

Regione Piemonte
COMUNE DI BORGOTICINO
Provincia di Novara



RIADOTTATO CON DELIBERA C.C.
N. 16 DEL 6.6.2005

Rettificata con D.C. n. 23 del 29.6.2005

PIANO REGOLATORE

Generale Comunale

REGIONE PIEMONTE
ASSESSORATO URBANISTICA
COPIA DEL DOCUMENTO
FIRMATO DAL DIRETTORE

IN DATA 16 GIU 2006

APPROVATO CON D.G.R. N. 11 MAG. 2004
IL DIRIGENTE
ARCH. ANDREA MARINI



REGIONE PIEMONTE
DIREZIONE n. 19

11 MAG. 2004

Prot. Gen. n. MS03/9

VARIANTE

STRUTTURALE AI SENSI DEL 4° COMMA DELL'ART.17 L.R. 56/77 s.m.i.

zione Progetto Preliminare - Delibera Consiglio Comunale n. 43 del 30.06.2003

zione Progetto Definitivo - Delibera Consiglio Comunale n. 25 del 29.04.2004

provazione Delibera Giunta Regionale n. del

responsabile del Procedimento

Il Segretario Comunale

Sindaco

RELAZIONE GEOLOGICA

CERTIFICATO CON DELIBERA C.C.
N. 40 DEL 23-7-2004



titutto Pierluigi Gamalero
titutto Enrico Rudella
egnere Tiziano Casellino
ologo Paola Cerri

ORDINE DEGLI ARCHITETTI
PIANIFICATORI,
PAESAGGIsti
E CONSERVATORI
DELLE PROVINCE DI
NOVARA E V.C.O.
dott. arch.
PIERLUIGI GAMALERO
N. 166

ORDINE DEGLI ARCHITETTI
PIANIFICATORI,
PAESAGGIsti
E CONSERVATORI
DELLA PROVINCIA DI
CUNEO
dott. arch.
ENRICO RUDELLA
N. 62

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI
NOVARA
dott. ing.
TIZIANO CASELLINO
N. 1125

ORDINE DEI GEOLOGI
DEL PIEMONTE
dott. geol.
PAOLA CERRI
N. 158

SOMMARIO

1. Premessa
2. Raccolta sistematica dei dati esistenti
 - 2.1 Esame della relazione e degli elaborati di Piano esistenti
 - 2.2 Dati reperiti presso la Banca Dati Geologica Regionale, ricerche su dissesti avvenuti e dati relativi a campagne geognostiche.
3. Analisi dell'assetto territoriale
 - 3.1 Inquadramento geografico
 - 3.2 Carta geologica e geomorfologica
 - 3.3 Carta del dissesto, della dinamica torrentizia e del reticolato idrografico minore
 - 3.4 Carta idrogeologica con censimento opere idrauliche
 - 3.5 Carta dell'acclività e carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni
4. Carta di sintesi della pericolosità morfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica
5. Normativa Geologica di Piano
 - 5.1 Norme generali
 - 5.1.1 Zone di rispetto delle captazioni idropotabili
 - 5.2 Classe di idoneità urbanistica I - Pericolosità morfologica irrilevante - Edificabilità totale.
 - 5.3 Classe di idoneità urbanistica II - Pericolosità morfologica moderata - Edificabilità parziale.
 - 5.4 Classe di idoneità urbanistica IIIb - Pericolosità morfologica da media a elevata - Edificabilità condizionata.
 - 5.4.1 Classe IIIb₂
 - 5.5 Classe di idoneità urbanistica IIIa - Pericolosità morfologica elevata - Edificabilità nulla.

ALLEGATI

- **Tav. 1G** Carta geologica e geomorfologica (scala 1 : 5.000)
- **Tav. 2G** Carta del dissesto idrogeologico, della dinamica torrentizia e del reticolato idrografico minore (scala 1 : 5.000)
- **Tav. 3G** Carta idrogeologica con censimento opere idrauliche (scala 1 : 5.000)
- **Tav. 4G** Carta litotecnica e dell'acclività (scala 1 : 5.000)
- **Tav. 5G** Carta di sintesi della pericolosità morfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (scala 1 : 5.000)
- **Tav. 6G** Carta di sintesi della pericolosità morfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (scala 1 : 10.000)
- **Tav. 7G:** Schede censimento opere idrauliche
- **Tav. 8G:** Bacini idrografici dei Torrenti Orgoglia e Noré e cronoprogramma interventi
- **Tav. 9G:** Schede conoidi, frane e dissesti su rete idrografica – stratigrafie pozzi

1. PREMESSA

La presente relazione geologico-tecnica viene redatta a supporto del progetto di Variante Strutturale al Piano Regolatore Generale del Comune di Borgo Ticino così come previsto dalla Legge Regionale 56/77 "Tutela ed uso del suolo" e successive modifiche ed integrazioni. Nel redigere la presente relazione e gli elaborati ad essa allegati si è fatto particolare riferimento, oltre alla succitata L.R. 56/77, alla Circolare del Presidente della Giunta Regionale dell'8 maggio 1996, n° 7/LAP, "L.R. 5 dicembre 1977, n. 56, e successive modifiche ed integrazioni - Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici", nonché alla "Nota Tecnica esplicativa alla circolare PRG – 8 Maggio 1996 n°7/LAP datata Dicembre 1999. Gli ultimi aggiornamenti cartografici fanno riferimento alla D.G.R. 15 LUGLIO 2002 N. 45-6656.

Le risultanze dell'indagine su tutto il territorio, illustrate nella presente relazione, sono riportate nella cartografia in scala 1:5.000 con curve di livello. La base topografica è stata fornita dall'Amministrazione Comunale che ha provveduto a far eseguire un rilievo aerofotogrammetrico del territorio comunale.

Anche i rilievi in situ sono dunque stati eseguiti utilizzando sia la Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 sia la base topografica aerofotogrammetrica di cui sopra.

In relazione alla conformazione del territorio ed alle risultanze delle indagini in situ ed alle richieste delle varie Direzioni nel 1° tavolo tecnico in data 20/04/2002, si è ritenuto opportuno produrre la seguente documentazione cartografica:

- Tav. 1G Carta geologica e geomorfologica (scala 1 : 5.000)
- Tav. 2G Carta del dissesto idrogeologico, della dinamica torrentizia e del reticolato idrografico minore (scala 1 : 5.000)
- Tav. 3G Carta idrogeologica con censimento opere idrauliche (scala 1 : 5.000)
- Tav. 4G Carta litotecnica e dell'accività (scala 1 : 5.000)
- Tav. 5G Carta di sintesi della pericolosità morfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (scala 1 : 5.000)
- Tav. 6G Carta di sintesi della pericolosità morfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (scala 1 : 10.000)
- Tav. 7G Schede censimento opere idrauliche
- Tav. 8G: Bacini idrografici dei Torrenti Orgoglia e Noré e cronoprogramma interventi
- Tav. 9G: Schede conoidi, frane e dissesti su rete idrografica – stratigrafie pozzi

La metodologia utilizzata verrà spiegata in dettaglio nei capitoli successivi dedicati ad ogni elaborazione; come criterio generale si è comunque eseguito un confronto con gli elaborati geologici sia di P.R.G.C. vigente, sia dei Piani Regolatori dei Comuni limitrofi sia, infine, con indagini precedenti eseguite per ricerche idriche.

Si sono inoltre riportate le risultanze degli studi eseguiti sui Torrenti Orgoglia e Norè.

Il Torrente Orgoglia, in particolare, attraversando il centro abitato di Borgoticino, ed essendo interessato dai recapiti delle acque bianche dell'abitato stesso è stato oggetto di uno studio di dettaglio.

La presente relazione contiene le integrazioni e correzioni elaborate come richieste dal Settore Prevenzione Territoriale del rischio geologico area di Torino, Novara e Verbania – Indagini geotecniche ed idrogeologiche, prot. 17327/20.4 e dal Settore Decentrato OO.PP. e Difesa Assetto Idrogeologico di Novara, prot. 47854/25.07, richieste in sede di verifiche di compatibilità idraulica ed idrogeologica al P.A.I. ed allegate al Verbale della riunione del Gruppo interdisciplinare di lavoro di cui al punto 2 della D.G.R. n°31-3479 del 06/08/2001, relativamente all'analisi dello studio in materia di dissesti e pericolosità del territorio e sugli indirizzi in materia di pianificazione territoriale e urbanistica, relativamente al Comune di Borgoticino – procedimento n. 9/2002/19.16/2002 del giorno 09/01/2003.

2. RACCOLTA SISTEMATICA DEI DATI ESISTENTI

2.1 Esame della relazione e degli elaborati di Piano vigente.

Gli elaborati geologici di Piano Regolatore vigente sono stati curati dal Dott. Geol. Elio Vanoni di Caresanablot (VC) e risalgono agli inizi degli anni '80 e sono state redatte sulla cartografia I.G.M. al 1:25.000.

Essendo così datata l'indagine non contiene nessuno degli elaborati previsti dalla circolare 7/LAP, per cui le Cartografie del Piano in corso sono state redatte ex-novo, utilizzando l'indagine del P.R.G.C. vigente come traccia di partenza.

2.2 Dati reperiti presso la Banca Dati Geologica Regionale e ricerche sui dissesti avvenuti.

Attualmente la Banca Dati Geologica Regionale fornisce una serie di tavole tematiche in scala 1:100.000 (corrispondenti ai fogli della cartografia I.G.M. in scala 1:100.000) nelle quali sono riportati i dati relativi a diverse tipologie di dissesto.

Il foglio che comprende il territorio comunale di Borgo Ticino è il n°31 "VARESE".

La tavola che si è ritenuto di interesse è la Tavola n°3 "Alveo-tipi e portate".

Questo elaborato riporta le caratteristiche del corso del Torrente Norè che è così identificabile:

- Corsi d'acqua di Zona Alpina
- Tipologia di alveo: tronchi di corsi d'acqua tendenzialmente unicursali (pendenze mediamente comprese tra 1% e 0.1%) con alvei talora poco incisi in depositi alluvionali.
- I processi geomorfici che si possono verificare sono :
 - Erosioni laterali,
 - Esondazioni con allagamenti e deposito di materiali prevalentemente fini.

Questa tipologia di corso d'acqua ben corrisponde alle caratteristiche anche del Torrente Orgoglia, almeno nel tratto in cui esso ha un alveo definito.

Su esplicita richiesta dell'Amministrazione Comunale alla Banca Dati Regionale è risultato che non sono indicati dissesti che abbiano interessato il territorio Comunale di alcuna natura.

Anche nel Piano di Assetto Idrogeologico il Comune di Borgoticino non rientra in quelli particolarmente a rischio, ma viene classificato a rischio 2 per dissesti non bene identificati.

Per quanto riguarda le ricerche in Archivio Comunale, purtroppo a tutt'oggi l'Archivio risulta non ancora ordinato e quindi non consultabile.

Gli unici eventi di cui si ha notizia sono:

- 1) Anno 1977 : straripamento T. Orgoglia immediatamente a valle S.S. 32. Dato ricavato da relazione a cura Ing. Balzaretti Piermichele che riporta tale informazione assunta da colloqui con gli abitanti in sponda destra del torrente. Non sono specificate né la

dinamica né i danni, per cui è presumibile che lo straripamento sia avvenuto laddove il corso del torrente non è più definito, ossia in corrispondenza del conoide riattivabile. Nella Tav. 2G tale fenomeno viene evidenziato con un simbolo ed una freccia indicante la probabile direzione di flusso delle acque.

2) Anno 2002 – 3-5 maggio.

- a) Torrente Norè. Esondazione a medio-alta energia (Eba) in corrispondenza del locale "Epicuro" per presenza di un attraversamento a sezione insufficiente ed intasato. Il torrente è esondato depositando ciottoli e fango nell'area e nel locale. La demolizione dell'attraversamento ha permesso l'immediato deflusso delle acque ed il ripristino dello stato di fatto.
- b) Fosso Vignola, in loc. Nosiglia, area del maneggio e campo sportivo interessata da allagamento dovuto alle forti precipitazioni ed alla modifica del guado di attraversamento del Fosso Vignola da parte di un privato, che ha quindi cambiato le condizioni di deflusso. In ogni caso il guado è corso di rifacimento ed il tipo di dissesto è da classificare come Em_A: dissesto areale ad energia moderata con allagamento di zone con battente d'acqua non superiore a 20 cm.

