

REGIONE PIEMONTE - PROVINCIA DI NOVARA

COMUNE DI BOCA

VARIANTE AL P.R.G.C.
in adeguamento al P.A.I.

TITOLO:

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

SCALA:

PROGETTO PRELIMINARE

DATA DI STESURA:

gennaio 2008

AGGIORNAMENTO:

ESTREMI DI ADOZIONE:

SINDACO:

TRASMISSIONE IN PROVINCIA:

PROGETTISTA:

DOTT. GEOL. F. EPIFANI

STUDIO GEOLOGICO EPIFANI

Via XX Settembre 73 - 28041 Arona (NO)

tel 0322 241531 fax 0322 48422

E-MAIL: fulvio.epifani@tin.it

DELIBERA DI APPROVAZIONE:

SEGRETARIO COMUNALE:

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2.	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	4
2.1	Inquadramento geografico	4
2.2	Inquadramento geologico e geomorfologico regionale	4
3.	COMMENTO DELLA DOCUMENTAZIONE CARTOGRAFICA DI BASE	6
3.1	Carta geologica, geomorfologica e dei dissesti (Tavola 1)	6
3.1.1	Commento alla carta realizzata	6
3.2	Carta Idrogeologica e della Caratterizzazione Litotecnica (Tavola 2)	10
3.2.1	Commento alla carta realizzata	10
3.3	Rilievo freatimetrico (Tavola 3)	12
3.4	Carta della Dinamica Fluviale e del Reticolo Idrografico (Tavola 4)	14
3.5	Sezione Idrogeologica (Tavola 5)	16
3.6	Carta dell'Acclività (Tavola 6)	19
3.6.1	Cenni sulla metodologia utilizzata	19
3.6.2	Commento della carta realizzata	20
3.7	Carta delle Opere Idrauliche Censite (Tavola 7)	21
3.7.1	Commento alla carta realizzata	21
3.8	Estratto Progetto Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) (Tavola 8)	22
4.	DOCUMENTAZIONE CARTOGRAFICA DI SINTESI	23
4.1	Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (Tavola 10)	23
4.1.1	Commento della carta realizzata	25

1 PREMESSA

Per far fronte all'esigenza dell'Amministrazione Comunale di Boca di procedere alla verifica di compatibilità idraulica e idrogeologica con il quadro dei dissesti contenuto nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il Bacino Idrografico del Fiume Po (PAI), così come previsto dall'art.18, commi 2 e 3 delle N.T.A. del PAI, e di provvedere alla stesura di una nuova indagine per il Piano Regolatore Generale Comunale, lo Studio scrivente veniva incaricato di curare l'intera analisi geologica, geomorfologia, geologico-tecnica e idrogeologica.

Dal punto di vista normativo, l'indagine fa riferimento alla D.G.R. n° 31-3746 del 06.08.2001 *“Adempimenti regionali conseguenti l'approvazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Procedure per l'espressione del parere regionale sul quadro del dissesto contenuto nei PRGC, sottoposti a verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica. Precisazioni tecniche sulle opere di difesa delle aree inserite in classe IIIB, ai sensi della Circ. 7/LAP/96”*, alla D.G.R. n° 45-6656 del 15.07.2002 *“Indirizzi per l'attuazione del PAI nel settore urbanistico”* e alla D.G.R. n° 1-8753 del 18.03.2003 *“Nuove disposizioni per l'attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) a seguito della modifica dell'art. 6 della Deliberazione n° 18/20001 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po”*.

Il Comune di Boca è classificato secondo il Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico Interventi sulla rete idrografica e sui versanti, Legge 18 Maggio 1999, n. 183, art. 17. comma 6-ter, Allegato 1 all'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici (art.7 N.T.A.) come comune a rischio totale 1 con la principale tipologia di dissesto componente il rischio legata a fenomeni franosi.

Si precisa anche che tutto il presente studio è stato formulato nel rispetto delle specifiche tecniche riportate dalla Legge Regionale 5 dicembre 1977, n° 56 *“TUTELA ED USO DEL SUOLO”*, e successive modifiche e integrazioni, e dalla Circolare del Presidente della Giunta Regionale del 08 maggio 1996, n°7/LAP *“SPECIFICHE TECNICHE PER L'ELABORAZIONE DEGLI STUDI GEOLOGICI A SUPPORTO DEGLI STRUMENTI URBANISTICI”* integrate dalla *“Nota tecnica esplicativa alla Circolare PRG 8 maggio 1996 n. 7/LAP”* in vigore dal dicembre 1999.

In particolare questa Circolare, prescrivendo precise e rigorose indicazioni sulle modalità esecutive e sul tipo di documentazione cartografica da allegare, risulta essere un valido strumento di lavoro per la componente geologica nella pianificazione territoriale.

Sulla scorta delle indicazioni riportate della Circolare 7/Lap, il lavoro sarà sviluppato in successive fasi principali, secondo il seguente schema:

I. fase analisi geologica, geomorfologica, idrogeologica e geologico-tecnica estesa, laddove

necessario, anche al di fuori dei limiti amministrativi per la caratterizzazione basilare del territorio;

II. fase con i dati raccolti nel corso della *Iª Fase* è stata definita la carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità alla utilizzazione urbanistica redatta sia su base catastale che su base C.T.R.;

Si precisa che i vari tematismi sono supportati da una specifica rappresentazione cartografica che illustra in dettaglio non solo quanto direttamente rilevato sul terreno, ma anche quanto ricavato dalla bibliografia esistente, da altri lavori precedentemente effettuati dallo scrivente sul territorio comunale o in zone limitrofe, e da altre fonti accreditate.

Lo Scrivente è il redattore del vigente P.R.G.C. al quale verrà fatto riferimento in modo dettagliato per sopperire alle richieste della presente indagine.

Nei capitoli successivi si provvederà a commentare i vari tematismi, evidenziando per ognuno le caratteristiche salienti.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio comunale di Boca è cartografato nelle tavolette dell'Istituto Geografico Militare della Carta d'Italia, in scala 1:25.000, "GOZZANO" F° 30 II S.E. e "GATTINARA" F° 43 I N.E., e nelle Sezioni n° 094050 "VALDUGGIA", n° 094060 "BORGOMANERO", n° 094090 "GRIGNASCO" e n° 094100 "CUREGGIO" della Carta Tecnica della Regione Piemonte, in scala 1:10.000.

2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO REGIONALE

Da un punto di vista geologico il territorio comunale di Boca è inquadrato nel Foglio n° 30 "VARALLO" della Carta Geologica d'Italia (scala 1: 100.000) al limite con il Foglio n° 43 "BIELLA".

La zona in esame appartiene al Dominio delle Alpi Meridionali o Sudalpino: grazie alla struttura regionale che immerge a SE, si possono osservare sezioni crostali sempre più profonde, dalle coperture vulcano-sedimentarie permo-liassiche al basamento degli Scisti dei Laghi e dello Strona-Ceneri (sottounità in cui è divisa la Serie dei Laghi) per arrivare più a Nord, verso Varallo e Balmuccia, alla Zona Ivrea-Verbano (complesso kinzigitico e sottostante corpo gabbriico).

L'assetto geologico-strutturale è reso complesso dalla presenza della Linea della Cremosina, che passa poco più a Nord di Serravalle, attraversando l'abitato di Borgosesia, con orientazione SO-NE. Il lineamento citato separa la zona degli Scisti dei Laghi (a Nord) dall'area in esame (a Sud): tali rocce, che costituiscono il basamento della Serie dei Laghi, rappresentano la crosta continentale superiore pre-alpina, nell'ambito delle quali sono riconoscibili corpi plutonici e vulcaniti, risultato dell'intensa attività magmatica permiana, e la copertura mesozoica e pliocenica.

In particolare gli ortogneiss e paragneiss degli Scisti dei Laghi sono ben esposti nella zona di Valduggia: spostandosi verso Sud, all'altezza di Grignasco (in sponda idrografica sinistra del F. Sesia), si possono rilevare ancora queste rocce, che essendo però ricoperte da estesi, nonché spessi, depositi alluvionali e fluvio-glaciali, affiorano raramente, per lo più in corrispondenza di alcuni intagli stradali e dei tratti di versante più acclivi.

