con ciottoli arrotondati, in abbondante matrice limoso-sabbiosa; dispongono di caratteri geotecnici buoni anche se, localmente, per la presenza di lenti o livelli limoso/argillosi plastici, possono risultare mediocri.									
Condizioni di pericolosità geomorfologica Le aree in esame presentano problematiche connesse sia alla presenza di una falda superficiale che alla tracimazione di tratti d'alveo (cfr. "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra, redatto dall'Ing. V. PEISINO).											
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-3p Settori a rischio di allagamenti conseguenti alla tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati.		Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda al paragrafo 10.3.									
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.											

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)



2016

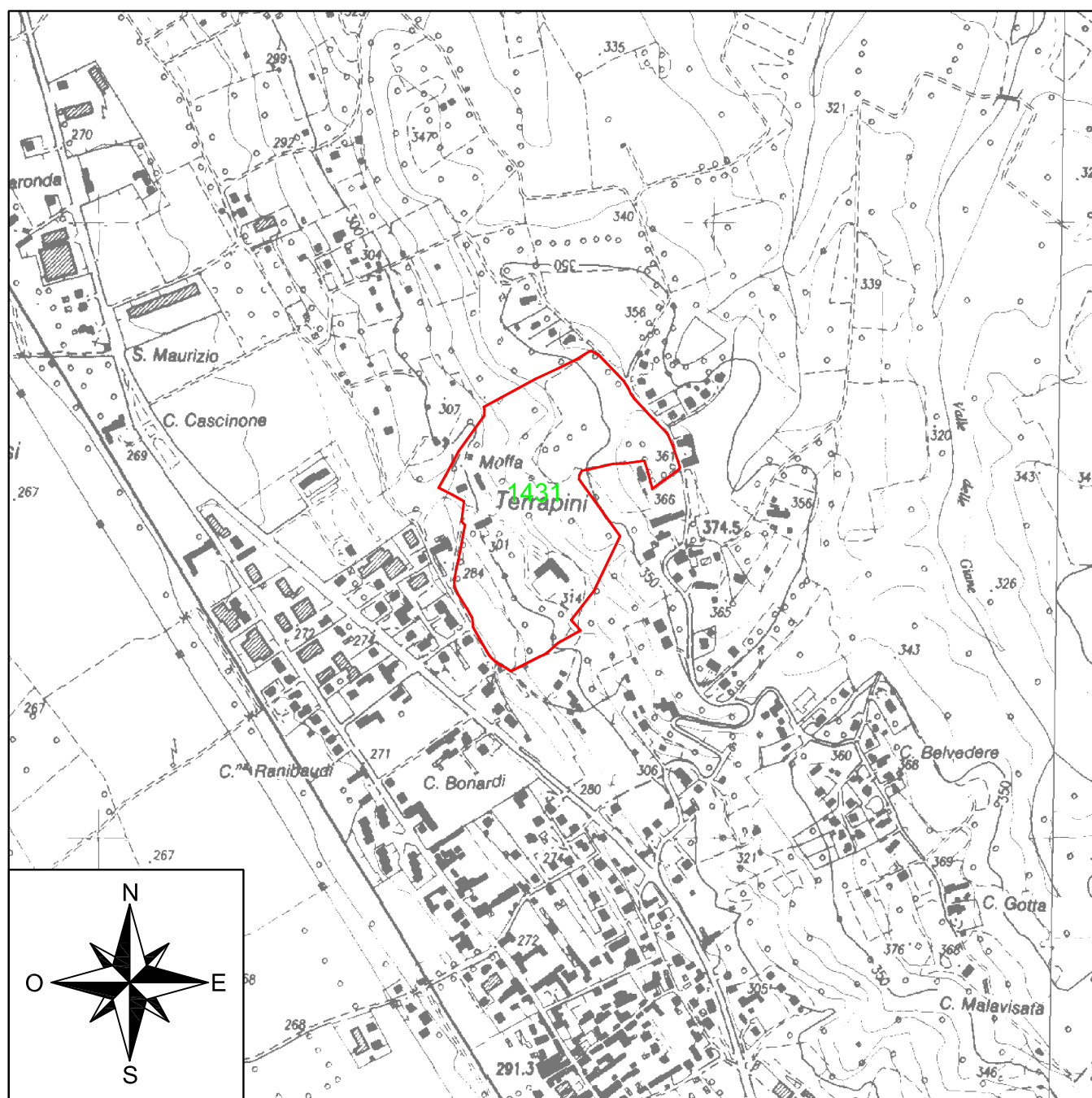
Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: C1		Località: Terlapini "Villa Moffa"						
Numero area e destinazione prevista								
		<table border="1"><tr><td><i>Numero Area</i></td><td><i>Destinazione Prevista</i></td></tr><tr><td>1.431</td><td>A.R.C.</td></tr></table>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	1.431	A.R.C.		
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>							
1.431	A.R.C.							
Inquadramento geografico morfologico L'area è ubicata in località Tarlapini, ad una quota compresa tra 282 ÷ 366 m s.l.m.. Si estende dalla zona di dorsale sino al piede del versante, con esposizione verso SO.		Caratteristiche geologiche L'area è impostata su depositi eluvio-colluviali a tessitura fine, prevalentemente limoso-argillosa, di potenza di alcuni metri, con caratteristiche geotecniche scadenti, localmente mediocri, sovrastanti depositi "Villafranchiani" (Pliocene medio - Pleistocene inf.) costituiti da sabbie quarzose grossolane, chiare, immerse in una matrice sabbiosa grigio-giallastra, con evidente stratificazione incrociata, alternate a livelli di varia potenza costituiti da limi argillosi e da argille limoso-sabbiose di colore grigio verdognolo. Presentano caratteristiche geotecniche variabili, da scadenti (livelli a prevalente componente limoso-argillosa) a buone (livelli a prevalente componente sabbiosa).						
Condizioni di pericolosità geomorfologica L'area in esame presenta problematiche connesse alla stabilità dei versanti. L'idoneità all'utilizzazione urbanistica proposta deriva, in parte, dallo studio di dettaglio "Studi geologici-geotecnici e indagini geognostiche per caratterizzazione dell'area Villa Moffa" redatto da Geol. Balestro M. e Geol. Di Gioia M..								
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-1c Settori di versante a bassa acclività o sub-pianeggianti, interessati da problematiche essenzialmente di tipo geotecnico. Classe II-2c Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.		Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Gli accorgimenti tecnici dovranno essere esplicitati in una relazione geologica e in una relazione geotecnica. Per le caratteristiche dello studio geologico e geotecnico si rimanda ai paragrafi 10.4 e 10.5.						