Infine per quanto riguarda campagne geologiche o geognostiche si sono reperite le seguenti indagini:

- Indagini idrologiche ed idrogeologiche profonde, relative all'area di localizzazione del pozzo ad uso idropotabile, a cura del Dott. Geol. Elio Vanoni (Marzo 1992)
- Ricerca idrica per potenziamento acquedotto Comunale. Indagini geoelettriche, idrogeologiche ed idrostrutturali, a cura del Dott. Geol. Elio Vanoni (Settembre 1992)
- Studio idrogeologico delle caratteristiche dell'acquifero di alimentazione dei pozzi idropotabili comunali, a cura del Dott. Geol. Elio Vanoni (Aprile 1995)
- Ricerca, estrazione ed utilizzazione delle acque da falda in pressione per uso potabile, a cura del Dott. Geol. Elio Vanoni (Settembre 1995)
- Studio idrogeologico ed idraulico del Torrente Orgoglia, analisi del tratto di asta che scorre in fregio alle aree industriali a N-E dell'abitato ed ubicate sul piano alluvionale, a cura del Dott. Geol. Elio Vanoni (Ottobre 1995)
- Indagine idrogeologica per la ricerca di acqua sotterranea a scopo idropotabile, a cura del Dott. Geol. Fulvio Epifani (Dicembre 1998)
- Studi concernenti l'area PEC in Borgoticino (Zona C.na al Prete – Relazione geologico-tecnica ai sensi D.M. 11/03/88, a cura del Dott. Geol. Roberto Grimoldi (Dicembre 1998)
- Stratigrafie dei pozzi potabili e industriali presenti sul territorio comunale. (Vengono indicate, nella tav.9G le stratigrafie dei pozzi comunali).

3. ANALISI DELL'ASSETTO TERRITORIALE

Di seguito vengono illustrate in dettaglio sia le metodologie di indagine utilizzate sia le caratteristiche del territorio comunale così come riportate sulle diverse tavole tematiche.

3.1 *Inquadramento geografico*

Il territorio comunale di Borgoticino è inquadrabile nella cartografia ufficiale, nella Carta Tecnica Regionale, sezioni 094070, 094080, 094110 e 094120.

Esso ha una forma prossima ad un quadrato con il lato in senso N-S di ca. 4.6 km ed il lato E-W di ca. 4.4 km; la superficie complessiva è di ca. 13,38 kmq, ed è confinante con i seguenti Comuni:

- A Nord e a Est: Castelletto Ticino
- A Sud: Varallo Pombia e Divignano
- A Ovest: Agrate Conturbia
- A Nord-Ovest: Comignago

I corsi d'acqua principali sono il Torrente Norè che scorre all'estremità Nord del territorio, ai piedi del rilevato su cui sorge la Frazione Campagnola e poi a formare il confine con il Comune di Castelletto Ticino, ed il Torrente Orgoglia che nasce nel settore Sud-Ovest del territorio comunale, ed in parte in Comune di Agrate Conturbia, ed attraversa l'abitato di Borgo Ticino per poi perdersi nella campagna al confine con Castelletto Ticino senza un corso ben definito.

Oltre a questi corsi d'acqua sono presenti numerosi colatori temporanei con scorrimento di acque meteoriche in occasione di eventi meteorici intensi.

Dal punto di vista urbanistico il corso d'acqua che maggiormente interessa è senza dubbio il Torrente Orgoglia che attraversa tutto il centro abitato di Borgo Ticino.

La quota altimetrica massima del territorio comunale è nel settore Nord occidentale con 381 m s.l.m. mentre la quota minima è a N-E al confine con il Comune di Castelletto Ticino (208 m s.l.m.).

L'abitato del capoluogo è collocato ad una quota di ca. 290 m s.l.m.

3.2 *Carta geologica e geomorfologica (Tav. 1G)*

La "Carta geologica e geomorfologica" allegata al Piano è in scala 1 : 5.000 ed è la sintesi di una serie di analisi e confronti fra vari dati.

Geologia

Nel territorio comunale di Borgo Ticino non affiora mai il substrato roccioso, ma si osservano unicamente i sedimenti glaciali e fluvioglaciali riferibili a diverse glaciazioni del Pleistocene (Quaternario).

Attualmente sono in fase di studio e definizione i depositi quaternari di questo settore del Piemonte, da parte dell'Università degli Studi di Milano, per cui in questa sede viene proposto un rilievo geologico e geomorfologico in cui le singole unità vengono denominate in via provvisoria con nomi locali, rimandando alla pubblicazione dei rilievi ufficiali per una corretta collocazione stratigrafica e deposizionale.

Sono state distinte quattro unità deposizionali in base al grado di alterazione dei sedimenti ed al loro periodo di appartenenza (Pleistocene superiore e Pleistocene medio-inferiore).

Il grado di alterazione diminuisce con la diminuzione dell'età dei sedimenti e la principale distinzione fra le tre unità più antiche e l'unità più recente (WÜRM) è la presenza nelle prime tre di una copertura loessica con colorazione passante da 7,5 YR a 10 YR, mentre nel deposito würmiano il loess è assente.

Nel dettaglio sono state cartografate le seguenti Unità:

- Depositi fluvioglaciali del Wuerm: sono depositi grossolani, ciottoloso-ghiaiosi con matrice sabbiosa; sono distribuiti nel settore Nord e Nord-Est.
- Unità 1 (Pleistocene superiore): Sono sedimenti fluvioglaciali prevalentemente ghiaiosi a supporto di matrice limoso-argillosa con sottile copertura loessica.

Sono stati distinti i depositi fluvioglaciali da quelli glaciali in senso stretto, caratterizzati da una prevalenza della frazione fine (Argille, sabbie e limi inglobanti ciottoli eterometrici poligenici).

I depositi glaciali formano tutta la piana di San Fabiano, mentre i depositi glaciali in s.s. costituiscono i resti di cordoni morenici che si possono osservare nella zona di C.na Madonna e Aronco.

- Unità 2 (Pleistocene medio): Sedimenti fluvioglaciali prevalentemente ghiaiosi a supporto di matrice limoso-argillosa con modesta copertura loessica; costituiscono la maggior parte del territorio comunale rilevata (zona in cui sorge l'abitato di Borgoticino). Si affacciano sulla piana di San Fabiano con un orlo di terrazzo che dalla località Martinazzo giunge sino alla zona di Fontana dell'Occhio.

Verso Est, da Martinazzo a C.na Curone a Ovest, verso il confine comunale con Agrate C., si osservano i depositi glaciali appartenenti a questa Unità, che come i precedenti sono costituiti da argille, sabbie e limi inglobanti ciottoli eterometrici poligenici. Gli stessi costituiscono residui di cordoni morenici.

- Unità 3 (Pleistocene medio-inferiore): Questi depositi sono esclusivamente di origine glaciale a prevalente composizione argillosa con ciottoli e con copertura loessica di discreto spessore. Vanno a costituire il settore Sud da Gagnago al confine comunale con Divignano.

Le litologie prevalenti sono sostanzialmente di due tipi:

- Argille sabbiose e sabbioso-limose con ciottoli e ghiaie poligeniche ed eterometriche (Depositi glaciali in s.s.)
- Ghiaie a supporto di matrice limosa e limoso-argillosa (Depositi fluvioglaciali)

Geomorfologia

Per quanto riguarda la morfologia essa risulta condizionata dall'azione dei ghiacciai quaternari ed è caratterizzata da alti morfologici, riconducibili ai residui di cordoni morenici, intervallati da zone subpianeggianti intramoreniche e da aree decisamente più depresse d'origine fluvioglaciale.

I lineamenti geomorfologici principali sono tre:

1. Cordoni morenici
2. Orli di terrazzo
3. Conoidi di deiezione torrentizia

Cordoni morenici

I cordoni morenici hanno un orientamento NW-SE , passante a W-E, e sono presenti in tutto il territorio in studio, a formare le porzioni più elevate.

Si osservano tre lineamenti paralleli di cordoni o residui di cordoni all'interno dei differenti sedimenti glaciali:

- ◆ Il primo lineamento, più antico, è quello che affiora all'estremità Sud e sul quale sorge l'abitato di Gagnago, (quota media ca. 335 m s.l.m.);
- ◆ Il secondo allineamento, più esteso, si sviluppa da Nord-Ovest a Sud-Est e poi devia verso Est ed è impostato nei depositi dell'Unità 2. Parte dell'abitato di Borgo Ticino è impostata proprio in corrispondenza di questo allineamento morenico (quota media 290 m s.l.m.)
- ◆ Il terzo allineamento è quello più recente (Pleistocene Superiore) e si sviluppa nel settore Nord, laddove si trova la Frazione Campagnola (quota media 265 m s.l.m.).

Orli di terrazzo

Gli orli di terrazzo principali sono tre. Il più evidente e con maggiore dislivello è quello che si sviluppa immediatamente a Est dell'abitato di Borgo Ticino e che con un dislivello di 30 m raccorda l'altopiano di Borgo Ticino (quota media altopiano 270 m s.l.m.) con la Piana di san Fabiano che si spinge verso il Lago Maggiore ed il suo emissario Fiume Ticino (quota media della pianura ca. 240 m s.l.m.).

Il secondo orlo di terrazzo ha un dislivello minore (7-10 m) e si sviluppa in senso NW-SE nella zona del Santuario Madonna delle Grazie e verso la C.na Campana.

Da osservare che in corrispondenza del piede di questi due terrazzi si osservano emergenze sorgentizie della prima falda acquifera.

Il terzo terrazzo è quello che separa la località Campagnola dalla piana del T. rese in sponda sinistra.

Tutti i terrazzi sono stati differenziati in base all'altezza nel seguente modo:

- < 5 m
- 5÷10 m
- > 10 m

Conoidi di deiezione torrentizia e valutazione della pericolosità.

Questo elemento è stato individuato lungo il corso del Torrente Orgoglia, immediatamente a valle della F.F.S.S.. Si tratta di un antico conoide che trova la sua estremità orientale parzialmente riattivabile per le particolari condizioni in cui si trova il Torrente Orgoglia in questo tratto. In base alla possibile riattivazione o meno di tale conoide si è distinto il conoide stesso in:

- Conoide stabilizzato naturalmente (CS)
- Conoide riattivabile (Cam)

Si vedano a tal proposito le schede conoidi allegate

3.3 Carta del dissesto, della dinamica torrentizia e del reticolato idrografico minore (Tav.2G).

La tavola n° 2G è in scala 1:5.000 ed è la sintesi dell'analisi della cartografia di piano aggiornata e integrata da numerosi sopralluoghi in situ.

Nella tavola sono stati evidenziati i vari dissesti potenziali e/o in atto distribuiti su tutto il territorio comunale nel seguente modo :

Attività dei corsi d'acqua

1. Sponde in erosione: Tipologia di dissesto $Eb_L - Em_L$;
2. Aree esondabili: Tipologia di dissesto: $Em_A - Eb_A$;
3. Conoide stabilizzato: Tipologia di dissesto CS
4. Conoide attivo: Tipologia dissesto Cam
5. Corsi d'acqua

Dissesto idrogeologico generalizzato

3. Colatori temporanei con elevata erosione del fondo e delle sponde: Tipologia di dissesto Eb_L ;
4. Nicchie di frana in detrito: Tipologia di dissesto: Fa3 e Fa4
5. Zone di ristagno e/o emersione della falda idrica
6. Aree potenzialmente instabili in cui l'acclività gioca un ruolo prevalente
7. Aree potenzialmente instabili per scarso drenaggio ed acclività media

Attività dei corsi d'acqua

1. Sponde in erosione

Sono caratterizzate da questo tipo di dissesto la sponda sia destra che sinistra del Torrente Orgoglia nel tratto iniziale ed intermedio, sino alla strada vicinale dei Canè. In tutto questo tratto il corso d'acqua si presenta incassato e con fondo e sponde in sedimenti facilmente erodibili. La capacità erosiva del Torrente in occasione di portate eccezionali è particolarmente evidente in corrispondenza di alcuni tratti in frana proprio per l'attività erosiva del corso d'acqua stesso. Il materiale asportato dalle sponde viene poi ad essere depositato nei tratti sovralluvionati e talora pensili presenti a valle della Strada Vicinale dei Canè.

2. Aree esondabili.

Le aree con questo tipo di dissesto sono state identificate mediante sopralluoghi in sito per individuare evidenze morfologiche e dai risultati dei calcoli idraulici con portate al colmo con $Tr = 200$ anni.

Questo tipo di dissesto è suddivisibile in:

a) Aree esondabili a media energia:

Sono localizzate sia lungo il corso d'acqua Torrente Norè sia Lungo il Torrente Orgoglia. In entrambi i casi queste aree fungono da cassa di espansione del corso d'acqua e presentano un habitat specifico, particolarmente lungo il Torrente Norè.