Gli originari edifici vulcanici sono stati cancellati dai processi erosivi, ma le rocce eruttive presenti conservano ancora indizi che consentono di risalire al tipo di eruzione: si tratta in

generale di manifestazioni sia a carattere effusivo sia fortemente esplosivo.

In alcuni settori della bassa Valsesia le suddette vulcaniti permiane sono ricoperte dal lembo triassico-liassico del Monte Fenera, le cui sequenze stratigrafiche tipo possono essere osservate al Monte Fenera e in una piccola cava abbandonata in comune di Borgosesia (in particolare in prossimità della frazione Bettole): la sequenza è costituita da calcari marnosi, calcareniti ed arenarie del Triassico inferiore Sudalpino, che poggiano in moderata discordanza angolare sulle ignimbriti permiane.

Le testimonianze relative al Mesozoico, invece, sono rappresentate da calcari dolomitici (non affioranti nella zona in esame), in contatto tettonico con le precedenti unità, espressione di una situazione di alto strutturale che delimitava verso Ovest i bacini lombardi.

Nel Pliocene si assiste ad una fase di trasgressione con relativa deposizione di sedimenti marini, che si estendono su tutta la Pianura Padana fino ai primi rilievi alpini, costituiti da sedimenti argilloso-sabbiosi debolmente cementati, che affiorano in prossimità di Cavallirio. Nella zona a Sud del Lago d'Orta tali depositi sono costituiti da sedimenti argilloso-siltosi, debolmente cementati e mal stratificati (L. Scesi, M. Attolini).

Con il Pleistocene medio il fenomeno glaciale raggiunge il suo acme nella zona alpina, depositando due tipi fondamentali di materiali:

- depositi glaciali di fondo, abbandonati alla base della massa di ghiaccio;
- depositi glaciali di ablazione, franati dal fronte del ghiacciaio e dei fianchi vallivi.

L'attività dei ghiacciai porta inoltre all'accumulo di depositi fluvioglaciali, rielaborati dalle acque di fusione che defluiscono lungo il sistema di depressioni allungate (scaricatori glaciali), esistenti tra i vari cordoni dell'edificio morenico.

L'ultima fase dell'evoluzione del territorio in esame è rappresentata dall'erosione e dal conseguente accumulo di sedimenti alluvionali, operata da corsi d'acqua con decorso prevalente N-S, dei quali, localmente, il maggiore è il T. Strona, mentre regionalmente sono il T. Agogna e il T. Sizzone.

3. COMMENTO DELLA DOCUMENTAZIONE CARTOGRAFICA DI BASE

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

Come richiesto dalla circolare 7/LAP, in carta, sono rappresentati gli elementi litologici e geomorfologici: sia gli elementi litologici sia quelli geomorfologici sono ridotti e, anche se riassunti in un unico elaborato cartografico, non pregiudicano la lettura della carta.

Per gli elementi geologici è stato fatto riferimento ai lavori precedenti e alla bibliografia ufficiale (Carta Geologica d'Italia in scala 1: 100.000 – Fogli n° 43 “BIELLA” e n° 30 “VARALLO”); inoltre, come per i caratteri geomorfologici, lo studio è stato affrontato, con numerosi sopralluoghi di campagna.

Per la redazione della tavola sono state utilizzate le linee guida della “Legenda regionale per la redazione della carta geomorfologia e del dissesto dei P.R.G.C. redatta in conformità alla circolare P.G.R. n°7/LAP/96 e successiva N.T.E.” edizione giugno 2002, in unione con le indicazioni riportate dal Quaderno *Serie III - Volume 1* pubblicato dal Servizio Geologico Nazionale.

3.1.1 Commento alla carta realizzata

La principale distinzione da fare, nell'ambito delle unità litologiche, è quella tra substrato roccioso affiorante in tutto il settore Nord occidentale, e i depositi superficiali, incoerenti o debolmente cementati, di natura prevalentemente glaciale alluvionale, affioranti invece, nella zona restante.

SUBSTRATO ROCCIOSO

Porfidi

Gli affioramenti del substrato roccioso sono per la maggior parte costituiti da rocce di età permiana, denominate “*Complesso dei porfidi quarziferi del Biellese*”: si tratta di tufi, porfidi quarziferi e non quarziferi a inclusi di rocce cristalline e di vulcaniti, con frequenti strutture di rinsaldamento, agglomerati tufacei caotici in prevalenza porfirritici, porfiriti plagioclastiche in ridotte colate.

I suddetti “Porfidi quarziferi” vengono a contatto a Ovest con il “*Massiccio Granitico del Biellese*”, mentre a Sud e a Est scompaiono sotto i depositi pliocenico-quadernari della pianura.

A dispetto della denominazione adottata, i “Porfidi quarziferi” comprendono rocce

piroclastiche, ignimbriche e laviche in proporzione diverse tra loro, tra le quali le colate laviche a chimismo di porfido non sembrano essere il tipo petrografico più diffuso. E' bene precisare che la classificazione di queste rocce è resa estremamente difficile dall'intensa alterazione superficiale.

Il litotipo dominante è rappresentato da livelli tufacci, aventi carattere di tufiti conglomeratiche alla base, e da veri e propri tufi compatti litico-cristallini, per lo più giallastri a chiazze verdoline, aventi frequentemente carattere di prodotti ignimbrici.

I porfidi caratterizzano il settore Nord-occidentale del territorio comunale, in particolare i versanti che si sviluppano a ridosso dell'abitato di Boca. Ritroviamo questi litotipi a costituire le fondamenta rocciose del Santuario di Boca. Si presentano particolarmente fratturati e alterati in superficie (caolinizzazione); sono inoltre solcati da un fitto reticolato idrografico, come ben evidenziato in carta. Pur essendo stati cartografati come substrato affiorante non mancano coltri di copertura più o meno spesse. Il cappellaccio alterato viene sfruttato da alcune ditte, che nel territorio in esame svolgono attività mineraria per l'estrazione di argille e feldspati: è evidenziato in carta da un apposito colore e accompagnato da un simbolo indicante l'attività mineraria.

DEPOSITI SUPERFICIALI

Alluvioni fluviali

Le alluvioni fluviali datate verosimilmente dall'Olocene all'attuale seguono l'andamento dei corsi d'acqua presenti sul territorio comunale. Sono costituiti in prevalenza da ghiaia sabbiosa. Mentre lungo i corsi d'acqua di dimensioni minori sono contenuti praticamente nell'alveo, lungo i maggiori formano una larga striscia che si amplia procedendo verso valle.

Depositi glaciali

I depositi glaciali in questione sono rappresentati in prevalenza di till di alloggiamento e di ablazione; dal punto di vista litologico si tratta di diamicton con ghiaie, ciottoli e sabbie limose. I ciottoli e le ghiaie sono eterometrici e subarrotondati. Generalmente i depositi in esame sono ricoperti da paleosuoli mediamente evoluti dello spessore massimo di circa 50 cm. La loro datazione è verosimilmente attribuibile al Pleistocene Medio Superiore. Costituiscono i dossi e le modeste alture dove sorge l'abitato di Boca, e il settore a ridosso dei porfidi a Nord del corso del Torrente Strona.

Depositi fluvioglaciali

La maggior parte del settore pianeggiante meridionale è occupato da alluvioni fluvio-glaciali ghiaiose e sabbiose in matrice fine, alternate a limi argillosi e ricoperte da paleosuoli e loess. Il grado di alterazione è mediamente elevato in quanto la maggior parte dei clasti risulta friabile al contatto. Questi depositi sono attribuibili al Pleistocene Medio. Costituiscono i settori morfologicamente pianeggianti, digradanti verso Piano Rosa, e formano una bordatura dei depositi glaciali prima descritti, seguendo il decorso dei principali scaricatori glaciali (Rio Marellò e Torrente Strona) fino all'altezza del Santuario.

L'assetto geomorfologico è fortemente controllato dalla geologia del territorio, essendo i rilievi collinari dovuti alla graduale risalita del substrato verso Nord, mentre verso Sud ed Est esso si perde al di sotto della suddetta coltre alluvionale.