<p>Classe IIIA-1c</p> <p>Porzioni di territorio interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità elevato derivante dalla dinamica dei versanti.</p> <p>Aree potenzialmente instabili.</p> <p>Classe IIIA-2c</p> <p>Porzioni di territorio interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità molto elevato derivante dalla dinamica dei versanti.</p> <p>Frane attive (Fa) (D.G.R. n° 45-6656 del 15 luglio 2002)</p> <p>Classe IIIB-1c</p> <p>Porzioni di territorio interessate da condizioni morfologiche con grado di pericolosità elevato derivante dalla dinamica dei versanti.</p> <p>Nuove opere o nuove costruzioni saranno ammesse solo a seguito degli interventi di riassetto territoriale e dell'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità.</p>	<p>Per gli interventi consentiti si rimanda ai paragrafi 10.12, 10.13 e 10.14.</p>
<p>Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica</p> <p>Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.</p>	

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)

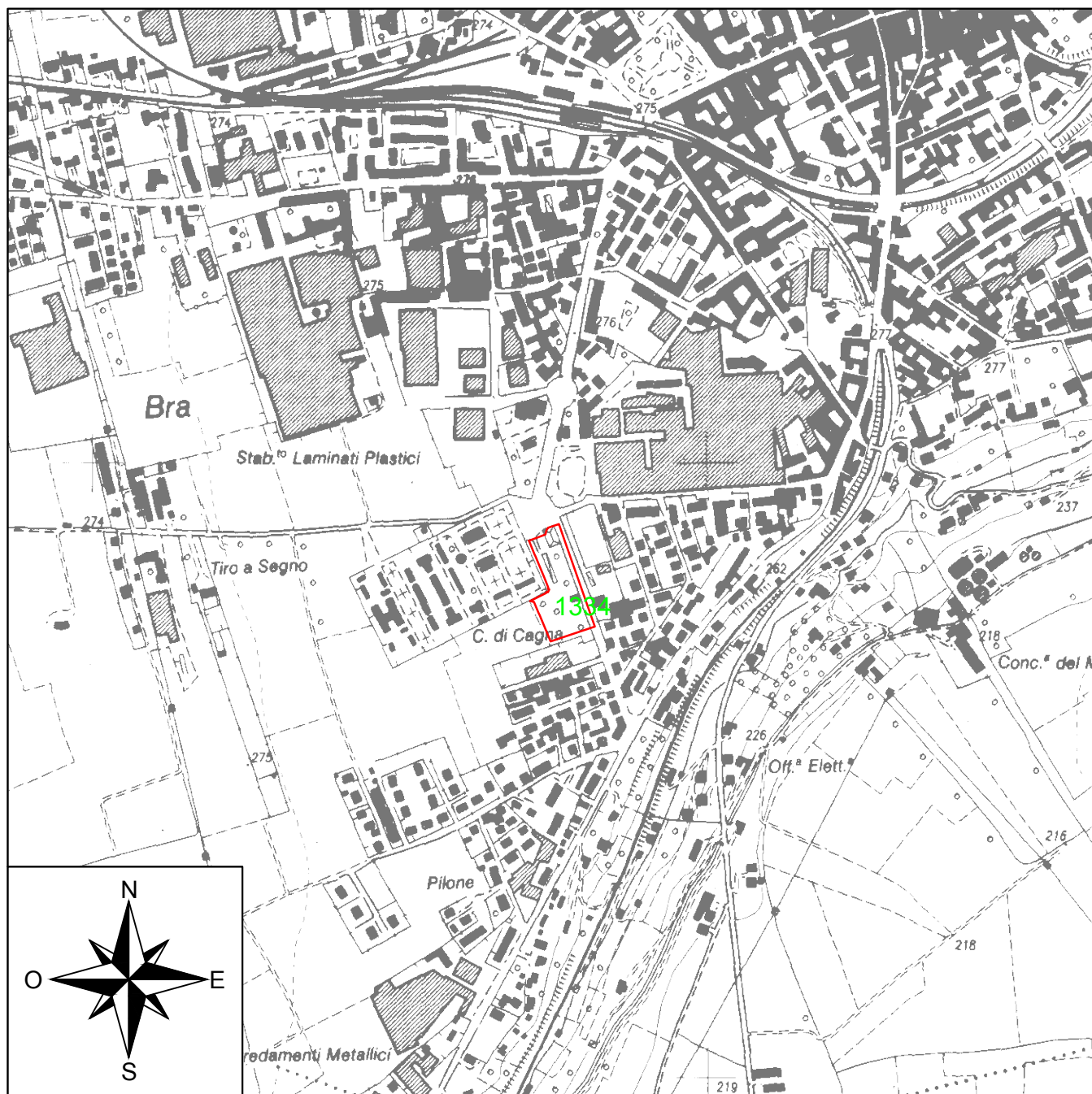


Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: C2		Località: Cimitero comunale	
Numero area e destinazione prevista			
		<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
		1.334	AIC/e
Inquadramento geografico morfologico L'area si colloca a lato del cimitero comunale, ad una quota di circa 275 m s.l.m.. La morfologia è pianeggiante e discende dall'azione di tipo fluviale esercitata dal paleo-Tanaro il quale, nel Pleistocene, proseguiva oltre Bra in direzione N-NO toccando Sommariva Bosco, Caramagna fino all'antica confluenza nel Po presso Carmagnola.		Caratteristiche geologiche L'area presenta depositi ghiaioso-sabbioso, con ciottoli arrotondati, in abbondante matrice limoso-sabbiosa; dispongono di caratteri geotecnici buoni anche se, localmente, per la presenza di lenti o livelli limoso/argillosi plastici, possono risultare mediocri.	
Condizioni di pericolosità geomorfologica L'area in esame presenta problematiche connesse alla presenza di una falda superficiale.			
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-2p Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità.		Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda al paragrafo 10.2.	
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.			