Sul Torrente Orgoglia questo tipo di dissesto è strettamente legato alla rottura d'argine a valle dell'abitato di Borgo Ticino ed alla relativa riattivazione del conoide di deiezione.

a) Aree esondabili a energia elevata:

Sono localizzate lungo il corso d'acqua Torrente Orgoglia in corrispondenza dell'Autostrada A26 che con una regimazione idraulica del tutto insufficiente a smaltire il

trasporto solido del torrente funge da ostacolo al deflusso delle acque provocando una situazione di dissesto localizzato che tuttavia non interessa alcuna area edificata. Una seconda area è identificata in corrispondenza dell'area esondata nel maggio 2002 a seguito di presenza di sezione di deflusso insufficiente, ora rimossa.

3. Conoide attivo

L'unico conoide riattivabile è stato individuato nel tratto intermedio del Torrente Orgoglia, laddove esso sfocia nella piana con cambio di pendenza del fondo alveo e con formazione di un tratto di alveo pensile con sezione di deflusso pressoché inesistente.

La riattivazione è parziale e quindi la distinzione è stata operata distinguendo i due diversi tipi di conoidi:

Conoide stabilizzato naturalmente (CS)

Conoide riattivabile (Cam)

Per meglio inquadrare la situazione si riportano di seguito due analisi empiriche per la valutazione della pericolosità in conoidi alluvionali con i metodi:

- Metodo di MELTON (1965) ⇒ determinazione del rischio di debris flow del bacino
- Metodo di AULITZKY (1973) ⇒ determinazione della pericolosità di esondazione nei conoidi.

VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' IN CONOIDI ALLUVIONALI

(M. A. MELTON, 1965)

Se $M_e > 0.5$ il bacino è a rischio di debris flow

| NUMERO DI RIFERIMENTO | 1 | |
|--------------------------------------|-------------|------|
| PROVINCIA | NOVARA | |
| COMUNE | BORGOTICINO | |
| BACINO TORRENTE | ORGOGLIA | |
| SUPERFICIE (kmq) | A | 6.32 |
| LUNGHEZZA ASTA PRINCIPALE BACINO (m) | LB | 3900 |
| LUNGHEZZA ASTA IN CONOIDE (m) | LC | 0 |
| QUOTA MASSIMA BACINO (m s.l.m.m.) | QM | 335 |
| QUOTA APICE CONOIDE (m s.l.m.m.) | QA | 255 |
| QUOTA CONFLUENZA (m s.l.m.m.) | QC | 252 |
| ΔH BACINO (km) | DHB | 0.08 |
| ΔH CONOIDE (m) | DHC | 3 |
| PENDENZA MEDIA BACINO (ALVEO) | PMB% | 2.28 |
| PENDENZA MEDIA CONOIDE | PMC% | 1.5 |
| NUMERO DI MELTON | M_e | 0.04 |

VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ IN CONOIDI ALLUVIONALI

(H. AULITZKY, 1973)

Se TOT < 1.6 la pericolosità è bassa

Se TOT 1.6 - 2.6 la pericolosità è media

Se TOT > 2.6 la pericolosità è alta

| NUMERO DI RIFERIMENTO | 1 | |
|-------------------------|-------------|--------------|
| PROVINCIA | NOVARA | |
| COMUNE | BORGOTICINO | |
| BACINO TORRENTE | ORGOGLIA | |
| DOMANDA 1 | PUNTI | 1 |
| DOMANDA 2 | PUNTI | 1 |
| DOMANDA 3 | PUNTI | 1 |
| DOMANDA 4 | PUNTI | 3 |
| DOMANDA 5 | PUNTI | 2 |
| DOMANDA 6 | PUNTI | 4 |
| PUNTEGGIO TOTALE | TOT | 2.0 |
| PERICOLOSITÀ | | MEDIA |

Le risultanze delle analisi di pericolosità indicano che l'area non è assolutamente a rischio di debris-flow e che la pericolosità in conoide è MEDIA. Si ricorda che comunque l'area non è edificata.

4. Corsi d'acqua

I due principali corsi d'acqua che attraversano il territorio comunale sono:

Torrente Norè ed il Torrente Orgoglia.

3.3.1 Analisi Torrenti Norè e Orgoglia

Il **Torrente Norè** è riportato anche nella Cartografia tematica della Banca dati regionale e le caratteristiche sono quelle già in precedenza descritte e di seguito riportate:

- Corso d'acqua tendenzialmente unicursale (pendenze mediamente comprese tra 1% e 0.1%) con alvei talora poco incisi in depositi alluvionali.
- Processi geomorfici prevalenti:
- Erosioni laterali,
- Esondazioni con allagamenti e deposito di materiali prevalentemente fini.

Di fatto Il Torrente Norè attraversa il territorio di Borgo Ticino nel settore Nord compiendo un'ampia curva ai piedi della Frazione Campagnola.

Il corso è sinuoso con sponde basse e di facile esondazione a bassa energia.

Le caratteristiche salienti di tale corso d'acqua sono di seguito riportate:

**SCHEDA RIASSUNTIVA DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE,
GEOMORFOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE ED IDRAULICHE DEL
BACINO DEL TORRENTE NORÈ**

| | |
|-------------------------------------|--|
| <i>Tratto analizzato</i> | utto il corso dalla chiusura in corrispondenza della C.na In Prè alle origini in Comune di Paruzzaro e di Invorio. |
| <i>Bacino di pertinenza</i> | Lago Maggiore. Il Torrente Norè confluisce nel Lago in Comune di Castelletto Ticino. Esso viene chiamato con nomi diversi nei singoli Comuni: Fosso Rese in Comune di Paruzzaro e Oleggio Castello Roggia di Comignago o del Molino e Molinara in Comune di Comignago Torrente Norè in Comune di Borgoticino |
| PRINCIPALI CARATTERISTICHE | |
| <i>Lunghezza asta principale</i> | 10.35 Km |
| <i>Area bacino</i> | Alla sezione considerata della C.na In Prè = 18,943 Km ² Si sono verificate le sezioni di deflusso in tre punti: Sez.1 accesso a proprietà privata da S.S. 32 (PATTAG002) Sez.2 accesso al locale Epicuro (PATTAG001) Sez.3 alle edificazioni in loc. cascina In Prè (chiusura) |
| <i>Limiti bacino</i> | Si veda Tavola allegata (Tav. 8G) in scala 1:20.000. |
| <i>Geologia in alveo e versanti</i> | Dalle origini sino alla S.S. 142, in Comune di Paruzzaro il torrente scorre all'interno dei sedimenti morenici rissiani, a valle della S.S. 142 e sino alla chiusura di C.na In Prè il torrente scorre all'interno dei sedimenti fluvioglaciali ed alluvionali wuermiani e post-wuermiani. |
| <i>Morfologia del corso d'acqua</i> | Dall'origine sino a monte della S.S. 142 il torrente ha un percorso rettilineo nel tratto che scende dalla zona di San Grato, il resto dell'asta principale non ha un corso ben definito, anche se si intuisce il vecchio percorso di deflusso. A valle della S.S. 142, compresi i tributari, tutti in destra idrografica, il percorso è per la maggior parte sinuoso, fatto salvo un tratto, lungo ca. 800 m, a valle dell'abitato di Oleggio C. assolutamente rettilineo. In questa seconda parte di percorso del torrente è interessato, nelle zone circostanti le sponde, dall'emergenza della falda tramite fontanili. Si riconoscono lungo tutto il percorso zone di possibile esondazione a bassa energia e ridottissimo trasporto solido. Non si sono osservate grandi erosioni di sponda e nemmeno erosioni di fondo, fatto salvo per un piccolo tratto di un tributario destro. In Comune di Comignago il torrente scorre attraverso campi e boschi e lambisce solo marginalmente alcune cascine. Il percorso è in parte rettilineo (primo tratto verso confine con Oleggio Castello) con alcuni tratti a sezione obbligata, e poi torna ad essere sinuoso in tutto il suo percorso sino alla chiusura considerata. In questo tratto vi sono spesso derivazioni per mulini non sempre attive e soprattutto numerose aree in cui il torrente può esondare in casse di espansione naturali. |
| <i>Acclività</i> | la maggior parte del bacino rientra in parti uguali in classe 1 e 2 , ossia con pendenze massime non superiori al 20 %. Il fondo alveo dell'asta principale è impostato prevalentemente in classe 1 (pendenza media |

| | |
|-------------------------------|--|
| | tra 0.01 e 0.025). |
| <i>Dissesto potenziale</i> | la tipologia di dissesto è quella di esondazione a bassa energia in alcune zone specifiche e corrispondenti a $Tr = 100$ anni e 200 anni. In comune di Borgoticino destra preoccupazione l'attraversamento di accesso al locale Epicuro che non risulta verificato nemmeno per le portate con $Tr = 20$ anni. |
| <i>Stato attuale generale</i> | Lungo tutto il percorso analizzato non sono presenti opere di difesa idraulica e non si sono osservate evidenze di dissesti gravi recenti o passati, fatto salvo l'episodio del maggio 2002, dovuto ad un opera di attraversamento del tutto inadeguata e che ha comportato il deposito di acqua e fango nell'area del locale Epicuro. E' da segnalare la vasta area con fontanili presente nel tratto terminale del corso d'acqua. |
| <i>Aree esondabili</i> | In base all'esame delle sezioni di deflusso, le aree esondabili in Comune di Borgoticino sono : 1) area a monte dell'attraversamento ferroviario per sponde basse 2) in corrispondenza del ponte di accesso a Epicuro, in sponda destra, per sezione non verificata con $tr 100$ e 200 anni 3) alla chiusura, cascina In Prè in sinistra per sponda sinistra più bassa rispetto alla destra (altezza sx = 1.20 m, altezza dx = 2.10 m) Il tipo di esondazione è a medio alta energia con uno spessore della lama d'acqua mista a fango di 20 - 30 cm . |

Il **Torrente Orgoglia** è il corso d'acqua che attraversa l'abitato di Borgo Ticino e che quindi è di maggiore interesse ai fini urbanistici.

Esso è così caratterizzato:

| SCHEDA RIASSUNTIVA DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE ED IDRAULICHE DEL BACINO DEL TORRENTE ORGOGLIA | |
|--|--|
| <i>Tratto analizzato</i> | utto il corso dalla chiusura in corrispondenza dell'area industriale alle origini in Comune di Borgoticino e Agrate Conturbia. |
| <i>Bacino di pertinenza</i> | Lago Maggiore. |
| PRINCIPALI CARATTERISTICHE | |
| <i>Lunghezza asta principale</i> | 4.343 Km |
| <i>Area bacino</i> | Alla sezione considerata della zona industriale = 6,541 Km ² Si sono però valutate le portate anche a diverse sezioni lungo il percorso : Sez.1 alla area ex-cave (sub-bacino1) Sez.2 alla confluenza del Fosso Vignola (Sub-bacino 2) Sez.3 al ponte di Via Stazione (Sub-bacino 3) Sez.4 alla chiusura |
| <i>Limiti bacino</i> | Si veda Tavola 8G allegata, in scala 1:20.000. |
| <i>Geologia in alveo e versanti</i> | Dalle origini sino alla S.S. 32, il torrente scorre all'interno dei sedimenti fluvioglaciali del Pleistocene medio, a valle della S.S. 142 e sino alla chiusura della zona industriale e oltre sino all'Autostrada A26, scorre all'interno dei sedimenti fluvioglaciali del Pleistocene superiore ed |