A testimonianza di una certa energia di rilievo, sono state individuate numerose vallecòle a "v", indicate in carta con apposita simbologia, che caratterizzano la maggior parte degli impluvi e sottolineano il processo di approfondimento degli alvei. I versanti alle spalle del cimitero sono invece caratterizzati dalla presenza di vallecòle a "fondo concavo", indicate da adeguati simboli.

Nell'ambito del comune di Boca il territorio, sotto l'aspetto morfologico, fa prevalere una morfologia da mediamente acclive ad acclive a pianeggiante, a seconda del litotipo affiorante.

Per quanto concerne i processi e le forme di tipo fluviale possono essere fatte alcune considerazioni sul decorso degli alvei: risultano mediamente incassati (sono stati tracciati con l'apposita simbologia gli orli di scarpata e/o terrazzo), soprattutto i più importanti, ossia il T. Strona. Diversa è la situazione per gli affluenti minori: quelli che scendono all'interno dei porfidi presentano alvei in approfondimento (vallecòle a V) e pendenze generalmente elevate.

Oltre agli elementi fino ad ora descritti è stata evidenziata, all'interno del rilievo, un'area costituita dai porfidi, caratterizzata da versanti vulnerabili da fenomeni franosi per fluidificazione di terreni incoerenti della copertura superficiale, ricavata dalla cartografia alla scala 1: 100.000 della Banca Dati Geologici della Regione Piemonte.

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale, il territorio va a interessare i bacini dei Torrenti Marellò (a Est) e Strona (a Ovest), entrambi alimentati da reticoli ben sviluppati, tuttavia caratterizzati da un regime di tipo torrentizio, con conseguenti prolungati periodi di magra. Nel commento alla carta geoidrologica verrà descritto in dettaglio il sistema idrografico.

Sono stati inoltre evidenziati gli orli di terrazzo di origine antropica che possono essere legati alla presenza di laghetti o all'esistenza sul territorio di numerose cave.

Infine è stata riportata, con adeguata simbologia, la scarpata presente lungo il versante a Ovest dell'abitato di Boca, dovuta alla presenza di substrato roccioso molto acclive.

Infine, sono state evidenziate con apposita simbologia le aree di frana e i dissesti lungo la rete idrografica, per la cui corretta descrizione si rimanda agli allegati "SCHEDE DEI DISSESTI" e "SCHEDE DEI PROCESSI LUNGO LA RETE IDROGRAFICA", dove compaiono anche le riprese fotografiche effettuate durante i sopralluoghi di campagna.

La prima area di frana è presente sul versante immediatamente a Sud del Santuario di Boca lungo il corso del Torrente Strona: è di modeste dimensioni e la causa della sua attivazione è da ricercarsi nelle intense piogge che, ingrossando il torrente, hanno portato allo scalzamento al piede della coltre superficiale dei depositi, che, come unico effetto riscontrabile, ha causato la parziale ostruzione dell'alveo del corso d'acqua.

Il secondo dissesto individuato, di dimensioni maggiori rispetto al precedente, si trova a Est di Cascina Bonola ed è dovuto alle intense piogge che hanno provocato il colamento della coltre superficiale costituita dal materiale di alterazione del substrato roccioso, anche in questo caso l'unico effetto è stato la parziale ostruzione del Rio Marelo con blando deposito dei materiali franati che hanno lambito il sentiero limitrofo.

Le ultime due frane rilevate sono site in prossimità del campo sportivo, subito valle degli edifici privati: uno è già stato oggetto di sistemazione (viene presentata la scheda con le foto corrispondenti), mentre l'altro è munito di progetto per la sua sistemazione; si tratta di dissesti avvenuti a seguito degli intensi fenomeni meteorologici del 2-3 maggio e 25-26 novembre 2002 che hanno interessato il Piemonte orientale: l'Amministrazione Comunale aveva poi ricevuto un finanziamento da parte della Regione per la risistemazione del versante interessato dallo smottamento.

Le cause del dissesto devono essere ricercate in una serie di concause tra cui la saturazione del terreno ad opera delle intense piogge, la presenza di alcuni scarichi delle acque provenienti dai pluviali degli edifici posti alla sommità del versante stesso e l'accumulo lungo il versante di materiale di riporto. Nella tavola in parola di questo dissesto è stato possibile indicare con precisione sia la nicchia frana sia il corpo della stessa.

Tutte le aree vengono classificate secondo le indicazioni delle Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I., **Art. 9**, come **Fa**, aree interessate da frane attive (pericolosità molto elevata).

Come richiesto dalla normativa vigente sono state prodotte le relative schede con le caratteristiche salienti del dissesto corredate da una foto panoramica, inserite all'interno

dell'Allegato 3 "SCHEDE DEI DISSESTI".

Durante i sopralluoghi è stato possibile censire i dissesti presenti lungo la rete idrografica, in particolare lungo il Rio delle Pile – Rio Marello, il Torrente Strona e il Rio Baulè: per ogni fenomeno individuato è stata redatta un'apposita scheda in cui sono riassunte le caratteristiche principali anch'esse corredate da una foto: le schede sono raccolte nell'Allegato 4 "SCHEDE DEI PROCESSI LUNGO LA RETE IDROGRAFICA".

Questi processi, sia per quanto riguarda le frane sia per quelli avvenuti lungo le sponde dei corsi d'acqua, tutti legati a intensi fenomeni meteorici che hanno portato da un lato alla saturazione della coltre superficiale e/o all'intensificarsi dei processi di alterazione del substrato che arriva a "sbriciolarsi", dall'altro a fenomeni di piena lungo gli alvei con trasporto di materiale grossolano di natura prevalentemente porfirica, sono per lo più di nuova formazione o di riattivazione di dissesti esistenti. Da sottolineare che questi processi indicano la possibilità di una riattivazione seppur blanda in occasione di piogge intense e prolungate.

In ogni caso i dissesti in parola sono di dimensioni modeste e non creano nocuo ai centri abitati in quanto tutti ubicati a distanza notevole.

Infine sono state riportate in carta le aree interessate da attività mineraria, differenziando con adeguata simbologia le cave attualmente in attività da quelle dismesse.

3.2 CARTA IDROGEOLOGICA E DELLA CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA (TAVOLA 2)

Dal punto di vista idrogeologico, secondo la Circolare 7/LAP, scopo della carta è *"la rappresentazione del territorio sulla base del reticolo idrografico superficiale naturale e artificiale, dei relativi bacini e sottobacini e dei complessi litologici omogenei dal punto di vista del comportamento geoidrologico"*. Su questo elaborato sono visibili i differenti complessi idrogeologici (distinti mediante il grado di permeabilità).

In carta sono state distinte, inoltre, le differenti unità litologiche in unità litotecniche, che esprimono le caratteristiche geotecniche del territorio comunale, coincidenti, in questo caso, con i complessi idrogeologici.

I vari parametri idrogeologici e litotecnici sono stati ottenuti sulla base dei dati in possesso dallo Studio scrivente, ricavati da altre indagini idrogeologiche, geognostiche e geotecniche eseguite nella zona, nel corso delle quali sono state studiate minuziosamente le caratteristiche dei terreni, quali per esempio l'indagine per la riduzione delle fasce di rispetto del pozzo consorziale.

3.2.1 Commento alla carta realizzata

In questa carta sono stati evidenziati i caratteri geoidrologici e litotecnici del territorio comunale.

- Catterizzazione geoidrologica

In base alle caratteristiche litologiche e tessiturali dei depositi presenti sono stati distinti diversi complessi idrogeologici, caratterizzati da una differente permeabilità:

- *Complesso idrogeologico 1:* alluvioni fluviali costituite da ghiaia sabbiosa che seguono l'andamento dei corsi d'acqua, caratterizzati da permeabilità alta con valori compresi tra 10^{-2} e 10^{-3} m/sec;
- *Complesso idrogeologico 2:* depositi glaciali costituiti da ghiaie, ciottoli e sabbie limose e paleosuoli caratterizzati da permeabilità media ($10^{-3} \div 10^{-5}$ m/sec) che costituiscono i modesti rilievi su cui è ubicato il concentrico di Boca e il settore a ridosso dei porfidi a Nord del corso del Torrente Strona;
- *Complesso idrogeologico 3:* alluvioni fluvioglaciali costituite da ghiaie, sabbie alterate e limi argillosi e paleosuoli, dominanti nella piana presente nel settore Sud orientale del Comune di Boca, sono caratterizzati da permeabilità medio bassa ($10^{-3} \div 10^{-6}$ m/sec);
- *Complesso idrogeologico 4:* porfidi rossi con o senza quarzo spesso profondamente ferrettizzati e caolinizzati con copertura presenti nella porzione Nord occidentale del territorio comunale, sono caratterizzati da permeabilità per fratturazione bassa ($10^{-5} \div 10^{-6}$ m/sec).