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)

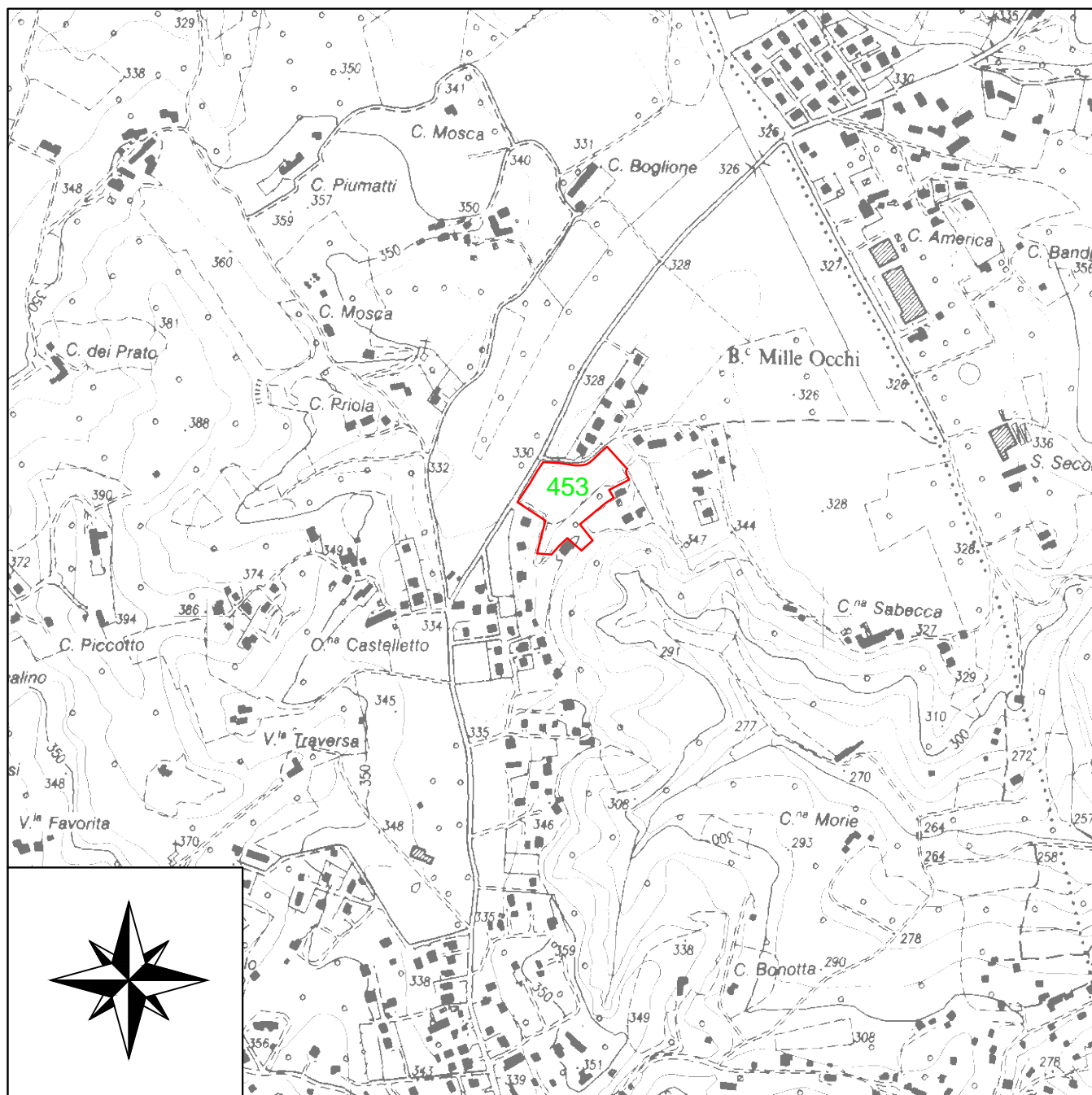


Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: D1		Località: Castelletto	
Numero area e destinazione prevista			
		<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
		453	SP/a
Inquadramento geografico morfologico L'area si colloca su un versante esposto a NO che degrada verso un fondovalle, a fondo piatto, derivanti da corsi d'acqua con portate superiori a quelle attuali e versanti collinari blandamente acclivi. Le quote altimetriche sono comprese tra 330 ÷ 350 m s.l.m..		Caratteristiche geologiche L'area è impostata su depositi eluvio-colluviali a tessitura fine, prevalentemente limoso-argillosa, di potenza di alcuni metri, con caratteristiche geotecniche scadenti, localmente mediocri, sovrastanti depositi "Villafranchiani (Pliocene medio - Pleistocene inf.) costituiti da sabbie quarzose grossolane, immerse in una matrice sabbiosa, alternate a livelli di varia potenza costituiti da limi argillosi e da argille limoso-sabbiose di colore grigio verdognolo. Presentano caratteristiche geotecniche variabili, da scadenti (livelli a prevalente componente limoso-argillosa) a buone (livelli a prevalente componente sabbiosa).	
Condizioni di pericolosità geomorfologica L'area in esame presenta, localmente, problematiche connesse alla stabilità dei versanti.			
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-2c Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.		Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Gli accorgimenti tecnici dovranno essere esplicitati in una relazione geologica e in una relazione geotecnica. Per le caratteristiche dello studio geologico e geotecnico si rimanda al paragrafo 10.5.	
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.			