| | |
|------------------------------|--|
| | infine attraversa i sedimenti fluvioglaciali ed alluvionali wuermiani e post-wuermiani. |
| Morfologia del corso d'acqua | <ul style="list-style-type: none"> ◆ Dalle sue origini (zona Pinetina e Loc. Gagnago) sino alla strada vicinale dei Canè il corso è incassato con azione prevalente di erosione delle sponde. Tale attività è particolarmente incisiva nella zona di Via alla Cava dove ci sono alcuni tratti di strade in frana proprio per l'attività erosiva del corso d'acqua; l'alveo con fondo ghiaioso è invaso da vegetazione sia arbustiva che d'alto fusto che ne rende difficoltoso lo scorrimento. ◆ In corrispondenza della via Valle il ponte si presenta libero, mentre i ponti di attraversamento di Via Stazione e sulla S.S. 32 si presentano sovralluvionati con riduzione della sezione di deflusso e quindi con relativa inefficienza dell'opera. ◆ All'altezza di Via dei Canè il Torrente presenta una doppia ansa con sponde basse e possibilità di esondazione in sponda sinistra (conoide riattivabile) ◆ Dalla via dei Canè e per circa 300 m il fondo dell'alveo è pensile con sponde basse, soprattutto in destra idrografica (0.30-0.40 m). In questo settore sono in previsione e già in fase di realizzazione 320 ml di scogliere in massi di cava in sponda destra alte 1.50 m + 1,00 m di fondazione. ◆ Proseguendo verso valle, ossia verso il confine con il Comune di Castelletto Ticino le sponde tendono ad essere leggermente più incassate e dal guado della strada del Scipè sino quasi all'autostrada l'alveo è artificiale con sponde in cemento e soglie per la riduzione della velocità. Al termine di questo tratto è presente una secca curva ed il Torrente torna ad essere su terreno naturale con erosione del fondo sino ai sottopassi realizzati per l'Autostrada A26 che quasi completamente interrati fungono da barriera per il materiale solido. ◆ In corrispondenza infatti di questo settore il torrente si espande in sinistra idrografica depositando tutto il materiale trasportato (principalmente sabbie limoso-argillose) filtrando in parte attraverso le opere di attraversamento (2 Tubi diam. 140 cm + 1 tubo diam. 100cm seguiti da uno scatolare (h1,50 m; larghezza 2,00 m) ed infine da un tubo in cls diam. 100 cm. La portata liquida che non riesce a transitare attraverso le suddette opere defluisce verso destra, attraverso un sottopasso autostradale andando ad inondare i boschi oltre di esso. ◆ Oltre l'Autostrada A26 il corso è poco evidente e si snoda nei campi sino a sfociare nel lago Maggiore o nel Torrente Norè. |
| Acclività | La maggior parte del bacino rientra in parti uguali in classe 1 e 2, ossia con pendenze massime non superiori al 20 %. Il fondo alveo dell'asta principale è impostato prevalentemente in classe 1 (pendenza media tra 0.01 e 0.033). |
| Dissesto potenziale | la tipologia di dissesto è quella di esondazione a bassa energia individuata in alcune zone specifiche e corrispondenti a $T_r = 200$ anni per sezioni inadeguate o attraversamenti non verificati. Particolarmente critico e significativo il tratto immediatamente a monte A26. Si veda |

| | |
|------------------------|---|
| | tavola 2G. |
| Stato attuale generale | <p>Lungo tutto il percorso analizzato sono presenti poche opere di difesa idraulica e lungo il tratto all'interno dell'abitato, il corso piuttosto incassato e non porta evidenze di dissesti gravi recenti o passati, anche se vi sono alcuni punti in erosione di sponda accentuata.</p> <p>Infine sono da segnalare alcuni attraversamenti, anche recenti, che non sono sufficienti a garantire il deflusso delle piene duecentenarie e talora anche centenarie e che quindi potrebbero essere danneggiati in caso di piena corrispondenti. Sono :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Attraversamento su via Montessori (verificato senza franco a 200 anni) 2. Tratto Via del Scipè area industriale, sino all'ingresso canale in cls. 3. Regimazione idraulica Autostrada A26 inadeguata, con ripercussione su Castelletto Ticino. |
| Aree esondabili | <p>In base all'esame delle sezioni di deflusso, le aree esondabili sono :</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ il punto di riattivazione del conoide: area non edificata, ⇒ la sponda destra e sinistra area industriale per una fascia di larghezza ca. 20 m per sponda con lama d'acqua 20 cm ⇒ area a monte autostrada con deposito di materiale solido costituito da sabbie e limi ⇒ area a valle autostrada con lama d'acqua 20-30 cm <p>Il tipo di esondazione è a media energia, tranne che nel tratto a monte autostrada.</p> |
| NOTE | E' da segnalare che da una sovrapposizione del corso attuale con le mappe catastali il torrente Orgoglia, nel tratto dove era presente, ossia sino alla Via del Scipè, non ha modificato sostanzialmente il proprio percorso. Oltre il punto in cui in passato si spagliava, ossia a valle della Via del Scipè, la modifica è radicale con un percorso rettilineo e con bruschi cambi di direzione operati principalmente dall'azione antropica o come conseguenza di azioni antropiche. |

Per questo corso d'acqua è stato predisposto uno studio specifico per risolvere alcune problematiche inerente a smaltimenti di acque meteoriche provenienti dall'abitato di Borgoticino, in previsione della suddivisione delle acque miste.

Per entrambi i torrenti è stata comunque eseguita un'analisi idrologica per la valutazione delle portate di massima piena e la valutazione della capacità di smaltimento delle attuali sezioni di deflusso.

Di seguito vengono riassunti i punti salienti dello studio utili ai fini urbanistici di Pianificazione; per i dettagli e l'analisi completa del bacino dell'Orgoglia e delle sue problematiche specifiche si rimanda a tale studio che sarà allegato al P.R.G.C. quando esso sarà adottato definitivamente dal Comune.

Analisi idrologica

Per il calcolo degli afflussi e delle portate dei bacini in esame sono di fondamentale importanza le piogge di breve durata e forte intensità che vengono calcolate applicando una metodologia di tipo statistico ai dati di precipitazione massima annuale delle stazioni pluviometriche più vicine all'area di interesse, per un arco di tempo accettabile.

Lo scopo è quello di determinare la "Curva di massima possibilità climatica", la cui espressione è del tipo:

$$h_t = a t^n$$

in cui h_t rappresenta il massimo valore annuale di precipitazione di durata t che può essere egualato o superato mediamente una volta ogni T anni, dove T è il cosiddetto "Tempo di ritorno", a e n sono due coefficienti caratteristici delle curve, che saranno definiti nel seguito.

Ogni serie storica dei valori osservati dei massimi annuali di precipitazione (ciascuna serie corrisponde ad eventi di durata assegnata) può essere considerato come un campione della variabile casuale "precipitazione di massima intensità", h , cui vengono adottate diverse distribuzioni teoriche del tipo probabilistico.

Le distribuzioni teoriche che possono essere utilizzate sono molteplici, ma fra di esse quella che risulta maggiormente distribuita è la variabile casuale "precipitazione massima intensità", secondo la Legge di Gumbel.

Nel caso specifico si sono utilizzati i dati già elaborati e riportati nella "Tabella 1 Curve di probabilità pluviometrica nelle stazioni di misura" allegata alla "DIRETTIVA SULLA PIENA DI PROGETTO DA ASSUMERE PER LA PROGETTAZIONE E LE VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA" del Piano di Assetto Idrogeologico del Fiume Po (P.A.I.).

La stazione considerata è quella di Miorina, in quanto più prossima all'area in studio e si sono considerate le curve relative ai seguenti tempi di ritorno: 20, 100 e 200 anni.

Per la stazione considerata esse sono:

$$h_{t20} = 58.92t^{0.301}$$

$$h_{t100} = 76.79t^{0.294}$$

$$h_{t200} = 84.43t^{0.291}$$

CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA E VERIFICA DELLE SEZIONI DI DEFLUSSO

Il calcolo della portata di massima piena, eseguito per vari tempi di ritorno, ha lo scopo di verificare le attuali sezioni di deflusso del Torrente Orgoglia e del Torrente Norè: in particolare si vuole verificare quali portate esse siano in grado di smaltire e oltre quali valori si possono verificare invece i fenomeni di esondazione osservati nell'indagine morfologica.

Per la valutazione delle piene si è dapprima calcolato il tempo di corivazione, ossia il tempo necessario perché, in un dato bacino di area A, tutte le particelle di acqua defluenti giungano alla sezione sottesa.

Questo valore dipende dalle caratteristiche morfologiche e geometriche del bacino e può essere calcolato con diverse formule fra le quali è stata scelta quella che, rispetto alle caratteristiche del bacino considerato, tiene conto di tutti i fattori coinvolti.

Secondo le indicazioni riportate nella citata direttiva e viste le caratteristiche dei bacini in esame si sono utilizzati i seguenti metodi:

- Metodo di Giandotti per il bacino complessivo del T. Orgoglia
- Metodo S.C.S.(Soil Group Classification) per singoli sottobacini del T. Orgoglia
- Metodo S.C.S.(Soil Group Classification) per il bacino complessivo del T. Norè.

- **Metodo di Giandotti** (per bacino complessivo T. Orgoglia)

$$\tau_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_m - H_0}}$$

dove:

S = Superficie del bacino in Km²;

L = lunghezza dell'arteria collettrice principale in Km;

H_m = altitudine media del bacino in m s.l.m.m.;

H₀ = altitudine del punto di chiusura del bacino, in m s.l.m.m.;

Questo metodo è stato utilizzato per il calcolo del tempo di corrievazione dell'intero bacino considerato, ossia con chiusura in corrispondenza del tratto canalizzato a valle dell'area edificata, laddove il corso d'acqua non riceve contributi significativi.

- **Metodo S.C.S.(Soil Group Classification) per singoli sottobacini T. Orgoglia e bacino complessivo T. Norè.**

Il Metodo S.C.S.(Soil Group Classification) suddivide il suolo in quattro gruppi fondamentali ai quali andrà applicato un indice di flusso (CN) in base all'uso del suolo.
La formula è la seguente :

$$tc = \frac{5}{3} \times \frac{L^{0.8} \times (M + 1)^{0.7}}{1.900 \times y^{0.5}}$$

i termini sono :

tc = tempo di corrievazione in ore

L = lunghezza asta principale in piedi (ft)

y = pendenza media dei versanti in percentuale (%)

M = (1000/CN)-1 = massima ritenzione del bacino

CN = Runoff curve number = ricavato dalla tabella allegata in base al gruppo di suolo prevalente nell'areale :

Gruppo A : Sabbie spesse, Loess spessi, limi compatte

Gruppo B : Loess poco spessi, limo sabbioso

Gruppo C : terricci argillosi, limi sabbiosi poco spessi, suoli a basso contenuto organico e suoli generalmente ricchi in argilla

Gruppo D : suoli che rigonfiano quando si bagnano (inumidiscono), argille fortemente plastiche ed alcuni suoli salini.

Questo metodo è stato utilizzato per il calcolo del tempo di corrievazione dei singoli bacini del T. Orgoglia, aventi caratteristiche di copertura del suolo assai differenti e così identificabili:

- 1) Sub-bacino 1: chiusura immediatamente a monte della ex-cava con uso del suolo prevalente bosco
- 2) Sub-bacino 2: chiusura alla confluenza del Fosso Vignola, unico tributario importante, con uso del suolo prevalente bosco
- 3) Sub-bacino 3: chiusura in corrispondenza del ponte su Via Stazione, punto di futura immissione acque bianche abitato e con uso del suolo prevalente edificazioni
- 4) Sub-bacino 4: chiusura corrispondente alla chiusura finale, con uso del suolo attuale mista edificato + prati, ma con previsioni urbanistiche del P.R.G.C. vigente e futuro di edificazione industriale.

Anche per il bacino complessivo del T. Norè si è utilizzato questo metodo in quanto, viste le caratteristiche del bacino stesso, il metodo S.C.S. consente di calibrare meglio gli apporti idrici ed i tempi di corrievazione relativi.

Infine, un appunto va fatto per quanto attiene al trasporto solido che in portate normali non si verifica per nessuno dei due torrenti: il t. Orgoglia è spesso asciutto.

Il trasporto avviene solo in caso di forti piene e si è potuto verificare che è costituito da sabbia e limo; poiché il calcolo della quantità è assai difficile ed aleatorio, non avendo indizi sicuri sul terreno, né possibilità di confronti con bacini simili in aree limitrofe, e vista comunque le modalità di calcolo delle portate, si ritiene di lavorare comunque in sicurezza ricomprensendo nelle portate calcolate anche un'aliquota corrispondente all'eventuale trasporto solido (aliquota stimata in 12%).

Caratteristiche morfometriche del bacino del T. Orgoglia:

| Bacino considerato | Superficie Km ² | Lunghezza asta princ. Km | Pendenza media bacino (%) | Pendenza media alveo (%) | Quota chiusura m s.l.m. m. | Altitudine media m s.l.m.m. |
|--------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Totale | 6,394 | 4,343 | 9,50 | 1,26 | 244 | 316,00 |
| Sub 1 | 4,435 | 2,480 | 10,39 | 2,00 | 305 | 318,53 |
| Sub 2 | 5,645 | 3,020 | 10,30 | 2,00 | 286 | 319,47 |
| Sub 3 | 0,556 | 0,587 | 3,20 | 3,10 | 268 | 290,00 |
| Sub 4 | 0,193 | 0,736 | 3,90 | 3,30 | 244 | 260,00 |

Caratteristiche morfometriche del bacino del T. Norè:

| Bacino considerato | Superficie Km ² | Lunghezza asta princ. Km | Pendenza media bacino (%) | Pendenza media alveo (%) | Quota chiusura m s.l.m. m. | Altitudine media m s.l.m.m. |
|--------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Totale | 18,944 | 10,35 | 10 | 2,0 | 330 | 215 |

Per i bacini in esame si sono considerati:

- 1) Gruppo A come composizione del suolo prevalente per i sub-bacini 1 e 2
- 2) intermedio tra Gruppo A e B per i sub-bacini 3 e 4
- 3) Gruppo A come composizione del suolo prevalente per t. Norè

Il valore di Runoff numer applicato è:

- 1) CN = 30 considerando che ca. l'70% del bacino è occupato da prati e boschi e solo un 30% da urbanizzazioni.
- 2) CN = 70 considerando che ca. il 25% della superficie di tali bacini può essere considerata totalmente impermeabile.
- 3) CN = 25 considerando che ca. l'80% del bacino è occupato da prati e boschi e solo un 20% da urbanizzazioni.

| Bacino considerato | Tc Ore |
|------------------------|--------------------|
| Totale Orgoglia | 2.40 con Giandotti |
| Sub 1 Orgoglia | 3.00 con SCS |
| Sub 2 Orgoglia | 4.05 con SCS |
| Sub 3 Orgoglia | 0.67 con SCS |
| Sub 4 Orgoglia | 0.726 con SCS |
| Totale Orgoglia | 4,21 con SCS |
| Totale Norè | 12.74 con SCS |

Per il calcolo della portata di massima piena è stata applicata la "Formula cinematica" :

$$Q_{\max} = \frac{0.277 x h_{tc} x A x c d x \phi}{t_c} \text{ (mc / sec)}$$

in cui :

A = area del bacino in Km²

H_{tc} = altezza di pioggia in mm caduta in un tempo t = tempo di corriavazione T_c

T_c = tempo di corriavazione in ore

cd = coefficiente di deflusso dipendente dalle caratteristiche del bacino = 0.50 (calcolato, applicando per l'evapotraspirazione media annua la formula del Turc).