Sono stati riportate in carta le fasce di rispetto del pozzo consortile per uso idropotabile, distinguendo la Zona di Tutela Assoluta (di forma rettangolare con estensione pari a circa 3500 mq e corrispondente al mappale di pertinenza), la Fascia di Rispetto Primaria, isocrona a 60 giorni e la Fascia di Rispetto Secondaria, isocrona a 180 giorni, in base alla normativa vigente (per le dimensioni precise di tali fasce si rimanda al lavoro specifico).

Lo studio geologico per la ridefinizione della fascia di rispetto “*DETERMINAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO DI UN POZZO CONSORZIALE IN LOCALITA' PLANO ROSA*” è stato effettuato nel Novembre 1997 dallo scrivente e il progetto è stato approvato con Delibera del Presidente della Giunta Regionale n° 1088 in data 10 Dicembre 1998: valgono di conseguenza le prescrizioni riportate nella relazione sopra citata.

- Caratterizzazione litotecnica

Per quanto riguarda le caratteristiche litotecniche dei depositi superficiali e del substrato roccioso affiorante è stata indicata la seguente parametrizzazione, basandosi su dati ricavati dalla letteratura e su indagini eseguite dallo scrivente:

- *Unità litotecnica 1* (alluvioni fluviali ghiaioso sabbiose): è stata attribuita la seguente

parametrazione geotecnica: φ pari a 28°-32°, un peso di volume γ di 1,8 t/mc, mentre per la coesione c 0 t/mq;

- *Unità litotecnica 2* (depositi glaciali): i valori attribuiti a quest'unità sono: angolo di attrito (φ) pari a 28°-32°, peso di volume γ di 2,0 t/mc, coesione c 0 t/mq;
- *Unità litotecnica 3* (alluvioni fluvioglaciali): il valore dell'angolo di attrito (φ) è pari a 30°-33°, il peso di volume γ è 1,9 t/mc, mentre la coesione c è 0 t/mq
- *Unità litotecnica 4* (porfidi): è possibile attribuire valori di angolo di attrito φ pari a 35°-40°, di peso di volume γ di 2,4 t/mc, e di coesione c 20 t/mq che può diminuire fino a 0 t/mq dove il substrato si presenta maggiormente alterato;

Si chiarisce che i valori indicati sono da considerarsi come indicazioni medie e cautelative, in quanto i depositi incoerenti presentano variazioni laterali ed eteropie che ne mutano le caratteristiche geotecniche in maniera anche repentina.

3.3 RILIEVO FREATIMETRICO (TAVOLA 3)

Poiché lo studio scrivente ha compiuto una ricerca geologica e idrogeologica approfondita per la determinazione delle fasce di rispetto del pozzo consorziale in località *Piano Rosa* è stato possibile far riferimento a quanto scaturito dalla suddetta indagine per meglio comprendere l'assetto idrogeologico locale. Si è fatto inoltre ricorso alla campagna di misure effettuata dallo Scrivente nel Novembre 2003 durante la quale è stata rilevata la profondità della falda in 12 pozzi privati distribuiti sul territorio comunale e in un pozzo ubicato lungo la strada per Maggiora in comune di Cureggio. I dati utilizzati sono riportati nella seguente tabella:

Pozzi	Quota p.c. (m s.l.m.)	Soggiacenza (m)	Quota falda (m s.l.m.)
P1	349	17,86	331,14
P2	354	19,79	334,21
P3	354	12,26	341,74
P4	359	13,33	345,67
P5	361	11,94	349,06
P6	367	15,84	351,16
P7	385	10,31	374,69
P8	389	17,31	371,69
P9	387	14,83	372,17
P10	386	15,26	370,74

P11	386	15,50	370,50
P12	375	7,21	367,79

Il rilievo freaticometrico è corredato dai pozzi con la relativa numerazione, le linee isofreatiche, con le relative quote espresse in m s.l.m., con equidistanza ogni 2 metri e le frecce che indicano la direzione di flusso principale nel settore sud orientale del territorio comunale che risulta essere quello più significativo ai fini del presente studio.

In carta si possono individuare due distinti settori le cui linee isofreatiche non possono essere collegate: il primo corrisponde al centro abitato di Boca, il secondo comprende l'area morfologicamente pianeggiante che dall'abitato di Maggiore digrada verso Piano Rosa. I motivi per cui si presenta tale situazione sono da ricercarsi sia nella morfologia del territorio, caratterizzata da rilievi collinari alternati a impluvi, sia nella natura dei terreni, in quanto la maggiore o minore presenza della componente limosa determina orizzonti impermeabili che tendono a separare diverse falde.

Le linee isofreatiche tracciate in corrispondenza del centro abitato di Boca permettono di individuare una falda con direzione prevalentemente NNO, con un valore medio del gradiente idraulico nell'ordine del 0,045. I valori di soggiacenza riscontrati sono compresi tra un valore minimo di 7,21 m (P12) e un valore massimo di 17,31 misurato nel pozzo P8.

Per quanto concerne invece il settore compreso tra Maggiore e la frazione di Boca, Piano Rosa, è possibile indicare una direzione di flusso prevalente orientata verso S-SE, con valori di gradiente idraulico che variano da un massimo di 0,021 a un minimo di 0,0070. La soggiacenza misurata nei pozzi presenti in questo settore è compresa tra un valore minimo pari a 11,94 m (P5) e un massimo di 19,79 m (P2).

Si evidenzia come i valori di soggiacenza misurati sia nell'area del centro abitato sia nel settore pianeggiante siano molto elevati: anche nel caso di oscillazioni stagionali del livello della falda, in base a quanto scaturito dall'indagine svolta, si evince come non si evidenzia la possibilità di interferenze con il piano campagna, fattore che eviterà l'insorgere di problematiche dal punto di vista urbanistico.

3.4 CARTA DELLA DINAMICA FLUVIALE E DEL RETICOLO IDROGRAFICO (TAVOLA 4)

La rete idrografica del territorio comunale di Boca è costituita da una serie di torrenti di notevole importanza e da un certo numero di fossi utilizzati per l'irrigazione capillare dei campi coltivati, presenti per lo più in corrispondenza della zona industriale, in località Piano Rosa, dove esistono campi coltivati a mais, ma non sono stati evidenziati in carta a causa della difficoltà di rappresentazione (la maggior parte di questi sono utilizzati solo durante il periodo di coltivazione). Sono stati inoltre indicati gli specchi d'acqua presenti.

In carta è stato riportato il limite del Vincolo Idrogeologico che attraversa il territorio (L.R.45/89): i triangolini indicano l'area sottoposta a vincolo.

Come previsto dalla Normativa vigente (L. R. 5 Dicembre 1977, n° 56 e s. m. i. e Circolare del Presidente della Giunta Regionale dell'8 Maggio 1996, n° 7/LAP) sono stati tracciati i limiti dei bacini idrografici di tutti i corsi d'acqua presenti sul territorio.

Si sono individuati i corsi d'acqua pubblici e/o demaniali e distinti con il colore blu, si ricorda che per i corsi d'acqua demaniali vale quanto prescritto dal R.D. n.523 del 25 luglio 1904 e in particolare quanto dettato dall'art. 96 riportato per esteso nella Normativa Geologica di riferimento. Tutto quanto ricade entro 10 metri dai limiti della proprietà demaniale è comunque soggetto ai disposti del R.D. 25.07.1904 n. 523. I corsi d'acqua pubblici e/o demaniali presenti nel territorio comunale sono il Torrente Strona, il Rio Campolone, il Rio delle Pile, il Riale, il Torrente Strego, il Rio Baulè e il Rio Marellò.