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)

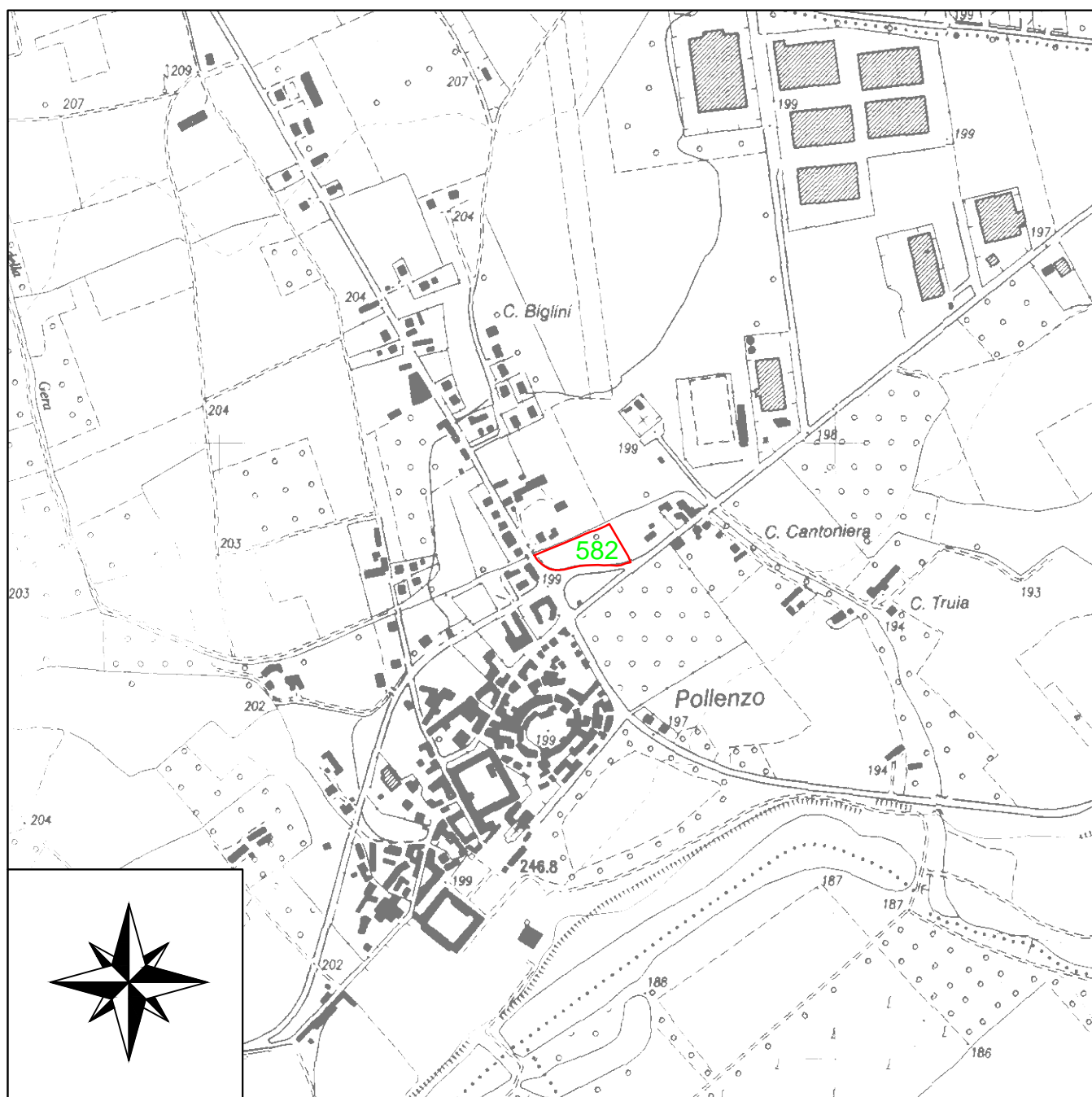


Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: D2		Località: Fraz. Pollenzo	
Numero area e destinazione prevista			
		<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
		582	SP/b
Inquadramento geografico morfologico L'area si colloca in Frazione Pollenzo, ad una quota di circa 200 m s.l.m.. L'assetto morfologico è conseguente alle divagazioni del fiume Tanaro, come testimoniato dalle diffuse tracce di modellamento fluviale; si possono riconoscere vecchi alvei abbandonati "paleo alvei", mentre, più generalmente, anche la semplice tessitura agraria, con le sue diverse geometrie, permette di distinguere le fasce di terreno, progressivamente abbandonate dal fiume ed insediate antropicamente.		Caratteristiche geologiche L'area presenta depositi alluvionali del F. Tanaro, costituiti da sabbie-ghiaiose ed argille-sabbiose, la cui superficie è ricoperta da una sottile coltre di suolo, con caratteristiche geotecniche da buone a mediocri, a causa dell'estrema eterogeneità dei diversi livelli, la presenza di una falda acquifera superficiale e la plasticità dei livelli argillosi. Tali depositi alluvionali sovrastano le sottostanti argille in facies di "Piacenziano" (Pliocene inferiore / medio) rappresentate da argille limose di colore grigio-azzurro in genere omogenee e senza stratificazione evidente. I caratteri geotecnici dipendono sia dal grado di fratturazione, derivante dall'esposizione agli agenti esogeni, sia dal grado di alterazione. Per tali motivi questo litotipo può passare da un comportamento di roccia lapidea tenera, con discrete capacità portanti, a quello di un materiale a basso angolo di resistenza al taglio, quindi scadente.	
Condizioni di pericolosità geomorfologica L'area in esame presenta problematiche connesse, localmente, alla presenza di una falda superficiale.			
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-1p Settori di territorio, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia.		Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda al paragrafo 10.1.	
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.			