ϕ = coefficiente di ragguaglio delle precipitazioni puntuale funzione dell'area del bacino = 0.9.

Per i bacini in esame e per i diversi tempi di ritorno (Tr) si sono ottenuti i seguenti valori :

TORRENTE ORGOGLIA

| Tempo di ritorno (anni) | 20 | 100 | 200 |
|--|--------|--------|--------|
| Portata massima tot Q max con Giandotti (mc/sec) | 25.56 | 33.09 | 36.30 |
| Portata massima alla sezione Con S.C.S. | mc/sec | mc/sec | mc/sec |
| n°1 | 12.25 | 15.81 | 17.32 |
| n°2 | 15.60 | 20.13 | 22.04 |
| n°3 portata specifica bacino 3 | 5.40 | 7.05 | 7.77 |
| n°4 portata specifica bacino 4 | 3.12 | 4.08 | 4.49 |
| Portata massima tot Q max con S.C.S. (mc/sec) | 24.12 | 31.26 | 34.30 |

TORRENTE NORE'

| Tempo di ritorno (anni) | 20 | 100 | 200 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| Portata massima tot Q max con S.C.S. | 23.49 | 30.07 | 32.82 |

Una volta calcolate le portate di massima piena per vari tempi di ritorno alle sezioni considerate, si sono verificate le capacità di smaltimento delle sezioni stesse con la formula di Chezy secondo la quale è possibile determinare la portata smaltibile nel seguente modo:

$$Q_s = S x C x \sqrt{r x \sqrt{i}}$$

in cui:

Q_s = portata smaltibile in mc/sec

C = coefficiente legato alla scabrezza in m^{1/3}/sec

r = S/P = raggio idraulico in m

S = area della sezione liquida in mq

P = contorno bagnato in m

i = pendenza del fondo adimensionale

Esprimendo C secondo la formula di Manning-Strickler, ovvero:

$$C = Kx\sqrt[6]{r}$$

la formula di Chezy diventa:

$$Q_s = SxKx\sqrt[3]{r^2}x\sqrt{i}$$

Formula usata nei calcoli seguenti assumendo come coefficiente K in $mc^{1/3}/sec$ i seguenti valori:

$K = 25 mc^{1/3}/sec$, valido per sezioni d'alveo naturale caratterizzate da bassa pendenza, con meandri, fondo non uniforme con valli e dossi ed in presenza di vegetazione ; Oltre alla sezione minima di deflusso è stata calcolata anche la velocità (espressa in m/sec), facendo riferimento sempre alla formula di Chezy e data dal rapporto:

$$V = Q_s/S$$

Si sono ottenuti i seguenti valori:

Torrente Orgoglia

| SEZIONI | N°O1 | N°O2 | N°O3 | N°O4 |
|--------------------------------------|-------------|-------|--------|--------------|
| Sezione mq | 5.1 | 8.40 | 15.184 | 5.75 |
| Velocità m/sec | 2.775 | 2.647 | 4.496 | 3.47 |
| Pendenza % | 1.8 | 1.1 | 1.9 | 2.7 |
| Q_s mc/sec | 14.84 | 22.29 | 64.62 | 20.82 |
| Q_{a20} mc | 12.25 | 15.60 | 25.47 | 25.47 |
| Sezione necessaria per Q_{a20} mq | 4.415 | 5.89 | 4.67 | 7.34 |
| Q_{a100} mc | 15.81 | 20.13 | 32.99 | 32.99 |
| Sezione necessaria per Q_{a100} mq | 5.7 | 7.6 | 6.06 | 9.51 |
| Q_{a200} mc | 17.32 | 22.04 | 36.18 | 36.18 |
| Sezione necessaria per Q_{a200} mq | 6.24 | 8.33 | 6.63 | 10.43 |

Torrente Norè

| SEZIONI | N°N1 | N°N2 | N°N3 |
|--------------------------------------|-------|--------------|--------------|
| Sezione mq | 15.70 | 5.50 | 8.40 |
| Velocità m/sec | 4.64 | 2.69 | 3.19 |
| Pendenza % | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| Q_s mc/sec | 69.10 | 15.81 | 27.55 |
| Q_{a20} mc | | 23.49 | |
| Sezione necessaria per Q_{a20} mq | 5.055 | 8.70 | 7.36 |
| Q_{a100} mc | | 30.07 | |
| Sezione necessaria per Q_{a100} mq | 6.47 | 11.18 | 9.4 |
| Q_{a200} mc | | 32.81 | |
| Sezione necessaria per Q_{a200} mq | 7.06 | 12.2 | 10.28 |

Q_s = portata smaltibile dalla sezione calcolata

Q_a = portata di massima piena affluita alla sezione considerata con tempo di ritorno 20, 100 e 200 anni (aliquota solido considerata pari al 12%).

In grassetto sono riportate le sezioni che non sono in grado di smaltire le portate calcolate ed in corrispondenza di esse sono riportate le possibili aree di esondazione nella tavola 2G.

Dissesto idrogeologico generalizzato

1. Colatori temporanei con elevata erosione del fondo e delle sponde

Si tratta principalmente di impluvi o piccoli rii che in caso di eventi meteorici intensi si trasformano in corsi d'acqua temporanei ad elevata capacità erosiva e trasporto solido.

Il loro formarsi è legato, per le zone urbanizzate, alla inadeguata o assente regimazione delle acque meteoriche in zone edificate che hanno portato ad una sostanziale modificazione degli antichi percorsi di scolo senza un valido percorso alternativo.

Nelle aree non edificate, la loro formazione è legata alla mancata manutenzione delle antiche opere di regimazione idraulica e di pulizia dei boschi, quindi ad un sostanziale abbandono delle normali pratiche agricole e boschive.

La loro pericolosità è maggiore nelle aree edificate a causa di sottopassi stradali o intubamenti non sempre idonei a smaltire le portate solide sviluppabili da parte di questi colatori temporanei.

2. Nicchie di frana in detrito

Si tratta di piccoli dissesti localizzati e difficilmente cartografabili, costituiti per lo più da orli di terrazzo localizzati lungo strade campestri secondarie o in zone acclivi, che a causa dell'erosione delle acque di ruscellamento subiscono piccoli smottamenti lasciando nicchie di distacco facilmente erodibili a ristabilire il vecchio profilo di equilibrio.

3. Zone di ristagno e/o emersione della falda idrica

Sono zone in cui il materiale fine che costituisce il terreno di fondo non consente un rapido deflusso delle acque e permette la formazione di ristagni d'acqua di varie dimensioni.

Laddove esse hanno estensioni modeste sia areali che di spessore possono essere facilmente bonificate e rese utilizzabili per scopi edificatori.

Spesso si trovano anche associati fenomeni sorgentizi soprattutto nel settore Nord-Est a valle dell'abitato di Borgo Ticino.

Sono potenziali fonti di dissesto in quanto i terreni a contatto con le acque stagnanti assumono caratteristiche geotecniche assai scadenti e analogamente in presenza di sorgenti gli interventi edificatori devono prevedere la captazione delle stesse per bonificare le aree circostanti da edificare. Nel limite del possibile è consigliabile mantenere un punto di captazione e di raccolta di tali sorgenti che possono essere utilizzate per scopi irrigui senza gravare sul bilancio dell'acquedotto comunale.

4. Aree potenzialmente instabili in cui l'acclività gioca un ruolo prevalente

Sono i settori di versante in cui si hanno pendenze maggiori di 15° e che per le caratteristiche dei materiali presenti, talora anche riporti artificiali di natura non ben definita, hanno un'elevata propensione al dissesto, spesso accentuata dalle acque dilavanti.

5. Aree potenzialmente instabili per scarso drenaggio ed acclività media

Sono settori in cui anche per acclività non elevate (< 15°) si possono avere smottamenti soprattutto per la concomitanza di drenaggio difficoltoso o assente. In tali aree l'intervento edificatorio, non accompagnato da una corretta regimazione idraulica delle

acque superficiali e sotterranee eventualmente intercettate, comporta una conseguente instabilità complessiva dell'area.

Questi ultimi due tipi di dissesto non sono identificabili nelle categorie P.A.I. o della Legenda di P.R.G.C., ma vengono comunque evidenziati nella tavola 2G in quanto importanti nella prevenzione dei dissesti in aree edificabili.

3.4 Carta Idrogeologica con censimento opere idrauliche (Tav. 3G)

L'idrogeologia dell'area in studio è molto complessa ed è caratterizzata dalla presenza di due acquiferi:

1. Un acquifero superficiale, essenzialmente monostrato, avendo le seguenti caratteristiche:
 - a) Direzione di flusso principale SW-NE con variazioni locali, legate alla litologia ed alla topografia; nelle vicinanze dei pozzi idropotabili di Borgo Ticino si registra la presenza di un asse di drenaggio.
 - b) Soggiacenza molto variabile da zona a zona; nell'area circostante i pozzi comunali di Borgo Ticino si ha una soggiacenza variabile da ca. - 20.00 m nella zona a monte delle opere, ossia sul terrazzo morfologico più elevato, per venire a giorno con numerose risorgive allineate lungo una quota oscillante fra 235 m s.l.m., nella zona della Madonna delle Grazie, e 245 m s.l.m. nella zona della Fontana dell'Occhio (antica scaturigine). La falda poi ricompare, nei pozzi della pianura compresa fra Borgoticino e Castelletto Ticino, con una soggiacenza media di ca. - 10.00 m
2. Un acquifero profondo, multistrato:
questo acquifero è costituito da una falda semiconfinata, localizzata in più lenti ghiaiose acquifere captate dai pozzi profondi di:
 - 1) Comune di Divignano (n°3 pozzi idropotabili)
 - 2) Comune di Varallo Pombia (n°1 pozzo idropotabile)
 - 3) Golf Castel Conturbia (n° 3 pozzi)
 - 4) Comune di Borgoticino (n° 2 pozzi idropotabili)
 - 5) Comune di Castelletto Ticino (n° 2 pozzi idropotabili)

La direzione di flusso varia da SW-NE nella zona di Borgoticino a WNW-ESE nella zona di Divignano e Varallo Pombia.

L'acquifero presenta uno spartiacque proprio in corrispondenza dei pozzi di Borgoticino. Tutti pozzi presentano un livello piezometrico statico superiore al tetto dell'acquifero captato, ad indicare la presenza di una falda in pressione; tuttavia solo i pozzi di Borgoticino presentano un accentuato artesianesimo con livello piezometrico superiore al piano campagna.

E' da ritenere che questo fenomeno sia dovuto alla posizione assai caratteristica delle due captazioni di Borgoticino, ossia ai piedi di un terrazzo con scarpata di oltre 20 m.

E' interessante notare che la direzione di flusso della falda profonda rispecchia l'andamento della sponda destra del Fiume Ticino con il quale si trova sicuramente in correlazione.

L'acquifero profondo captato dai pozzi idropotabili comunali non si trova in contatto con l'acquifero superficiale a monte della direzione di flusso della falda stessa, mentre a valle, ossia verso Castelletto Ticino è possibile che le due falde entrino in comunicazione.

Il letto dell'acquifero profondo è costituito dalle argille del Pliocene che però nei pozzi di Borgoticino e di Castelletto Ticino non sono state raggiunte. Esse sono invece presenti nelle stratigrafie dei pozzi di Divignano a SW e nel sondaggio geognostico in località Beati a N ed ancora nei pozzi del Consorzio Alta Meja e del Comune di Gattico a NW.