Oltre agli elementi fin qui illustrati nella carta sono stati segnati, prendendo spunto dai dati della Banca Dati Geologici della Regione Piemonte, i tronchi di corsi d'acqua tendenzialmente unicorsali (pendenze comprese tra 1% e 0,1%) con alvei talora poco incisi caratterizzati da processi di erosione laterale, esondazione con allagamenti e depositi di materiali prevalentemente fini e che scorrono prevalentemente in depositi alluvionali: nel nostro caso sono il Torrente Strona, il Rio Marellò, il Rio Campolone e parte del Rio Baulè.

È stata poi consultata la Banca Dati Geologica, in particolare la *CARTA DELLE AREE INONDABILI* (Foglio I.G.M. 30°Varallo” e 43 “Biella”) redatta dalla Regione Piemonte – Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione, Settore Studi e Ricerche Geologiche, Sistema Informativo Prevenzione Rischi: in tale elaborato cartografico è stato verificato che nel territorio comunale non sono presenti aree inondabili.

Infine è stata esaminata la carta di “DELIMITAZIONE DELLE AREE IN DISSESTO” dell'Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici (Foglio 094 sezione III – Borgomanero in scala 1:25.000): il

comune di Boca non risulta interessato da alcun tipo di dissesto.

3.5 SEZIONE IDROGEOLOGICA (TAVOLA 5)

In base alla normativa vigente è stata realizzata la Tavola 5 “Sezione idrogeologica” in modo da avere una rappresentazione “interpretativa” del sottosuolo che caratterizza il territorio comunale.

L’elaborato è stato realizzato con scala orizzontale 1:2.000 e scala verticale 1:200 sul tracciato evidenziato nell’estratto C.T.R. in scala 1:10.000 (la scala verticale è di un ordine di grandezza superiore rispetto a quella orizzontale in modo da poter apprezzare meglio sia i particolari dislivelli caratterizzanti la topografia sia rapporti verticali tra gli orizzonti presenti).

Per la realizzazione della sezione è stato utilizzato, tra i molti pozzi a disposizione, una captazione idropotabile comunale e un pozzo industriale di cui è stato possibile reperire le relative stratigrafie, entrambi aventi profondità tali da permettere una loro correlazione. Il pozzo comunale è indicato con una sigla in lettere (PC), mentre il pozzo industriale è stato denominato P5 (tale scelta è dettata dal fatto che questo pozzo, insieme ad altri della stessa natura, è stato utilizzato per la stesura della tavola 3 “Rilievo freaticometrico” come punto di misura noto: i pozzi in questione presentano una numerazione progressiva P1,..., P5 e si è preferito mantenere la denominazione originale).

Data la particolare morfologia del territorio comunale e dai dati sulle stratigrafie dei pozzi, non è stato possibile eseguire sezioni idrogeologiche nella parte nord-occidentale. Questa porzione del territorio è infatti costituita da una scarsa copertura su substrato roccioso affiorante in alcune aree (porfidi). La restante parte del territorio è costituita invece da depositi alluvionali, glaciali e fluvioglaciali, di rilevante spessore, pertanto il terreno si presenta con alternanze di materiali fini e grossolani, talvolta con lenti di porfido in argilla, che diventano più frequenti all’avvicinarsi del substrato roccioso: questo permette di poter realizzare pozzi di varia natura e quindi profondità e, di conseguenza, di avere a disposizione le relative stratigrafie che evidenziano gli orizzonti incontrati.

La sezione redatta è orientata Ovest Nord Ovest - Est Sud Est e unisce il pozzo comunale PC, sito in località Piano Rosa, al pozzo industriale P5, sito in corrispondenza della località C.^{ne} Bellaria. L’esatta traccia della sezione è riportata, come anticipato in precedenza, su un estratto della Sezione n° 094100 “CUREGGIO” delle C.T.R. in scala 1: 10.000. Nell’elaborato sono state riportate le profondità di ciascuno strato e le posizioni dei filtri; inoltre è stata inserita la

profondità massima dal piano di campagna raggiunta da ciascun pozzo.

Infine lungo il profilo della sezione, per facilità di consultazione, è stato evidenziato sia il tratto occupato da una frazione di Boca, nota con il toponimo di C.^{ne} Bellaria, sia l'alveo del corso d'acqua incontrato del quale non si conosce il nome (dato che si tratta di un immissario del Torrente Strego è stato indicato lungo il profilo topografico come tale).

Da uno sguardo globale della sezione è possibile distinguere due "litozone" prevalenti: la prima identificabile con la porzione costituita dai depositi quaternari, la seconda costituita invece dal substrato roccioso in s.l. (si tratta di rocce, nel caso specifico porfidi, compatte e/o più o meno intensamente fratturate e/o estremamente alterate, in quest'ultimo caso denominato "cappellaccio di alterazione").

Osservando la sezione, per la prima litozona, si nota la prevalenza di materiali fini (soprattutto argille) alternati a orizzonti di materiali più grossolani (in particolare argille sabbiose con ciottoli) fino alle profondità di circa 50/55 m da p.c. (in particolare, 59 m nel pozzo P5 e 45 m nel pozzo PC). Al di sotto di questa profondità si trova il substrato roccioso. Questo passaggio sedimento-roccia risulta più netto nella stratigrafia di P5 e più graduale nella stratigrafia di PC, infatti nel pozzo P5 i sedimenti fini poggiano direttamente sul substrato roccioso che nella sua porzione più superficiale si presenta fratturato mentre approfondendosi è più compatto, mentre lungo il pozzo PC il contatto tra depositi quaternari e il substrato roccioso è meno netto a causa della presenza imponente del cosiddetto "cappellaccio di alterazione" dei porfidi. Infatti, in base ai dati in possesso, gli orizzonti rocciosi più profondi sono stati interpretati e identificati come "cappellaccio di alterazione" in particolar modo nella stratigrafia di PC. Per quanto riguarda la stratigrafia più superficiale, i due pozzi sono ben correlabili fino alla profondità di circa 20 m da p.c. con delle differenze nella granulometria (più fine a Ovest e più grossolana a Est); oltre questa profondità si può notare in corrispondenza di 25 m da p.c. nel pozzo PC uno strato di argilla sabbiosa con ciottoli e lenti di porfido potente 20 m, che può essere identificato come deposito legato all'azione dei ghiacciai (i ciottoli presumibilmente hanno la stessa natura del substrato) inglobante, come definito dai perforatori, "lenti di porfido" ovvero blocchi di porfido fratturato "strappati" al substrato; l'orizzonte successivo è invece costituito da porfido estremamente fratturato e caratterizzato da alterazione spinta: ha uno spessore di superiore a 20 m all'interno del quale sono stati posizionati i tratti filtrati delle captazioni e poggia su substrato sano. Il cappellaccio è caratterizzato da alternanze più o meno fitte di ciottoli e/o blocchi di

porfido che si sfalda facilmente con orizzonti della granulometria dell'argilla e della sabbia, prodotto finale dell'elevata alterazione di questa roccia.

All'interno del territorio comunale sono presenti numerose cave attive e/o dismesse, che estraggono questi materiali unitamente alle ghiaie da utilizzarsi nelle fornaci e nell'edilizia.

Nella stratigrafia di P5 al di sotto della profondità di circa 30 m da p.c. si trova un potente orizzonte prevalentemente argilloso che racchiude degli orizzonti permeabili, sede di acquiferi confinati, costituiti prevalentemente da materiale grossolano. All'interno di queste intercalazioni sono stati posizionati i tratti filtrati.

In entrambi i pozzi, la stratigrafia più profonda ospita gli ultimi tratti filtrati dei pozzi.

3.6 CARTA DELL'ACCLIVITÀ (TAVOLA 6)

3.6.1 Cenni sulla metodologia utilizzata

Il problema della redazione di una carta dell'acclività sta nella difficoltà di poter confrontare i dati ottenuti con quelli ricavati da indagini svolte da operatori diversi.

Per tentare di ovviare a questo problema, si è fatto riferimento a quanto proposto da G. Brancucci e P. Maifredi (*Contributo alle tecniche di elaborazione delle carte dell'acclività*).

Il metodo proposto dagli autori prevede la preparazione, su un supporto di materiale indeformabile, di una griglia suddivisa in maglie di 1 cm di lato, con inscritto un cerchio di diametro pari a 1 cm.