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)

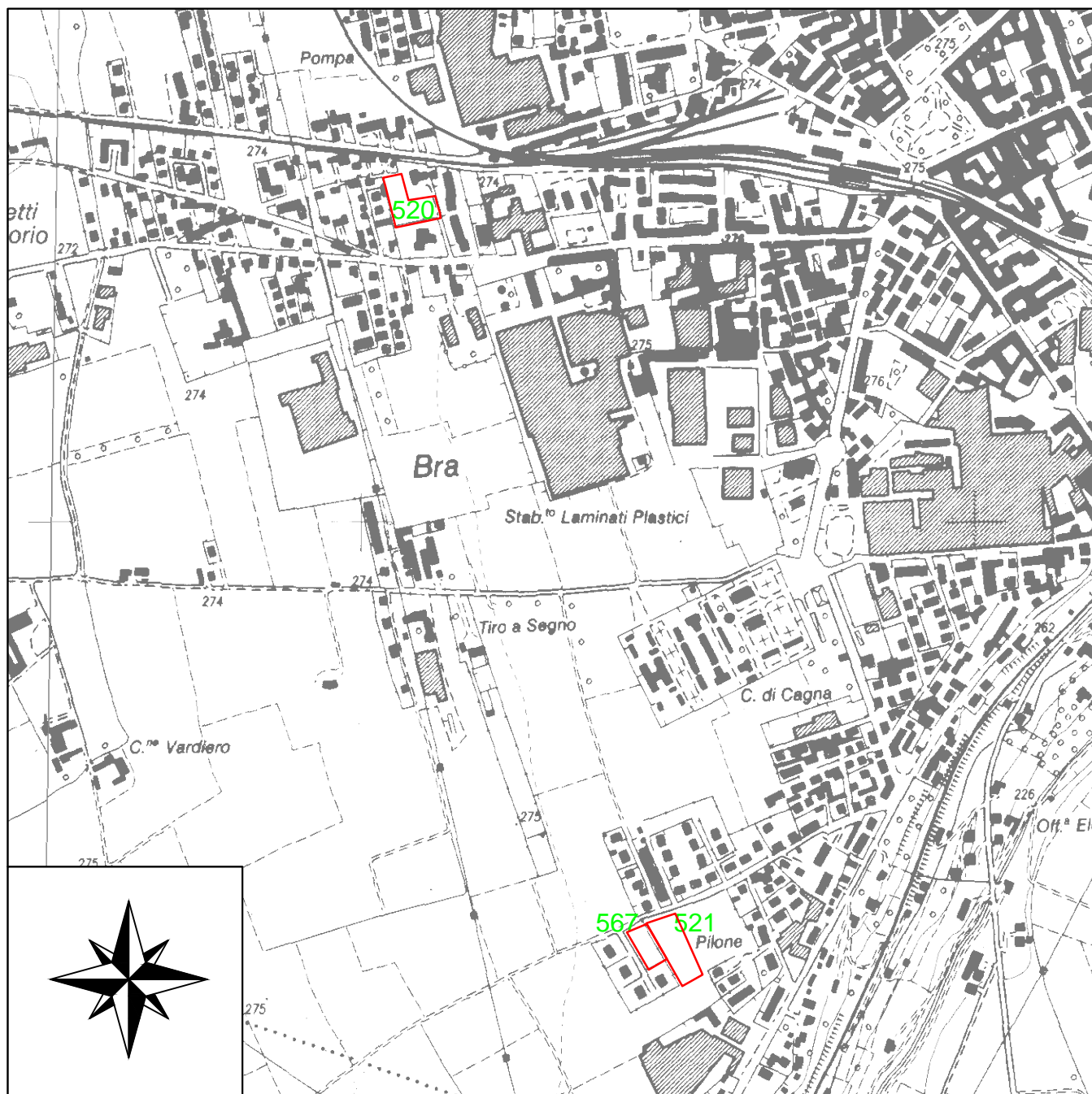


Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: D3		Località: Via Gorizia – C.so Monviso – Via Gabotto			
Numero area e destinazione prevista					
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
520	SP/a	521	SP/a	567	SP/a
Inquadramento geografico morfologico Le aree sono pianeggianti e si collocano tra la S.S. n° 231 e la linea ferroviaria Bra-Cavallermaggiore / Carmagnola, ad una quota media di 274 m s.l.m.; ad Est la continuità della pianura è interrotta dalla scarpata verso il fondo-valle del F. Tanaro. L'assetto morfologico deriva dall'azione di tipo fluviale esercitata dal paleo-Tanaro il quale, nel Pleistocene, proseguiva oltre Bra in direzione N-NO toccando Sommariva Bosco, Caramagna fino all'antica confluenza nel Po presso Carmagnola.			Caratteristiche geologiche Le aree sono impostate su depositi ghiaioso-sabbiosi, con ciottoli arrotondati, in abbondante matrice limoso-sabbiosa. Sono depositi a tessitura media, eterometrica, con locale presenza di stratificazione, localmente alterati. Presentano caratteristiche geotecniche da buone a mediocri, limitate dalla possibile presenza di livelli lentiformi di terreni a grana fine.		
Condizioni di pericolosità geomorfologica Le aree in esame presentano problematiche connesse alla presenza di una falda superficiale.					
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-2p Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità.			Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda al paragrafo 10.2.		
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.					