Vista la complessità dell'idrogeologia del territorio comunale, nella cartografia di Piano sono state riportate le informazioni essenziali ed utili ai fini urbanistici, ossia:

1. Pozzi idropotabili comunali di Borgoticino e relative fasce di rispetto
2. Pozzi idropotabili comunali di Castelletto Ticino e relative fasce di rispetto
3. Pozzi privati non potabili
4. Punti sorgentizi
5. Piezometria del primo acquifero
6. Corsi d'acqua, opere idrauliche e loro dimensioni

1. I pozzi idropotabili di Borgoticino sono localizzati in loc. Fontana dell'Occhio, captano il secondo acquifero e di essi è allegata la stratigrafia schematica. In cartografia sono riportati sia la quota piezometrica assoluta che la soggiacenza (lettura eseguita nel mese di maggio 1999).

Di questi due pozzi sono in corso di approvazione da parte della Regione Piemonte le nuove zone di rispetto. In cartografia sono riportate ancora le fasce di 200 m di raggio ai sensi del D.P.R. 236/88 che sono tuttora in vigore.

2. I pozzi idropotabili di Castelletto Ticino sono localizzati in loc. Aronco e sono ubicati sul territorio comunale di Borgoticino. Uno di essi capta l'acquifero profondo, mentre l'altro capta un acquifero più superficiale presente nei sedimenti fluvioglaciali più recenti. Anche di essi è allegata la stratigrafia schematica. In cartografia sono riportati sia la quota piezometrica assoluta che la soggiacenza. Di questi pozzi è ancora in vigore la fascia di rispetto di 200 m di raggio ai sensi del D.P.R. 236/88 e non è in corso alcuna ridefinizione.
3. I pozzi privati non potabili sono per la maggior parte antichi pozzi di cascina privi di stratigrafia. Anche di essi è riportata sia la quota piezometrica assoluta che la soggiacenza (lettura eseguita nel mese di maggio 1999).
4. Punti sorgentizi: sono allineati lungo una direttrice N-S collocati per lo più alla base del versante di raccordo fra il terrazzo superiore (abitato di Borgo Ticino) e la piana sottostante (Zona di San Fabiano).
5. La piezometria riportata è quella del primo acquifero. Il rilievo è stato eseguito sui pozzi presenti sul territorio comunale estratti dall'elenco ufficiale fornito dalla Regione Piemonte – Settore Pianificazione Risorse Idriche e Bilancio Idrico e Disciplina delle Utilizzazioni a seguito di denuncia presentata dai Cittadini per il D.L. 275/95, nel mese di maggio 1999. Lo stesso è stato inoltre correlato con un rilievo analogo eseguito dallo Studio Geologico Epifani, nel Novembre 1998, nell'ambito dell'indagine da questi eseguita per la ricerca di nuove fonti idropotabili per il Comune di Borgoticino.

I pozzi rilevati sono i seguenti:

ELENCO POZZI

| N. Pozzo | Quota Top. m. s.l.m. | Lettura piezom. (m) | Quota piezom. m s.l.m. |
|----------|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| P1 | 244.50 | -6.5 | 238.00 |
| P2 | 255.00 | -9.75 | 245.25 |
| P3 | 256.00 | -8.67 | 247.33 |
| P4 | 248.00 | -8.25 | 239.75 |
| P5 | 246.00 | -18.00 | 228.00 |
| P6 | 288.00 | -18.20 | 269.80 |
| P7 | 287.00 | 11.20 | 275.80 |
| P8 | 280.00 | -15.60 | 264.40 |
| P9 | 286.00 | 12.70 | 273.40 |
| P10 | 290.00 | -11.80 | 278.20 |
| E1 | 235.00 | 0.00 | 235.00 |

| | | | |
|----|--------|------|--------|
| E2 | 247.00 | 0.00 | 247.00 |
|----|--------|------|--------|

Le caratteristiche di tale acquifero, già riportate in precedenza, sono le seguenti:

- 1) Direzione di flusso principale SW-NE
- 2) Soggiacenza minima variabile da – 15.00 m a piano campagna,
- 3) Gradiente idraulico 0.074 nel terrazzo più alto, 0.039 % nella pianura.
- 4) Tipo di acquifero: libero

Corsi d'acqua, opere idrauliche e loro dimensioni

I corsi d'acqua principali ed inscritti nelle acque pubbliche sono il Torrente Norè ed il Torrente Orgoglia.

Entrambi sono anche corsi d'acqua demaniali come indicato nelle mappe catastali.

Da notare che il T. Orgoglia termina in corrispondenza della Via del Scipè in quanto anche in tempi antichi era indicato come un corso d'acqua che "si spagliava" e quindi senza un corso definito.

Un terzo corso d'acqua demaniale è il Fosso Vignola affluente destro del T. Orgoglia a monte dell'abitato di Borgoticino.

Nella tavola 3G sono riportati i tratti demaniali e le fasce di rispetto ai sensi del Regio Decreto 25/07/1904 e le posizioni delle opere idrauliche censite con la sigla della scheda SICOD corrispondente ed allegata nella tav. 7G.

3.5 Carta litotecnica e dell'acclività (Tav.4G)

La tavola 4G è stata realizzata sulla base topografica in scala 1 : 10.000 della Carta Tecnica Regionale.

Sono state distinte 3 classi di acclività :

- ◆ classe 1 : < 5 % (< 3°)
- ◆ classe 2 : 5 ÷ 25 % (3°÷ 14°)
- ◆ classe 3 : 25 ÷ 40 % (14°÷ 22°)

Il territorio comunale è per lo più pianeggiante e presenta una distribuzione delle classi di pendenza così riassumibile:

- la classe 1 predomina sul territorio occupando il 73% della superficie comunale.
- le classi 2 e 3 occupano invece rispettivamente il 23% ed il 4% del territorio comunale e sono distribuite principalmente nella zona di via Lazzaretto, Zona di Gagnago e in corrispondenza dei versanti dell'area dei Laghi, nonché lungo il versante fra i due pianori più volte citati.

Le caratteristiche litotecniche dei terreni sono state desunti da dati di letteratura, mancando indagini geognostiche distribuite sul territorio che consentissero una corretta statistica.

Vista la sostanziale uniformità di composizione granulometrica, si sono distinte due grossi gruppi geotecnici nel seguente modo:

- **Depositi fluvioglaciali:** terreni grossolani, ciottolosi-ghiaiosi con matrice sabbiosa (zona in Loc. Prè), prevalentemente ghiaiosi a supporto di matrice limoso-argilloso con sottile copertura loessica (piana di San Fabiano) e con modesta copertura loessica (piana di Borgoticino). Questi sedimenti hanno comportamento geotecnico da buono a ottimo, ma in presenza di acqua e di spessori loessici rilevanti hanno un comportamento scadente. La classificazione generale di tali terreni, secondo la Classificazione U.S.C.S.¹, è GP, SW, SP, ML.

¹ U.S.C.S. Unified Soil Classification System (Sistema unificato) utilizzato dal Corps of Engineers e dal Bureau of Reclamation statunitensi (vedi tabella allegata).

- **Depositi glaciali s.s.:** Argille, sabbie e limi inglobanti ciottoli eterometrici e poligenici (nella zona di Gagnago presentano una copertura loessica di discreto spessore). Il comportamento geotecnico è spesso. La classificazione generale di tali terreni, secondo la Classificazione U.S.C.S., è SM, SC, ML, CL.

UNIFIED SOIL CLASSIFICATION SYSTEM

| Major division | | | Group symbol | | Typical names | Classification criteria for coarse-grained soils | | | | | |
|---|---|---|--------------|---|---|--|---|--|--|--|--|
| Coarse-grained soils (more than half of material is larger than N. 4 sieve size) | Gravels (more than half of coarse fraction is larger than N. 4 sieve size) | Clean gravels (little or no fines) | GW | | Well graded gravels, gravel-sand mixtures, little or no fines | $C_u = D_{90}/D_{10} > 4$ $C_c 1 < D^2_{30}/D_{10} \times D_{40} < 3$ | | | | | |
| | | Poorly graded gravels, gravel-sand mixtures, little or no fines | GP | | Not meeting all gradation requirements for GW | | | | | | |
| | | Gravels with fines (appreciable amount of fines) | GM | d/u | Silty gravels, gravel-sand-silt mixtures | Attemberg limits below A line or $L_p < 4$ | Above A line with $4 < L_p < 7$ are borderline cases requiring use of dual symbols | | | | |
| | Sands (more than half of coarse fraction is smaller than N. 4 sieve size) | Clean sands (little or no fines) | GC | | Clayey gravels, gravel-sand-clay mixtures | Attemberg limits above A line with $L_p > 7$ | Above A line with $4 < L_p < 7$ are borderline cases requiring use of dual symbols | | | | |
| | | | SW | | Well graded sands, gravelly-sand, little or no fines | $C_u = D_{90}/D_{10} > 6$ $C_c 1 < D^2_{30}/D_{10} \times D_{40} < 3$ | | | | | |
| | | Sands with fines (appreciable amount of fines) | SP | Poorly graded sands, gravelly-sand, little or no fines | Not meeting all gradation requirements for SW | | | | | | |
| | | SM | d/u | Silty sands, sand-silt mixtures | Attemberg limits below A line or $L_p < 4$ | | Limit plotting in atched zone with $4 < L_p < 7$ are borderline cases requiring use of dual symbols | | | | |
| | | SC | | Clayey sands, sand-clay mixtures | Attemberg limits above A line with $L_p > 7$ | | | | | | |
| Fine-grained soils (more than half of the material is smaller than N. 200) | Silts and clays (liquid limit < 50) | ML | | Inorganic silts and very fine sands, rock flour, silty or clayey fine sands, or clayey silts with slight plasticity | <ol style="list-style-type: none"> Determine percentages of sand and gravel from grain-size curve. Depending on percentages of fines (fraction smaller than 200 sieve size), coarse grained soils are classified as follows: Less than 5%-GW, GP, SW, SP More than 12%-GM, GC, SM, SC 5-12% - Borderline cases requiring dual symbols | | | | | | |
| | | CL | | Inorganic clays of low to medium plasticity, gravelly clays, sandy clays, silty clays, lean clays | | | | | | | |
| | | OL | | Organic silts and organic silty clays of low plasticity | | | | | | | |
| | silts and clays (liquid limit > 50) | MH | | Inorganic silts, micaceous or diatomaceous fine sandy or silty soils, clastic silts | | | | | | | |
| | | CH | | Inorganic clays of high plasticity, fat clays | | | | | | | |
| | | OH | | Organic clays of medium to high plasticity, organic silts | | | | | | | |
| | Highly organic soils | Pt | | Peat and other highly organic soils | | | | | | | |

4. CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ MORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA

Questo elaborato, prodotto in scala 1 :5.000, riporta la sintesi delle indagini condotte circa le potenzialità di dissesto idrogeologico del territorio comunale e costituisce un rapido strumento di consultazione per l'identificazione dell'edificabilità dei suoli e del tipo di possibile utilizzazione urbanistica.

Per la stesura si è fatto riferimento alle linee guida metodologiche riportate nella citata Circolare 7/LAP dell'8 Maggio 1996.

Sono state quindi riportate per aree omogenee le zone con eguale grado di pericolosità morfologica indicando per ognuna di esse le tipologie di dissesto riscontrabili e riportate nel dettaglio sulle carte tematiche di Piano.

Con lo stesso criterio si sono attribuite le classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica per le quali sono stati adottati i criteri di scelta sempre indicati nella Circolare 7/LAP e per le quali si è predisposta la normativa geologica di Piano.

Di seguito viene riportata la legenda della carta con una specificazione sulle aree caratterizzate dai diversi tipi di dissesto :

CLASSE DI IDONEITA' URBANISTICA IIIA - PERICOLOSITA' MORFOLOGICA ELEVATA - CLASSE DI EDIFICABILITA' NULLA

Fanno parte di questa classe aree non edificate o non edificabili per elevata instabilità o per eccessivi costi di sistemazione idrogeologica, di contenimento e consolidamento dei versanti.