Gli autori hanno proposto l'utilizzo di una maglia circolare, in sostituzione di quella quadrata, per la necessità di avere misure rilevate sempre lungo la linea di massima pendenza, che può essere orientata in modo diverso in ogni singola maglia.

Sovrapponendo quindi il trasparente alla base topografica, vengono contate, per ciascuna maglia, le fasce altimetriche (intervallo tra due isoipse successive) presenti.

Per le fasce che risultano incluse solo parzialmente vengono presi in considerazione i due tratti estremi, e si vede se la somma è superiore o inferiore a mezza fascia, attribuendo così la maglia alla classe superiore oppure a quella inferiore.

La pendenza media di ciascuna classe si otterrà nel seguente modo:

$$Pm\% = (n \cdot e / d) \times 100$$

dove:

Pm = pendenza media

n = numero di intervalli contati

e = equidistanza (in m)

d = diametro della cella (in m)

Si procede quindi alla trasformazione della matrice di dati così preparata, in carta dell'acclività; tale operazione può essere effettuata manualmente separando le diverse classi e sovrapponendo il lucido della matrice alla carta topografica originaria ed interpolando visivamente i dati.

Il metodo fin qui illustrato tuttavia porta a valutazioni in alcuni casi non corrette, e dunque si è proceduto ad un lavoro di revisione critica e all'accorpamento di aree omogenee in modo tale

da suddividere il territorio in esame in tre classi assimilabili ad aree pianeggianti, da pianeggianti a debolmente acclivi e aree acclivi, con la discriminante dei valori di inclinazione del territorio inferiore a 3°, da 3° a 12° e superiore a 12°. In questo modo si pensa che sia possibile correttamente descrivere il territorio in esame.

3.6.2 Commento della carta realizzata

La parte settentrionale del comune e alcuni rilievi nei pressi dell'abitato sono rappresentati dalla classe con la maggiore acclività; il settore pianeggiante meridionale racchiuso tra il limite comunale e le frazioni Borzighella e Baraggia è invece rappresentato dalla classe con la minore acclività; infine, la classe con acclività media costituisce la parte centrale del comune (comprendente l'abitato e i siti per l'attività di cava).

3.7 CARTA DELLE OPERE IDRAULICHE CENSITE (TAVOLA 7)

In questa tavola, redatta su base C.T.R. in scala 1:10.000, sono riportate le varie opere di difesa idraulica esistenti nel territorio lungo i corsi d'acqua principali, cioè il Torrente Strona, il Rio Marellò e il Rio Baulè.

Per la redazione della carta è stato utilizzato il sistema S.I.C.O.D. (Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa) proposto di recente dalla Regione Piemonte – Direzione Difesa del Suolo e CSI “...come strumento per redigere il catasto delle opere idrauliche, così come richiesto dai piani regolatori...”.

La documentazione richiesta dalla Direzione Difesa Suolo della Regione Piemonte e compresa negli elaborati formanti il presente lavoro sono: Carta delle opere di difesa; schede cartacee delle opere; data base e (se possibile) fotografie digitali su CD-ROM.

Le opere idrauliche presenti sul territorio sono distinguibili in opere trasversali, longitudinali e attraversamenti di corsi d'acqua. A ciascuna opera censita è associata una scheda, secondo le indicazioni della Regione Piemonte, contraddistinta da sigla e numerazione relativa sia dell'opera che dell'eventuale fotografia che la illustra.

3.7.1 Commento alla carta realizzata

Le opere idrauliche, censite lungo i corsi d'acqua citati, sono state distinte in base alle tipologie costruttive: l'Allegato 2 – Schede S.I.C.O.D. riporta le descrizioni delle varie opere di difesa. Nonostante l'osservazione delle stesse ha permesso di evidenziare che le opere si presentano in buono e perfetto stato di efficienza e conservazione: si prescrive in ogni caso di effettuare una periodica manutenzione con la costante pulizia della vegetazione infestante in alveo.

Laddove le verifiche effettuate hanno permesso di evidenziare che le opere non sempre si trovano in buono stato d'efficienza e conservazione sono state evidenziate con apposita simbologia.

Per ciascuna opera è stata presentata anche una foto in formato digitale che permetta la diretta osservazione della stessa.

3.8 ESTRATTO PROGETTO PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) (TAVOLA 8)

L'adozione del PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL FIUME PO, preceduta dal DPCM 24.07.98 "Piano Stralcio delle Fasce Fluviali", ha comportato l'imposizione di misure di salvaguardia nei territori delimitati dalle fasce fluviali e di quelli interessati da dissesto. Nell'ambito della stesura del presente studio geologico, è dunque necessario effettuare un confronto tra la situazione vincolistica prevista dal PAI e le analisi di dettaglio sopra commentate.

È stata riprodotta la carta relativa alle Fasce Fluviali: dalla tavola si evince che il territorio comunale di Boca non è interessato dalle fasce fluviali.

Per quanto concerne la tavola inerente i dissesti Atlante Rischi Idraulici e Idrogeologici – delimitazione delle aree in dissesto – Foglio 094 sez. III "Borgomanero" in scala 1: 25.000 aggiornata con le ulteriori integrazioni ai sensi art. 5 deliberazione comitato istituzionale n 18/2001 non sono presenti aree in dissesto sia relativamente a frane sia a esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio.

4. DOCUMENTAZIONE CARTOGRAFICA DI SINTESI

4.1 CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA (TAVOLA 10)

In questa carta il territorio comunale è suddiviso in classi di idoneità geologica alla trasformazione urbanistica e in relazione ai vincoli esistenti.

Sulla base di quanto prescritto dalla Circolare 7/LAP vengono distinte cinque diverse classi, ma nel territorio comunale di Boca ne sono state individuate quattro (classe I, classe II, classe IIIA e classe IIIB4).

Tale carta è stata redatta sia su base catastale alla scala di piano 1: 5.000 (tavola 11), sia su base topografica C.T.R. in scala 1: 10.000 (tavola 10). Da sottolineare che non esiste una perfetta sovrapposizione tra le due carte, infatti le discrepanze individuabili sono dovute all'imprecisione del topografico C.T.R. che non permette di apprezzare, soprattutto per i corsi d'acqua, la precisione del catastale.

CLASSE I

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

CLASSE II

Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante. Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità.

CLASSE IIIA

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

Fascia di rispetto degli alvei attivi, nella quale è inibita la realizzazione di nuove edificazioni e, in generale, ogni intervento edificatorio che vada ad aumentare il carico antropico esistente e/o possa modificare in qualsiasi modo l'andamento attuale del corso d'acqua. Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili vale quanto indicato all'art. 31 della L.R. 56/77.

CLASSE IIIB

Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre, in ogni caso, interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente. In assenza di tali interventi di riassetto saranno consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico. Per le opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili vale quanto indicato all'Art. 31 della L.R. 56/77.

Si tiene a precisare che in fase di elaborazione e stesura della suddetta carta è stata effettuata una suddivisione della Classe IIIB, che meglio risponde ai diversi tipi e livelli di rischio presenti. Viene dunque proposta una normativa differenziata in funzione del grado di pericolo, conservando comunque, in modo rigoroso, i principi individuati dalla Circolare 7/LAP per questa classe (presenza di pericolo in territori edificati e necessità di effettuare opere di riassetto non risolvibili a livello di singolo lotto, in carenza delle quali non sono consentiti aumenti del carico antropico). Secondo quanto elaborato, si propone la seguente schematizzazione, composta da un enunciato generale, comune a tutte le sottoclassi, sopra esposto e da prescrizioni specifiche per ciascuna di esse:

SOTTOCLASSE IIIB1 – aree in cui l'attuazione delle previsioni urbanistiche è sospesa sino alla verifica della validità delle opere esistenti;

SOTTOCLASSE IIIB2 – a seguito della realizzazione delle opere di riassetto, sarà possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti;

SOTTOCLASSE IIIB3 – anche a seguito della realizzazione delle opere di riassetto, sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico (ristrutturazioni); non sono ammesse nuove unità abitative e completamenti;

SOTTOCLASSE IIIB4 – anche a seguito della realizzazione delle opere di riassetto, non sarà possibile alcun incremento del carico antropico; non sono ammesse nuove unità abitative e completamenti.