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)

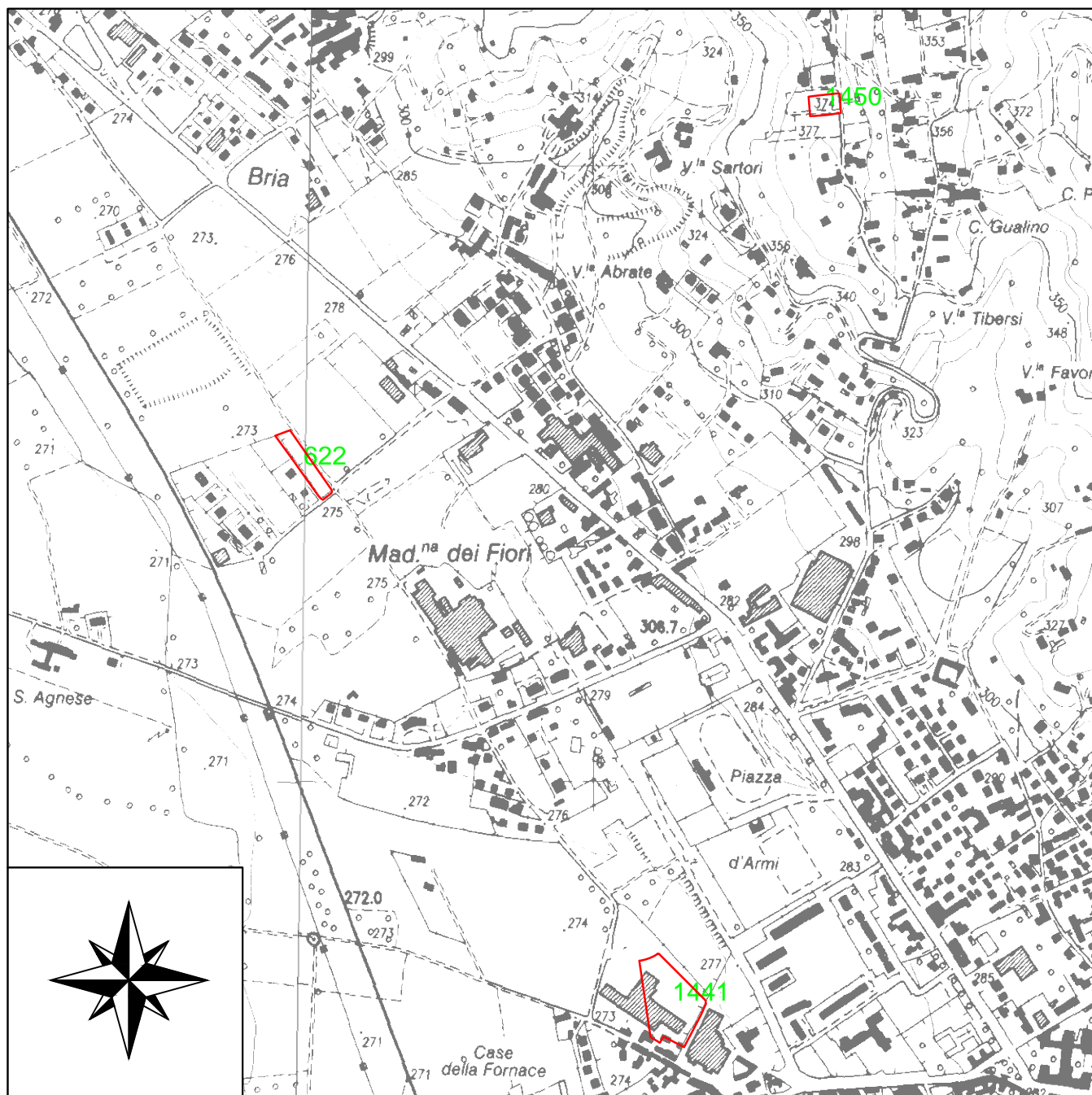


Aree in esame
e relativo numero identificativo

Scheda: D4		Località: Madonna dei Fiori – Bandito – San Matteo			
Numero area e destinazione prevista					
<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>	<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
622	SP/b	1441	FP/a	1450	SP/b
Inquadramento geografico morfologico Le aree si collocano tra località Madonna dei Fiori, Frazione Bandito e Loc. San Matteo, ad una quota compresa tra 272 ÷ 374 m s.l.m.. La morfologia da pianeggiante, a monte della linea ferroviaria Bra - Carmagnola, si raccorda gradualmente al versante collinare che si sviluppa in direzione di San Matteo.			Caratteristiche geologiche Le aree sono poste su depositi eluvio-colluviali a tessitura fine, prevalentemente limoso-argillosa, di potenza di alcuni metri, con caratteristiche geotecniche scadenti, localmente mediocri, sovrastanti depositi ghiaioso-sabbiosi, in abbondante matrice limoso-sabbiosa, passanti a loro volta a sabbie in facies di "Astiano" (Pliocene medio). Le proprietà geotecniche delle sabbie in facies di "Astiano" dipendono dalla variabilità granulometrica. In presenza di sabbie a grana fine e media risultano buone.		
Condizioni di pericolosità geomorfologica Le aree in esame possono, localmente, presentare problematiche connesse sia alla presenza di una falda superficiale che di stabilità dei versanti.					
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-2p Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità. Classe II-2c Settori di versante a media acclività, interessati da problematiche di tipo geotecnico, geologico, geomorfologico ed idrogeologico.			Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda ai paragrafi 10.2 e 10.5.		
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.					