Vi appartengono le seguenti zone :

- L'alveo di tutti i corsi d'acqua sia perenni sia temporanei, siano essi inseriti nell'elenco delle acque pubbliche che esclusi.
- Versanti e sponde dei rii Orgoglia e Norè per dimensioni variabili, ma comunque per una fascia mai inferiore a 20 ml da ciascuna sponda.
- Conoide riattivabile Torrente Orgoglia in sponda sinistra
- Lungo le sponde delle rogge principali per una fascia non inferiore a 10 ml da ciascuna sponda.
- Sponde in erosione accelerata dei corsi d'acqua minori : tutti i corsi d'acqua, anche non perenni, ma ad elevata capacità di erosione.
- Versanti a vocazione franosa, già in grave dissesto, o comunque con caratteristiche geotecniche scadenti in combinazione con ruscellamenti diffusi e/o concentrati o con pendenze superiore al 25%
- Zone boscate in cui la vegetazione esercita un'indispensabile azione di protezione e difesa del suolo e zone in cui la falda acquifera superficiale crea habitat di elevato valore ambientale (area parco Lagoni)

CLASSE DI IDONEITA' URBANISTICA IIIB - PERICOLOSITA' MORFOLOGICA ELEVATA - CLASSE DI EDIFICABILITA' CONDIZIONATA

Fanno parte di questa classe aree già parzialmente edificate in cui è presente una situazione di rischio idrogeologico analoga a quelle descritte per la classe IIIA e che stante la presenza degli insediamenti , deve essere superata attraverso opere di riassetto di entità e di natura tali da necessitare l'intervento o il coordinamento dell'Ente Pubblico.

Nel territorio Comunale tale classe è distribuita:

- ◆ Lungo le sponde dei Rii Orgoglia e Norè per dimensioni variabili.
- ◆ Lungo le sponde delle rogge principali per una fascia non inferiore a 10 ml da ciascuna sponda.

CLASSE DI IDONEITA' URBANISTICA II e IIB- PERICOLOSITA' MORFOLOGICA MEDIA - CLASSE DI EDIFICABILITA' PARZIALE

Fanno parte di questa classe aree in cui sono presenti fattori di rischio o caratteristiche geotecniche sicuramente negativi, ma tali da poter essere superati mediante il rispetto degli accorgimenti tecnici indicati in normativa e realizzabili a livello di progetto esecutivo nell'ambito del singolo lotto o di un intorno significativo.

Vi appartengono le seguenti zone :

- Zone a caratteristiche geotecniche estremamente variabili in poco spazio o sicuramente scadenti.
- Zone sartumose, a falda freatica superficiale o affiorante o comunque con scarse possibilità di drenaggio e scolo ; possono inoltre essere presenti piccole falde sospese che saturano i sedimenti fini
- Versanti con pendenze comprese fra il 15 ed il 25%.
- Zone esondate in occasione dell'evento meteorico di maggio 2002, caratterizzate da modesta/moderata energia e battenti d'acqua pari a 20 cm (area Fosso Vignola - Maneggio).

CLASSE DI IDONEITA' URBANISTICA I - PERICOLOSITA' MORFOLOGICA MINIMA - CLASSE DI EDIFICABILITA' TOTALE

Fanno parte di questa classe aree che non presentano problemi dal punto di vista idrogeologico e in cui non sono state evidenziate, alla scala di P.R.G., gravi limitazioni geotecniche. Gli interventi privati e pubblici possono essere realizzati nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11/03/88.

Inoltre sono stati riportati in cartografia i seguenti vincoli :

- Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/23
- Fascia di rispetto captazioni idropotabili D.P.R. 236/88 e D. Lgs. 152/99.

Elenco dei Comuni confinanti e rispettiva classificazione urbanistica:

- A Nord: Castelletto Sopra Ticino e Comignago
- A Est e Sud-Est: Varallo Pombia
- A Sud : Divignano
- A Ovest: Agrate Conturbia e Veruno

Piani Regolatori dei Comuni contermini:

Castelletto Sopra Ticino: P.R.G.C. redatto secondo Circolare 7/LAP, parziale difformità per classe IIIa dovuta a esondazione.

Comune di Comignago: sostanziale accordo sulle classi.

Comune di Veruno: discordanza con classe I per presenza di classe III in Borgoticino.

Comune di Agrate Conturbia: parziale accordo.

Comune di Divignano e di Varallo Pombia: P.R.G.C. non eseguiti secondo la Circolare 7/LAP

5. NORMATIVA GEOLOGICA DI PIANO

5.1 NORME GENERALI

Per le aree soggette a particolari vincoli dovranno essere prodotte opportune indagini a firma di tecnici abilitati, secondo i dettami delle leggi relative (L.r. 45/89 per il vincolo idrogeologico, L. 431/85 per il vincolo ambientale), mentre per le zone non asservite da pubblica fognatura, le opere disperdenti dovranno essere dimensionate secondo i dettami della L. 319/76 e successive integrazioni.

5.1.1 Zone di rispetto delle captazioni idropotabili.

Attualmente le fasce di rispetto delle fonti idropotabili sul territorio comunale sono dimensionate in un raggio di 200 m dalla fonte ai sensi del D.P.R. 236/88 e D.lgs 152/99 e D.lgs. 258/00 per i pozzi di proprietà del Comune di Castelletto Ticino.

Per quei lotti che ricadono in tali fasce l'edificabilità rimane vincolata sino a quando non sarà ridefinita la zona di rispetto ai sensi del D.P.R. 236/88 e della L. r. n°22/96.

Per le edificazioni esistenti sarà possibile la manutenzione ordinaria e straordinaria in attesa del dimensionamento delle fasce e di opportuno regolamento regionale che dia indicazioni sulla normativa da applicare alle zone di rispetto fonti idropotabili.

Per i pozzi di Fontana dell'Occhio le fasce di rispetto in vigore sono quelle approvate dalla Regione Piemonte con determina n° 596 del 06/11/2000 e per esse sono indicate le linee guida normative nel provvedimento di autorizzazione.

5.2 Classe di idoneità urbanistica I - Pericolosità morfologica minima - Edificabilità totale.

Per queste aree non sono previste particolari prescrizioni per l'edificazione.

Si ricorda tuttavia che devono essere rispettate le normative vigenti sia in sede progettuale che di esecuzione lavori verificando di volta in volta l'adeguatezza delle soluzioni adottate rispetto alle condizioni geotecniche ed idrogeologiche locali.

Si fa particolare riferimento a quanto previsto dal 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".

5.3 Classe di idoneità urbanistica IIA - Pericolosità morfologica media - Edificabilità parziale.

Per queste aree devono essere previste indagini specifiche ai sensi del citato D.M. 11/03/88 tese a verificare la compatibilità dell'intervento con le condizioni geotecniche ed idrogeologiche locali.

Le indagini eseguite da professionista abilitato dovranno accompagnare la progettazione esecutiva delle singole opere e dovranno essere presentate contestualmente al progetto per ottenere il rilascio della concessione edilizia.

La relazione geologico-tecnica di accompagnamento dovrà contenere la valutazione delle problematiche individuate e la loro risoluzione mediante le norme tecniche di seguito elencate :

- Per le aree acclivi soggette a ruscellamento diffuso o concentrato dovranno essere previste la raccolta e la regimazione delle acque superficiali ed il loro allontanamento a recapiti che non arrechino danno ai lotti vicini o che non inneschino fenomeni di dissesto anche localizzato.
- Per le aree con ristagni, con sorgenti o con piccole falde sospese che pregiudichino l'edificazione, dovranno prevedersi opportune opere di captazione, bonifica ed allontanamento acque, nonché idonee fondazioni in caso di caratteristiche geotecniche particolarmente scadenti.

In linea di massima si devono prevedere le seguenti indagini a seconda delle problematiche da risolvere :

- Prove penetrometriche e/o pozzetti esplorativi con prelievo di campioni per la determinazione dei parametri geotecnici del terreno di fondazione ;
- Sondaggi diretti o indiretti per la determinazione delle potenziali superfici di scivolamento dei versanti acclivi,
- Prove di percolazione per lo smaltimento nel sottosuolo delle acque laddove non sono presenti urbanizzazioni primarie.

5.3 Classe di idoneità urbanistica IIB - Pericolosità morfologica moderata -

Edificabilità parziale.

Per queste aree devono essere previste indagini specifiche ai sensi del citato D.M. 11/03/88 tese a verificare la compatibilità dell'intervento con le condizioni geotecniche ed idrogeologiche locali.

Le indagini, eseguite da professionista abilitato, dovranno accompagnare la progettazione esecutiva delle singole opere e dovranno essere presentate contestualmente al progetto per ottenere il rilascio della concessione edilizia.

La relazione geologico-tecnica di accompagnamento dovrà contenere la valutazione delle problematiche individuate e la loro risoluzione mediante le norme tecniche di seguito elencate:

- Sono aree soggette a potenziale esondazione dal fosso Vignola e dovranno essere previste opere a protezione dell'edificato dalla possibile arrivo dell'acqua di esondazione.

E' comunque vietata la realizzazione di piani cantinati e autorimesse totalmente sotto il piano campagna esistente, ma è possibile prevedere il riporto di terreno per la realizzazione del primo piano calpestabile ad almeno 1.00 m dal piano campagna esistente.

5.4 Classe di idoneità urbanistica IIIB - Pericolosità morfologica elevata - Edificabilità condizionata.

La presenza in queste aree di edificazioni esistenti e l'eventuale previsione urbanistica comportano necessariamente, stante la situazione di rischio, la realizzazione di interventi di riassetto idrogeologico mirati principalmente a salvaguardare l'esistente e le edificazioni future.

La presenza di opere di difesa già esistenti non consente l'utilizzo delle aree sino a quando tali opere non saranno state verificate, ristrutturate o collaudate per garantirne l'efficacia.

In mancanza delle opere di riassetto o del collaudo di quelle esistenti, rimangono in vigore i vincoli previsti per la classe IIIa, mentre ad interventi realizzati e collaudati possono essere eseguite nuove edificazioni.

Tali interventi dovranno essere inclusi nei Piani di Riassetto Idrogeologico approvati dal Consiglio Comunale e dagli Enti Pubblici Competenti.

I Piani di Riassetto di cui al presente articolo dovranno rispettare quanto riportato agli artt. 13 e 14 della N.d.A. del P.A.I..

Considerata l'estensione di talune aree, l'Amministrazione Comunale potrà individuare all'interno dei Piani di Riassetto, un cronoprogramma degli interventi necessari. Al fine di ottimizzare i tempi necessari per la disponibilità delle aree previste nel cronoprogramma, sarà possibile avviare contemporaneamente la realizzazione degli interventi di riassetto e la realizzazione delle opere di urbanizzazione o di edificazione. Il rilascio della certificazione di abitabilità degli edifici sarà vincolato alla conclusione delle procedure degli interventi di riassetto (individuazione, realizzazione e collaudo degli stessi).

Per i tratti tobinati di incerta definizione i Piani di Riassetto Idrogeologico dovranno indagare e delimitare precisamente i percorsi tobinati e le relative dimensioni.

I Piani di Riassetto Idrogeologico potranno essere previsti in due modi differenti :

- 1) Interventi tecnici comunali
- 2) Piani Tecnici Esecutivi ai sensi dell'art. 47 della l.r. 56/77 e s.m.i.

1) In questo caso il Comune coordinerà i singoli interventi privati che, nel loro insieme comportino una sistemazione globale tale da consentire una progettazione unitaria. Gli interventi dei Privati dovranno uniformarsi al Piano di Riassetto di massima predisposto dal Comune ed approvato dal Consiglio Comunale, in cui saranno evidenziati gli interventi prioritari e le tipologie di intervento preferenziali.

2) Nel caso in cui gli interventi necessari siano di varia natura e funzione e tali per cui la loro progettazione unitaria, elaborata anche da più enti interessati, comporti dei vantaggi economici, conviene la seconda ipotesi lavorativa. In questo caso il Comune, d'intesa con gli Enti Pubblici, cui compete istituzionalmente la progettazione e l'esecuzione delle opere, può formare un piano d'insieme, contenente i progetti di massima delle varie opere e redigere il programma esecutivo al fine di un'ordinata attuazione. Il Piano Tecnico Esecutivo, comprensivo delle opere e delle aree di pertinenza è approvato con deliberazione del Consiglio Comunale.

La sua approvazione non produce contraddizione con la prassi normale di richiesta di interventi alla Regione, anzi permette di avanzare tale richiesta in modo già strutturato e quindi con una più rapida e semplice valutazione delle necessità.

5.4.1. Classe IIIb₂

Per la classe IIIb₂ individuata, sino alla realizzazione delle opere di riassetto o sino alla verifica ed il collaudo delle opere eventualmente esistenti saranno ammessi solo i seguenti interventi:

- Tutti gli interventi previsti nella successiva classe IIIa
- Manutenzione ordinaria
- Manutenzione straordinaria
- Restauro e risanamento conservativo
- Ristrutturazione edilizia di tipo A

In aggiunta a tali interventi, sono ammessi, a condizione esclusiva che le opere previste abbiano come finalità la mitigazione del rischio idrogeologico, i seguenti ulteriori interventi:

- Ristrutturazione edilizia di tipo B con limitazione a volumi tecnici e funzionali
- Ampliamenti limitati all'esecuzione di volumi tecnici e funzionali
- Sopraelevazioni con mantenimento della superficie utile esistente
- Demolizione
- Sono inoltre ammessi l'esecuzione di interventi accessori quali box, ricovero attrezzi, ricovero animali, etc. con rigorosa verifica della compatibilità dell'intervento secondo i dettami previsti per la classe II.