Da quanto sopra descritto, si evince chiaramente che l'ultima sottoclasse appare più restrittiva rispetto all'enunciato della classe IIIB della Circolare 7/LAP, corrispondente in modo completo alla sottoclasse IIIB2. Per la prima sottoclasse, IIIB1, si prescrive invece una verifica delle condizioni delle opere di difesa esistenti.

Tutte le sottoclassi proposte non esimono l'Amministrazione Comunale dal predisporre un adeguato programma di monitoraggio e manutenzione delle opere esistenti e dalla realizzazione delle nuove opere di riassetto, ove previste, ritenute indispensabili per la sicurezza delle aree

insediate.

4.1.1 Commento della carta realizzata

Sulla base dei risultati ottenuti, dalle indagini eseguite, dai sopralluoghi effettuati e soprattutto dall'esperienza maturata nella redazione di altri piani regolatori, è stato così zonizzato l'intero territorio comunale.

La base catastale su cui è stata redatta la carta è alla scala 1: 5.000, mentre la base topografica del C.T.R. è in scala 1: 10.000.

In questo paragrafo verranno indicati i vincoli e le prescrizioni relative a ciascuna delle diverse classi e per i diversi settori. Nella legenda, sono riportati per ciascuna classe:

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

CLASSE I

In questa classe è inclusa la porzione di territorio comunale, coincidente con la zona pianeggiante, che non presenta problematiche dal punto di vista urbanistico. Si ricorda tuttavia che ogni nuova opera da realizzare sarà soggetta alle prescrizioni contenute nel D.M. 11.03.1988 *"NORME TECNICHE RIGUARDANTI LE INDAGINI SUI TERRENI E SULLE ROCCE, LA STABILITA' DEI PENDII NATURALI E DELLE SCARPATE, I CRITERI GENERALI E LE PRESCRIZIONI PER LA PROGETTAZIONE, L'ESECUZIONE ED IL COLLAUDO DELLE OPERE DI SOSTEGNO DELLE TERRE E DELLE OPERE DI FONDAZIONE"*, atte a definire le caratteristiche geotecniche dei terreni. Le nuove edificazioni nei territori inclusi in questa classe sono comunque da ritenersi soggette a eventuali vincoli presenti, quali ad esempio quello relativo alla salvaguardia del pozzo idropotabile comunale presente in località Pian del Rosa.

CLASSE II

In questa classe sono stati raggruppati settori di territorio caratterizzati da condizioni di pericolosità moderata: nel caso in esame si tratta dei settori con inclinazione compresa tra 3° e 12°. Inoltre vengono ascritti a tale classe i pianalti diffusi all'interno dei rilievi che caratterizzano il Parco Naturale della Fenera: la maggior parte delle località sono state evidenziate graficamente, in particolare quelle indicate con i toponimi C. Finazzi, C. Montalbano, C. Bonola e C. Savoini (sono state omesse le minori, prive di toponimi per chiarezza di rappresentazione grafica; nonostante ciò si ritengono da ascrivere alla classe di zonizzazione II). Si è ritenuto opportuno ascrivere queste aree alla classe II in quanto trattasi in ogni caso di zone da pianeggianti a subpianeggianti per quanto inserite in un contesto di rilievi.

In tali porzioni del territorio dovranno essere eseguite indagini geognostiche che ricostruiscano la successione stratigrafica dei terreni, la loro caratterizzazione geotecnica e verifiche di stabilità atte ad analizzare la compatibilità delle opere in progetto con la stabilità delle aree. Particolare attenzione dovrà essere posta anche alla regimazione delle acque meteoriche, al fine di evitare l'insorgere di erosioni accelerate su pendio.

CLASSE IIIA

Comprende le fasce di rispetto dei corsi d'acqua artificiali e naturali, stimata in base a valutazioni di tipo geomorfologico, alle dinamiche esistenti ed alle dimensioni dei corsi d'acqua stessi, nelle quali è inibita l'edificazione e ogni opera che possa modificare l'andamento del corso d'acqua, ad eccezione ovviamente delle opere di riassetto, e le aree molto acclivi, caratterizzate da un'inclinazione del pendio superiore a 12°. In particolare per quanto riguarda le dimensioni dalle fasce dei corsi d'acqua si è adottata una distanza di 20 m da entrambe le sponde per il Torrente Strona, 10 m per tutti gli altri rii e 5 m per tutti i fossi e rii non cartografati, ma presenti nel territorio. Per quanto riguarda il Rio Strego, esso ha una fascia di 10 m da entrambe le sponde, segnata in carta solo fino a un certo punto, in quanto non è possibile seguirne l'andamento esatto.

Si ricorda che per i corsi d'acqua vale sempre quanto previsto dall'Art.96 del Testo Unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie "*TESTO UNICO DELLE ACQUE SOGGETTE A PUBBLICA AMMINISTRAZIONE*" approvato con Regio Decreto N. 253 del 25 luglio 1904. L'Art. 96 così recita (si riporta fedelmente il testo) "*Sono lavori ed atti*

vietati in modo assoluto sulle acque pubbliche, loro alvei, sponde e difese i seguenti:

- a) *La formazione di pescaie, chiuse, pietraie ed altre opere per l'esercizio della pesca, con le quali si alterasse il corso naturale delle acque.*
Sono eccettuate da questa disposizione le consuetudini per l'esercizio di legittime e innocue concessioni della pesca, quando in essa si osservino le cautele od imposte negli atti delle dette concessioni, o già prescritte dall'autorità competente, o che questa potesse trovare conveniente di prescrivere;
- b) *Le piantagioni che s'inoltrino dentro gli alvei dei fiumi, torrenti, rivi e canali, a costringerne la sezione normale e necessaria al libero deflusso delle acque;*
- c) *Lo sradicamento o l'abbruciamento dei ceppi degli alberi che sostengono le ripe dei fiumi e torrenti per una distanza orizzontale non minore di nove metri dalla linea a cui arrivano le acque ordinarie.*
Per i rivi, canali e scolatori pubblici la stessa proibizione è limitata ai piantamenti aderenti alle sponde;
- d) *La piantagione sulle alluvioni delle sponde dei fiumi e torrenti e loro isole a distanza dalla opposta sponda minore di quella nelle rispettive località stabilita o determinata dal prefetto, sentite le amministrazioni dei comuni interessati e l'ufficio del genio civile;*
- e) *Le piantagioni di qualunque sorta di alberi ed arbusti sul piano e sulle scarpe degli argini, loro banche e sottobanche lungo i fiumi, torrenti e canali navigabili;*
- f) *Le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, gli scavi e lo smovimento del terreno a distanza dal piede degli argini e loro accessori come sopra, minore di quella di stabilità dalle discipline vigenti nelle diverse località, ed in mancanza di tali discipline a distanza minore di metri quattro per le piantagioni e smovimento del terreno e di metri dieci per le fabbriche e per gli scavi;*
- g) *Qualunque opera o fatto che possa alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la convenienza all'uso, a cui sono destinati gli argini e loro accessori come sopra, e manufatti attinenti;*
- h) *Le variazioni ed alterazioni ai ripari di difesa delle sponde dei fiumi, torrenti, rivi, canali e scolatori pubblici, tanto arginati come non arginati, e ad ogni altra sorta di manufatti attinenti;*
- i) *Il pascolo e la permanenza dei bestiami sui ripari, sugli argini e loro dipendenze, nonché sulle sponde, scarpe e banchine dei pubblici canali e loro accessori;*
- j) *L'apertura di cavi, fontanili e simili a distanza dai fiumi, torrenti e canali pubblici minore di quella voluta dai regolamenti e consuetudini locali, o di quella che dall'autorità amministrativa provinciale sia riconosciuta necessaria per evitare il pericolo di diversioni e indebite sottrazioni di acque;*
- k) *Qualunque opera nell'alveo o contro le sponde dei fiumi o canali navigabili, o sulle vie alzaie, che possa nuocere alla libertà ed alla sicurezza della navigazione ed all'esercizio dei ponti natanti e ponti di barche;*

I lavori od atti non autorizzati con cui si venissero a ritardare od impedire le operazioni del trasporto dei legnami a galla ai legittimi concessionari.”