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)



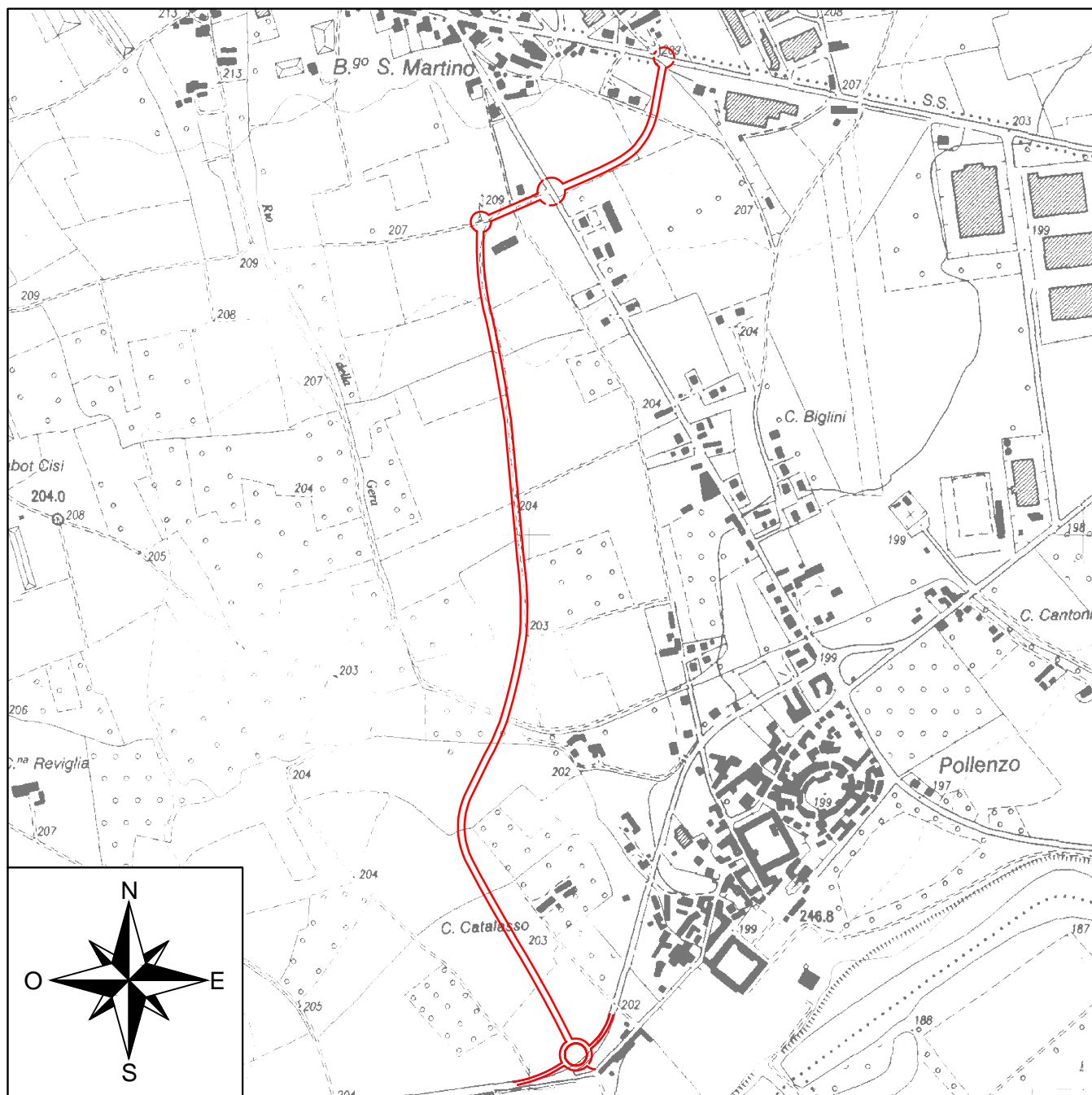
2016

Aree in esame
e relativo numero identificativo

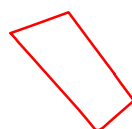
Scheda: D5		Località: Pollenzo	
Numero area e destinazione prevista			
		<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
		-	Viabilità
Inquadramento geografico morfologico L'area si colloca in Frazione Pollenzo. L'assetto morfologico è conseguente alle divagazioni del fiume Tanaro, come testimoniato dalle diffuse tracce di modellamento fluviale; si possono riconoscere vecchi alvei abbandonati "paleo alvei", mentre, più generalmente, anche la semplice tessitura agraria, con le sue diverse geometrie, permette di distinguere le fasce di terreno, progressivamente abbandonate dal fiume ed insediate antropicamente.		Caratteristiche geologiche L'area presenta depositi alluvionali del F. Tanaro, costituiti da sabbie-ghiaiose ed argille-sabbiose, la cui superficie è ricoperta da una sottile coltre di suolo, con caratteristiche geotecniche da buone a mediocri, a causa dell'estrema eterogeneità dei diversi livelli, la presenza di una falda acquifera superficiale e la plasticità dei livelli argillosi. Tali depositi alluvionali sovrastano le sottostanti argille in facies di "Piacenziano" (Pliocene inferiore / medio) rappresentate da argille limose di colore grigio-azzurro in genere omogenee e senza stratificazione evidente. I caratteri geotecnici dipendono sia dal grado di fratturazione, derivante dall'esposizione agli agenti esogeni, sia dal grado di alterazione. Per tali motivi questo litotipo può passare da un comportamento di roccia lapidea tenera, con discrete capacità portanti, a quello di un materiale a basso angolo di resistenza al taglio, quindi scadente.	
Condizioni di pericolosità geomorfologica L'area in esame presenta problematiche connesse, localmente, alla presenza di una falda superficiale.			
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-1p Settori di territorio, interessati da problematiche geotecniche, superabili nell'ambito del progetto relativo alle fondazioni, e/o condizionati da modesti allagamenti, sempre a bassa energia.		Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda al paragrafo 10.1.	
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.			