Ad interventi di riassetto eseguiti vengono mantenute le classi di edificabilità IIIb, in quanto le opere realizzate dovranno essere soggette a manutenzione periodica che ne garantisca l'efficienza, ma potranno essere realizzati i seguenti interventi:

- Ristrutturazioni di tipo B
- Cambi di destinazione d'uso previa verifica del RISCHIO TOTALE secondo quanto indicato dal P.A.I.

In ogni caso, anche ad opere di riassetto eseguite, nelle aree indicate in dissesto (Ee_A , Eb_A , Em_A) e nelle fasce di rispetto dei dissesti (Ee_L , Eb_L , Em_L) si impongono i seguenti vincoli:

- a) *All'interno dei settori perimetinati in dissesto (Ee_A , Eb_A , Em_A) e nelle fasce di rispetto dei corsi d'acqua con dissesti lineari (Ee_L , Eb_L , Em_L) le quote esistenti devono essere mantenute; non saranno quindi ammesse opere di scavo e riporto tendenti a modificare le altimetrie locali in assenza di relazione idraulica che escluda interferenze con i settori limitrofi.*
- b) *all'interno dei settori perimetinati in dissesto (Em_A) e nelle fasce di rispetto dei corsi d'acqua con dissesti lineari (Em_L) non potranno essere realizzati piani interrati, gli edifici dovranno essere realizzati prevedendo una sopraelevazione rispetto all'attuale piano campagna e posti ad una quota compatibile con la piena di riferimento duecentennale e non dovranno determinare un incremento del rischio per gli edifici esistenti; va inoltre sottolineato il fatto che l'utilizzo di tali ambiti sarà giustificabile solo qualora non sia ragionevolmente possibile l'individuazione di aree a minore pericolosità e per interventi non localizzabili altrove del territorio comunale.*

Per tutta la classe IIIb, sono comunque sempre ammesse le seguenti tipologie di intervento:

- 1) Manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua con pulizia degli alvei, delle tombinature e delle griglie ;
- 2) Manutenzione straordinaria e nuove opere per la protezione delle sponde, quali argini, o per il regolare deflusso delle acque, quali briglie, al fine di garantire il libero deflusso nei tratti regimati e/o coperti già esistenti.
- 3) Realizzazione di opere di stabilizzazione dei versanti sia con le normali tecniche che con le tipologie dell'Ingegneria naturalistica.

In particolare si dovranno perseguire i seguenti scopi :

- * realizzare sezioni di deflusso regolari tali da consentire portate di piena con tempo di ritorno di 200 anni per T. Orgoglia e Norè;
- * sostenere e difendere le scarpate in materiali sciolti soggette ad erosione ;
- * eliminare o ampliare i tratti coperti a sezione insufficiente ;
- * consentire l'accesso pedonale, ed eventualmente carrabile, all'alveo dei corsi d'acqua al fine di permettere l'ispezione e la manutenzione delle opere di difesa.
- * stabilizzare le aree particolarmente acclivi con problemi di drenaggio acque.

In tutti i casi dovranno essere rispettate le seguenti norme :

- La copertura dei corsi d'acqua, principali o del reticolato minore, mediante tubi o scatolari anche di ampia sezione non è ammessa in nessun caso.
- Le opere d'attraversamento stradale dei corsi d'acqua dovranno essere realizzate mediante ponti in modo tale che la larghezza della sezione di deflusso non vada in alcun modo a ridurre la lunghezza dell'alveo "a rive piene" misurata a monte dell'opera ; questo indipendentemente dalle risultanze delle verifiche delle portate, esse inoltre dovranno garantire un franco di deflusso tale da favorire il transito del materiale in sospensione.
- Per gli attraversamenti aventi luce maggiore e/o superiore di m 6.00 devono essere applicati i criteri e le prescrizioni tecniche contenute nell'apposita direttiva emanata dall'Autorità di Bacino.
- Non sono ammesse occlusioni, anche parziali, dei corsi d'acqua incluse le zone di testata tramite riporti vari.
- Sono rigorosamente vietati scarichi di rifiuti, ivi compresi i materiali inerti provenienti da demolizioni e scavi e scarti vegetali provenienti dalle pratiche agrarie e dalla manutenzione di parchi e giardini.
- In caso di corsi arginati e di opere idrauliche deve essere garantita la percorribilità, possibilmente veicolare, delle sponde a fini ispettivi e manutentivi.
- In caso di sistemazione delle sponde e degli alvei dei corsi d'acqua sia principali che minori dovrà essere data preferenza a quei progetti che si rifanno alle tecniche di ingegneria naturalistica, laddove queste siano applicabili in toto o anche solo parzialmente.
- L'alveo dei corsi d'acqua sia principali che minori rimane sempre in classe IIIa, anche se non specificato in cartografia e quindi per esso valgono tutte le prescrizioni per tale classe urbanistica.
- Sui corsi d'acqua, principali, quelli demaniali sia naturali che artificiali (rogge) si applica la fascia di rispetto dell'art. 96, lettera f) del T.U. Acqua R.D. n° 523/1904. Richiamata dalla Circolare del Presidente della Giunta Regionale del 08/10/1998 n° 14LAP/PET e che recita: "*Sono atti vietati in modo assoluto sulle acque pubbliche, loro alvei, sponde e difese i seguenti: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 stabilità dalle discipline vigenti nelle diverse località, ed in mancanza di tali discipline a distanza minore di metri quattro (4,00 m) per le piantagioni e smovimento del terreno e di metri dieci (10,00 m) per le fabbriche e gli scavi*".
- Sui corsi d'acqua demaniali più importanti ed inscritti come Acqua Pubbliche si applica la fascia di rispetto art. 29 della L.R. 56/77 e s.m.i. (100 m)
- Sui corsi d'acqua temporanei ed artificiali del reticolato idrografico minore si applica una fascia di rispetto inedificabile pari a 5 ml da ogni sponda.
- All'interno dei settori perimetritati in dissesto (Ee_A , Eb_A , Em_A) e nelle fasce di rispetto dei corsi d'acqua con dissesti lineari (Ee_L , Eb_L , Em_L) le quote esistenti devono essere mantenute; non saranno quindi ammesse opere di scavo e riporto tendenti a modificare le altimetrie locali in assenza di relazione idraulica che escluda interferenze con i settori limitrofi.

5.5 Classe di idoneità urbanistica IIIa - Pericolosità morfologica elevata - Edificabilità nulla.

Le aree inserite in questa classe presentano elevati costi di sistemazione o elevate caratteristiche di instabilità che le rendono inidonee all'edificazione. In esse rientrano anche le aree, definite all'art. 13, 7° comma lettere a) e b) della l.r. 56/77, che devono essere considerate inedificabili perché ai fini della pubblica incolumità presentano caratteristiche negative dei terreni o incombenti o potenziali pericoli, oppure perché sono da salvaguardare per il loro valore ambientale e paesistico.

In queste zone dunque non possono essere eseguite nuove edificazioni di alcun genere.

Possono tuttavia essere eseguiti alcuni interventi, a condizione che:

1. Vengano rigorosamente rispettati i dettami del D.M. 11/03/88 come indicato per la Classe II.
2. Venga rispettato quanto riportato agli artt. 13 e 14 della N.d.A. del P.A.I..
3. I progetti siano sempre accompagnati da:
 - a. Piani di smaltimento delle acque di scolo con indicati i recapiti finali
 - b. Verifica e/o valutazione di impatto ambientale
 - c. Piano di manutenzione delle opere.

Questi interventi sono :

- opere attinenti alle sistemazioni idrogeologiche, al regime ed all'utilizzazione delle acque, al consolidamento dei versanti. Tali opere dovranno essere progettate e realizzate secondo i criteri dell'ingegneria naturalistica, laddove è possibile,
- opere pubbliche non altrimenti localizzabili riferibili a :
 1. viabilità,
 2. produzione e trasporto di energia elettrica e telecomunicazioni,
 3. impianti di depurazione acque,
 4. pozzi o captazioni sorgentizie
- attività estrattiva autorizzata ai sensi della l.r.69/78 ed interventi ad essa accessori ,
- strade agro-silvo-pastorali chiuse al traffico e di larghezza non superiore a 4.00 m da ciglio a ciglio,
- utilizzo agricolo del terreno, nei termini previsti dalla norme relative alla gestione del patrimonio forestale
- utilizzo per il tempo libero, previa verifica dei limiti imposti dalle caratteristiche dell'area nei confronti della pubblica incolumità delle persone e della stabilità e durata dell'intervento,
- posizionamento di recinzione di terreni privati nel rispetto delle vigenti norme di Piano e realizzate in modo che non modifichino la stabilità delle sponde, che non alterino il normale deflusso delle acque e che consentano l'accesso carrabile agli alvei ed alle sponde dei corsi d'acqua per le operazioni di manutenzione, controllo e pulizia ;
- quanto previsto dal 3° comma art. 27 della L.R. 56/77 e succ. modifiche ed integrazioni.
- le opere previste dal Piano Territoriale e quelle abbiano conseguito dichiarazione di pubblica utilità.

Infine una nota specifica va fatta per quanto riguarda i corsi d'acqua sia principali che minori, per i quali dovranno essere rispettate le seguenti norme :

- La copertura dei corsi d'acqua, principali o del reticolato minore, mediante tubi o scatolari anche di ampia sezione non è ammessa in nessun caso.

- Le opere d'attraversamento stradale dei corsi d'acqua dovranno essere realizzate mediante ponti in modo tale che la larghezza della sezione di deflusso non vada in alcun modo a ridurre la lunghezza dell'alveo "a rive piene" misurata a monte dell'opera ; questo indipendentemente dalle risultanze delle verifiche delle portate, esse inoltre dovranno garantire un franco di deflusso tale da favorire il transito del materiale in sospensione.
- Per gli attraversamenti aventi luce maggiore e/o superiore di m 6.00 devono essere applicati i criteri e le prescrizioni tecniche contenute nell'apposita direttiva emanata dall'Autorità di Bacino.
- Non sono ammesse occlusioni, anche parziali, dei corsi d'acqua incluse le zone di testata tramite riporti vari.
- Sono rigorosamente vietati scarichi di rifiuti, ivi compresi i materiali inerti provenienti da demolizioni e scavi e scarti vegetali provenienti dalle pratiche agrarie e dalla manutenzione di parchi e giardini.
- In caso di corsi arginati e di opere idrauliche deve essere garantita la percorribilità, possibilmente veicolare, delle sponde a fini ispettivi e manutentivi.
- In caso di sistemazione delle sponde e degli alvei dei corsi d'acqua sia principali che minori dovrà essere data preferenza a quei progetti che si rifanno alle tecniche di ingegneria naturalistica, laddove queste siano applicabili in toto o anche solo parzialmente.
- L'alveo dei corsi d'acqua sia principali che minori rimane sempre in classe IIIa, anche se non specificato in cartografia e quindi per esso valgono tutte le prescrizioni per tale classe urbanistica.
- Sui corsi d'acqua, principali, quelli demaniali sia naturali che artificiali (rogge) si applica la fascia di rispetto dell'art. 96, lettera f) del T.U. Acqua R.D. n° 523/1904. Richiamata dalla Circolare del Presidente della Giunta Regionale del 08/10/1998 n° 14LAP/PET e che recita: "*Sono atti vietati in modo assoluto sulle acque pubbliche, loro alvei, sponde e difese i seguenti: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 stabilità dalle discipline vigenti nelle diverse località, ed in mancanza di tali discipline a distanza minore di metri quattro (4,00 m) per le piantagioni e smovimento del terreno e di metri dieci (10,00 m) per le fabbriche e gli scavi*".
- Sui corsi d'acqua demaniali più importanti ed inscritti come Acqua Pubblica si applica la fascia di rispetto art. 29 della L.R. 56/77 e s.m.i. (100 m)
- Sui corsi d'acqua temporanei ed artificiali del reticolato idrografico minore si applica una fascia di rispetto inedificabile pari a 5 ml da ogni sponda.
- All'interno dei settori perimetriti in dissesto (Ee_A , Eb_A , Em_A) e nelle fasce di rispetto dei corsi d'acqua con dissesti lineari (Ee_L , Eb_L , Em_L) le quote esistenti devono essere mantenute; non saranno quindi ammesse opere di scavo e riporto tendenti a modificare le altimetrie locali in assenza di relazione idraulica che escluda interferenze con i settori limitrofi.