

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEL TERRITORIO COMUNALE	4
3 - CARTA GEOLOGICA-GEOMORFOLOGICA.....	5
4 - CARTA LITOLOGICA	7
4.1 - Litologie superficiali.....	7
4.2 - Litologie presenti al di sotto del suolo	8
5 - CARTA IDROGEOLOGICA	8
5.1 - Idrologia superficiale	8
5.2 - Idrogeologia	10
5.3 - Vulnerabilità.....	11
6 - CARTA DI PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA	12
6.1 - Litologie dei suoli superficiali.....	13
6.2 - Litologie riscontrate al di sotto dei suoli	14
7 - CARTA DI SINTESI	15
7.1 - Vincoli legislativi.....	16
8 - CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO.....	19
8.1. metodologia utilizzata	20
8.2 Analisi sismica di 1° livello	20
9 CARTA DI FATTIBILITA'.....	24
CLASSE I - FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI (BIANCA)	24
CLASSE II FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI (GIALLA)	25
CLASSE III - FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI (ARANCIONE)	27
Sottoclasse III A	28
Sottoclasse III B.....	29
Sottoclasse III C	29
CLASSE IV FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI	31
Sottoclasse IV A.....	31
Sottoclasse IV B	32
Sottoclasse IV C.....	32
Sottoclasse IV D.....	33

1. PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Borgo San Siro (PV), viene redatto il presente lavoro quale parte integrante al vigente PGT. Occorre precisare che il comune di Borgo S. Siro era già in possesso dello studio geologico del territorio, eseguito secondo la L.R. 41/97 e regolarmente approvato dagli organi competenti. Pur essendo il comune di Borgo San Siro ubicato in una zona pianeggiante in cui l'assetto morfologico geologico e idrogeologico del territorio difficilmente subisce variazioni, almeno nel breve termine, si è provveduto ad esegui un controllo degli elementi riportati nella precedente cartografia. Si è così potuto constatare che non vi è stata sorta di variazione. Pertanto il presente elaborato risulta essere un adeguamento secondo la D.G.R. 28 maggio 2008, n. 8/7374 (art. 57, comma 1 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12) Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art.57, comma 1, della L.r. 11 Marzo 2005 n.12" approvati con D.G.R. 22 Dicembre 2005, n. 8/1566.

Rispetto alla precedente cartografia viene inserita anche la "Carta di pericolosità sismica locale" e rivista la carta di sintesi e fattibilità, con l'aggiunta di ulteriori sottoclassi che meglio definiscono le problematiche legate all'assetto del territorio.

L'analisi dei dati geologici disponibili, la raccolta delle informazioni necessarie alla comprensione della struttura e delle caratteristiche geologiche del territorio comunale, nonché la redazione della Relazione Geologico Tecnica e degli elaborati cartografici di corredo, sono stati effettuati in conformità a quanto previsto dalla vigente normativa nazionale e regionale.

La realizzazione dei nuovi elaborati cartografici è stata effettuata utilizzando come base la cartografia tecnica regionale in scala 1: 10.000 (CTR della Regione Lombardia).

Per quanto riguarda le modalità esecutive, il programma di lavoro è stato articolato in fasi distinte di intervento:

Fase 1 – verifica dei dati pregressi.

Fase 2 – analisi del territorio per l'adeguamento sismico.

Fase 3 - Compilazione e stesura degli elaborati cartografici:

Tav.1	CARTA GEOLOGICA - GEOMORFOLOGICA	(scala 1:10.000)
Tav.2	CARTA LITOLOGICA	(scala 1:10.000)
Tav.3	CARTA IDROGEOLOGICA E FASCE PAI	(scala 1:10.000)
Tav.4	SEZIONE IDROGEOLOGICA	
Tav.5	CARTA DI PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	(scala 1:10.000)
Tav.6	CARTA DI SINTESI	(scala 1:10.000)
Tav.7	CARTA CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	(scala 1:10.000)
Tav.8	CARTA DI FATTIBILITA'	(scala 1:10.000)
All.1	STRATIGRAFIE DEI POZZI NOTI	
All.2	PROVE PENETROMETRICHE NOTE	
All.3	DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'	

2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEL TERRITORIO COMUNALE

Il Comune di Borgo San Siro è situato nella porzione occidentale della provincia di Pavia, a circa 30 Km dal capoluogo; esso si estende nel suo insieme per circa 30 Km².

L'ambito comunale è costituito dal centro principale e dalla frazione Torrazza, ubicata nella zona nord, in direzione di Vigevano.

Sussistono, inoltre, alcune case coloniche e cascine isolate, diversamente distribuite sul comprensorio.

Dal punto di vista topografico l'intero settore manifesta un carattere prevalentemente pianeggiante, con quote comprese fra i 101 ed i 69 metri s.l.m..

Esso risulta, tuttavia, impostato su due distinti ripiani morfologici, separati da altrettante scarpate, di origine fluviale, che si snodano in direzione Nordovest - Sudest.

Una di esse ha origine non naturale, essa è, infatti, dovuta all'azione di modellamento operata dall'uomo sulla natura. L'altra, che rappresenta invece la scarpata principale, decorre parallelamente al Fiume Ticino seguendone l'andamento e manifesta altezze comprese tra i 15 ed gli 8 metri.

Le suddette scarpate sono il risultato della attività erosiva sulla coltre dei depositi Fluvioglaciali (risalenti all'ultima glaciazione Wurmiana), esercitata dal Fiume Ticino con le sue divagazioni nell'ambito della pianura alluvionale.