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:10.000



C.T.R. Piemonte (1991)

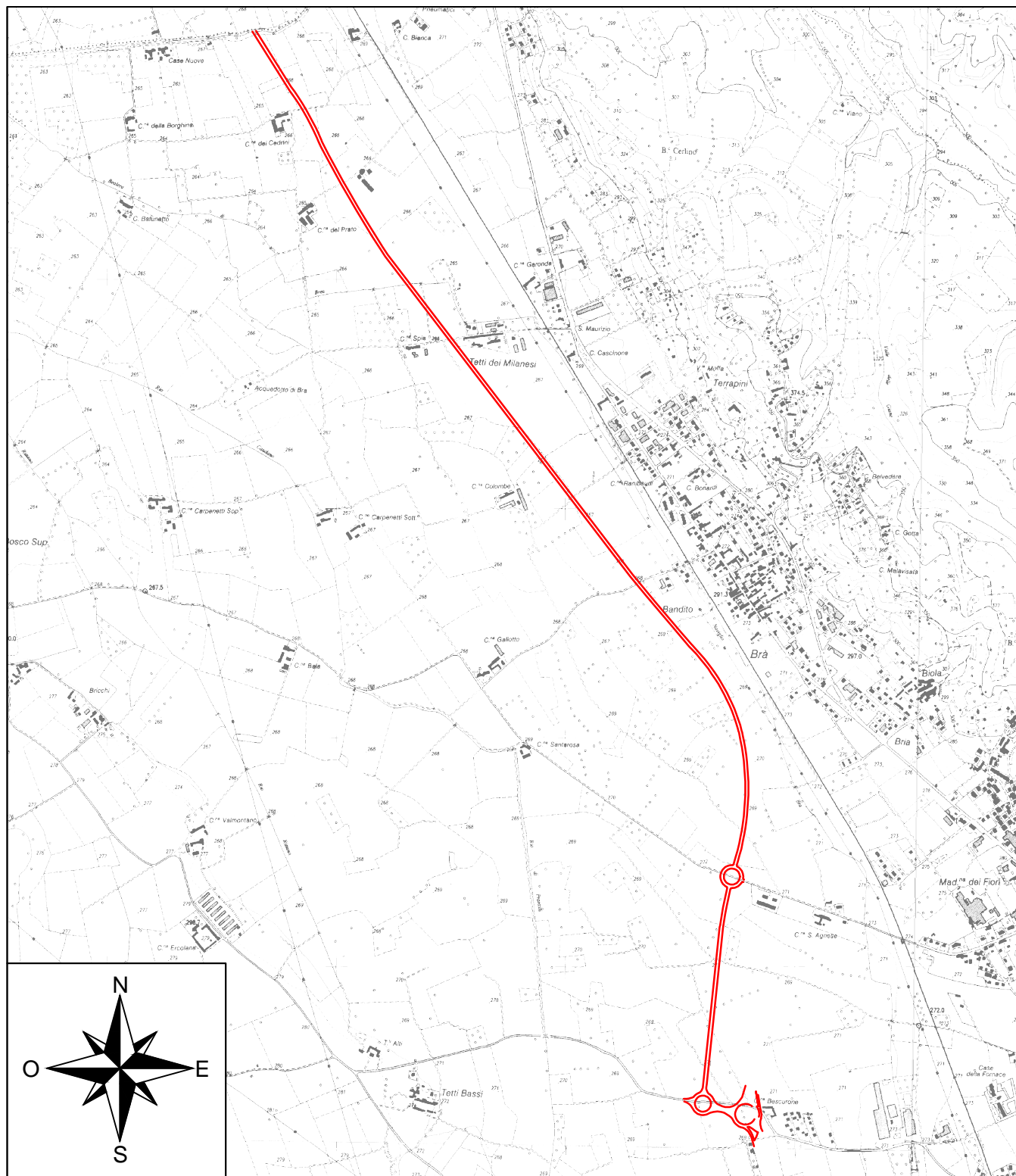


Area in esame

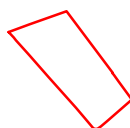
Scheda: D6		Località: Case Nuove - Bandito - Bescurone	
Numero area e destinazione prevista			
		<i>Numero Area</i>	<i>Destinazione Prevista</i>
		-	Viabilità
Inquadramento geografico morfologico L'area si colloca tra località Case Nuove (quota 267 m s.l.m.) e C.na Bescurone (quota 271 m s.l.m.). La morfologia è pianeggiante e discende dall'azione di tipo fluviale esercitata dal paleo-Tanaro il quale, nel Pleistocene, proseguiva oltre Bra in direzione N-NO toccando Sommariva Bosco, Caramagna fino all'antica confluenza nel Po presso Carmagnola.		Caratteristiche geologiche Le aree presentano depositi ghiaioso-sabbioso, con ciottoli arrotondati, in abbondante matrice limoso-sabbiosa; dispongono di caratteri geotecnici buoni anche se, localmente, per la presenza di lenti o livelli limoso/argillosi plastici, possono risultare mediocri.	
Condizioni di pericolosità geomorfologica L'area in esame presenta problematiche connesse sia alla presenza di una falda superficiale che alla tracimazione di tratti d'alveo (cfr. "Elaborazione dei rilievi e degli studi di carattere idrologico-idraulico per la redazione degli elaborati a supporto dell'adeguamento al P.A.I." del Comune di Bra, redatto dall'Ing. V. PEISINO).			
Idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe II-2p Settori di territorio condizionati da problematiche legate alla ridotta soggiacenza da piano campagna della falda libera. Per questi settori è sconsigliata la costruzione di locali interrati o, in alternativa, dovranno essere adottate soluzioni per la mitigazione della pericolosità. Classe II-3p Settori a rischio di allagamenti conseguenti ad insufficienza della rete fognaria ed alla tracimazione di tratti d'alveo artificiali arginati.		Indagini da eseguirsi Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Per le caratteristiche dello studio si rimanda ai paragrafi 10.2 e 10.3.	
Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Cfr. TAVOLE DI PIANO – Studio MELLANO ASSOCIATI.			

ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

Scala 1:25.000



C.T.R. Piemonte (1991)



Area in esame