Sono presenti tre aree di dissesto, la prima a Sud del Santuario di Boca, la seconda a Est di Cascina Bonola e, infine, la terza in prossimità del campo sportivo: sono classificate secondo le indicazioni delle Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I., **Art. 9**, come **Fa**, aree interessate da frane attive (pericolosità molto elevata), e sono pertanto vincolate dalle prescrizioni dell'art. 9 comma 2 che così recita: “Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3ter del D.L. 12 ottobre 2000 n° 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n° 365, nelle aree Fa sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a dell'art.31 della L. 5 agosto 1978, n° 457;
- 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;
- 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;
- le opere di bonifica, di sistemazione, e di monitoraggio dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastruttura 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.”

A questa classe sono inoltre ascritte le aree di cava (intese come aree di scavo e non di concessione) per le quali la pericolosità risulta elevata limitatamente ai fronti di scavo e per le quali sussistono norme particolari legate al diritto minerario.

CLASSE IIIB

Come già precisato nei paragrafi precedenti e come si evince dalla legenda riportata nelle tavole, la classe è stata suddivisa in quattro sottoclassi che meglio rappresentano e delimitano le zone a differenti gradi di rischio individuate nel territorio comunale; si precisa comunque che nel

territorio comunale di Boca compare solo la classe IIIB4.

Zone comprese nella classe IIIB4

Sono ascritte a questa classe le porzioni edificate ricadenti in classe di zonizzazione IIIA.

La classificazione è determinata dalla presenza di un grado di rischio da medio a elevato e dall'assenza di opere di riassetto o dalla presenza di opere ritenute non sufficienti a garantire la minimizzazione o eliminazione del rischio.

Per queste aree l'edificabilità è condizionata alla realizzazione o completamento delle opere di riassetto e alla stesura di un cronoprogramma delle stesse che ne preveda anche il costante controllo e manutenzione.

Gli edifici compresi nel perimetro delle fasce fluviali sono soggetti alle norme di cui agli artt. 29, 30, 39, Titolo II, N.d.A. del P.A.I..

CLASSE IIIC

Non sono state perimetrate aree nella classe IIIC.

Infine si vuole ricordare che, sulla base delle prescrizioni della Circolare 7/LAP, devono essere considerati parte integrante delle Norme di Attuazione del Piano Regolatore i seguenti vincoli:

1. dovranno essere integralmente rispettate le indicazioni contenute nello studio geologico-tecnico facente parte integrante del P.R.G.;
2. per qualsiasi intervento sul territorio devono essere rispettate, ove previste, le norme del D. M. 11.03.88 "*Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*";
3. è fatto divieto di effettuare coperture di corsi d'acqua di qualsiasi tipo e portata anche con tubi o scatolari di ampia sezione: le opere di attraversamento di strade principali, minori o vicinali dovranno essere realizzate per mezzo di ponti, previa verifica della sezione minima di deflusso attraverso adeguato studio geoidrologico e comunque evitando qualsiasi restrizione dell'alveo naturale a rive piene misurato a monte dell'opera, indipendentemente dalle risultanze della verifica idraulica; è inoltre fatto divieto assoluto di edificare al di sopra di corsi d'acqua tombinati;
4. è fatto divieto di eseguire opere lungo i corsi d'acqua che possano comportare occlusioni

d'alveo, anche parziali, incluse le zone di testata;

5. recinzioni e muri di contenimento longitudinali a corsi d'acqua devono essere realizzati in modo da non provocare restringimenti della sezione di deflusso e da consentire l'accesso all'alveo per le operazioni di manutenzione, controllo e pulizia;
6. deve essere garantita la piena percorribilità, possibilmente veicolare, delle sponde di corsi d'acqua interessati da opere idrauliche di protezione, ai fini ispettivi e di manutenzione;
7. deve essere garantita la costante sorveglianza e manutenzione delle opere di difesa e di riassetto idraulico esistenti, o di nuova realizzazione, e la pulizia sistematica dai detriti e dalla vegetazione infestante l'alveo dei corsi d'acqua naturali e artificiale che interessano aree antropiche esistenti e previste: inoltre quando necessario, deve essere effettuato il disalveo dei tronchi al fine di garantire la conservazione di un corretto profilo di equilibrio ed evitare pericolose divagazioni per sovralluvionamento facendo riferimento alla recente normativa promulgata in materia; in particolare le opportune verifiche sullo stato di manutenzione delle opere dovranno essere eseguite a seguito di eventi meteorici particolarmente intensi e/o prolungati; dovranno inoltre essere verificate le sezioni di deflusso nelle aree limitrofe agli insediamenti esistenti e previsti, adeguando quelli insufficienti;
8. è prescritta una fascia di rispetto inedificabile minima non inferiore a 5 o 10 metri per qualsiasi corso d'acqua censito presente nel territorio comunale, intesa come arretramento del filo di recinzione e del filo di costruzione, nella quale non potranno essere realizzati nuovi interventi edilizi, compresi box, pertinenze e simili; in caso di manufatti esistenti realizzati a una distanza inferiore ai 5 o 10 metri, in caso di abbattimento con ricostruzione gli edifici dovranno sottostare alla presente norma (arretramento dell'edificio di nuova realizzazione), mentre in caso di ristrutturazione senza demolizione dovrà essere verificata la capacità dell'edificio a resistere ai possibili fenomeni di piena; per qualunque corso d'acqua del reticolo idrografico, iscritto nell'elenco delle acque pubbliche o con alveo pubblico, valgono le disposizioni del R.D. 523 del 25.07.1904 con particolare riferimento all'art. 96;
9. nelle aree caratterizzate da terreni con drenaggio difficoltoso, anche se non censite nell'ambito della cartografia di piano, si prescrive di evitare la realizzazione di locali interrati e l'eventuale messa in opera di adeguate canalizzazioni per la bonifica dei luoghi; nel caso in cui vengano realizzati si prescrive l'obbligatoria impermeabilizzazione della porzione interrata; la medesima prescrizione si applica anche alle aree di pianura inondabili e/o interessate da soggiacenza delle acque sotterranee in grado di interferire con i medesimi;

10. nelle zone acclivi o poste alla base di versanti dovrà essere posta particolare attenzione alla regimazione delle acque superficiali che andranno captate e recapitate negli impluvi naturali; dovrà essere costantemente garantita la manutenzione di eventuali muretti a sostegno di terrazzamenti nelle aree limitrofe agli insediamenti esistenti e previsti, verificando il loro stato di conservazione;
11. la realizzazione di opere infrastrutturali, di impianti produttivi o di servizio, di strutture accessorie, di strutture ricreative e di edifici agro-silvo-pastorali ricadenti nelle aree in classe IIIA di idoneità urbanistica, deve essere condizionata a specifici studi di dettaglio di un intorno significativo del territorio interessato, allo scopo di valutarne l'effettivo grado di pericolosità e di rischio;
12. l'edificato eventualmente ricadente nelle aree in classe IIIA e non distinto in cartografia tematica deve essere assoggettato alle norme previste al punto 6.2 della N.T.E./99;
13. si ricorda che, anche se diversamente rappresentato nelle tavole di sintesi, deve essere mantenuta una fascia di rispetto da ciascuna sponda dei corsi d'acqua di almeno 5 o 10 m, da ascrivere alla classe IIIA se ineditata, in particolare 10 metri per i corsi d'acqua principali se non altrimenti vincolati e 5 metri per i corsi d'acqua minori (fossi naturali e/o artificiali);
14. nelle zone ubicate alla base e alla sommità dei versanti dovrà essere mantenuta una fascia di rispetto dal piede e dal ciglio del versante non inferiore a 10 metri;
15. deve essere applicato integralmente quanto disposto dall'Art. 18, comma 7 delle N.T.A. del P.A.I.;
16. tutte le opere di regimazione idraulica (rilevati spondali, etc.), dovranno essere progettati considerando un franco non inferiore a 1 metro rispetto al livello di massima altezza dell'acqua in condizioni di massima energia della piena di riferimento con $T_r=200$ anni;
17. per le captazioni idropotabili, in conformità con quanto disposto dalla L.R. 22/96 e dal D.L. 11 maggio 1999 n° 152 e s.m.i., valgono le prescrizioni specifiche.