Per quanto riguarda l'aspetto geologico l'area in esame è costituita da depositi quaternari, che possono essere distinti in rapporto alla loro stessa ubicazione rispetto alla scarpata principale.

I depositi affioranti ad Ovest della scarpata, posti a quote topografiche più elevate, risultano di genesi fluvioglaciale e sono attribuibili al *Fluvioglaciale Wurm*. Essi rappresentano la porzione medio-grossolana della coltre di sedimenti depositi nella Valle Padana durante la fase parossistica

dell'ultima glaciazione (Glaciazione Wurmiana) e risalenti al Pleistocene Superiore. Tali depositi costituiscono il livello principale della Pianura Padana, definito in letteratura come *Piano Generale Terrazzato* (PGT).

Ad Est rispetto alla scarpata principale i materiali appaiono di natura prevalentemente sabbioso-ghiaiosa; la loro origine deve essere ricondotta a fasi successive di alluvionamento e di erosione operate dall'azione fluviale del Ticino (*Alluvium antico e recente*).

Dal punto di vista geolitologico, con riferimento alle distinzioni che figurano nella cartografia ufficiale (Foglio n. 59 "Pavia" del Servizio Geologico d'Italia), la serie presente nel nostro settore è rappresentata dalle seguenti unità (a partire dalla più antica):

- Dossi: costituiti prevalentemente da materiali sabbiosi depositatisi durante le fase arida Rissiana nel Pleistocene medio; attualmente poco sviluppati, essi rappresentano relitti duniformi di rilievi un tempo più diffusi.
- Alluvioni fluvioglaciali derivate dalla glaciazione Wurmiana del Pleistocene Superiore e costituite da materiali sabbiosi, sabbioso-ghiaiosi e limoso-sabbiosi, talora con intercalazioni di livelli argillosi. Tali depositi definiscono il *Livello Principale della Pianura Padana (P.G.T.)*.
- Alluvioni fluviali sabbioso-ghiaiose (*Alluvium Medio* dell'Olocene Medio) riferibili ad antichi alvei abbandonati del Fiume Ticino.

3 - CARTA GEOLOGICA-GEOMORFOLOGICA

In questo elaborato grafico (Tav. 1) sono riportati i risultati delle indagini geologiche e geomorfologiche svolte al fine di mettere in evidenza le caratteristiche più salienti del territorio.

L'area rilevata presenta nel suo insieme un aspetto pianeggiante, con quote comprese tra i 101 metri ed i 69 metri circa s.l.m., ed include due

elementi fondamentali: il *Piano Generale Terrazzato* (Livello Principale della Pianura Padana, di età Pleistocenica) e la valle del Fiume Ticino.

Il primo è impostato sui depositi fluvioglaciali riferibili all'ultima glaciazione (Wurm) e mostra una relativa uniformità morfologica; le sole irregolarità, peraltro di modesta misura, sono da correlare all'attività erosiva esercitata dai corsi d'acqua ed, in particolare, dal F. Ticino, che ha determinato l'instaurarsi di alcune scarpate (*Terrazzi Alluvionali*), a testimonianza di variazioni del livello di base, succedutesi nel tempo con l'alternarsi delle varie fasi glaciali stadiali ed interstadiali.

Evidente, a questo proposito, appare la scarpata principale del Ticino, localizzata nel settore centrale del territorio, che presenta, come già ricordato, una altezza media compresa fra i 15 e gli 8 metri.

Una menzione a parte meritano i *paleomeandri* riferibili al decorso sinuoso del F. Ticino ed alla sua facile propensione al divagamento in occasione delle piene. Allo stato odierno essi si mostrano per lo più colmati da materiale fine (argille e limi) e da resti vegetali; sono ben riconoscibili nella porzione della piana prossima al fiume e lungo il corso di alcune rogge.

Da segnalare, in fine, la presenza di alcuni elementi geologici e geomorfologici caratteristici, rappresentati dai cosiddetti *Dossi della Lomellina*, individuabili principalmente in lembi relitti nella porzione sud-occidentale del comune. Essi sono oramai stati smantellati dall'opera dell'uomo nel suo intento di avere una maggiore porzione del territorio utile ai fini dell'agricoltura. Interpretati per lungo tempo come dune sabbiose continentali (*Depositi sabbiosi eolici* di F. Sacco, 1892), i *Dossi* - costituiti da paleosuolo sabbioso ed a tratti argilloso di colore giallo ocraceo - sono oggi riconosciuti come ondulazioni dei depositi rissiani.

4 - CARTA LITOLOGICA

Con riferimento alla **Carta Litologica** della Tav. 2, sono state rappresentate le principali unità litologiche che contraddistinguono i suoli nell'ambito del territorio comunale di Borgo San Siro.

I dati di base per la compilazione della Carta sono stati preliminarmente ottenuti dalla ricerca realizzata dall'E.R.S.A.F. (Ente Regione per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste) sui suoli della Pianura Padana.

Successivamente, tali dati sono stati direttamente verificati ed integrati attraverso i rilevamenti puntuali da noi effettuati sul terreno, nonché attraverso i dati ottenuti dalle prove penetrometriche (vedi All. 2), oppure emerse dall'interpretazione delle stratigrafie dei pozzi, raccolte presso enti pubblici e privati (nell'All. 1 vengono trasmesse le quattro stratigrafie acquisite).

Nella cartografia vengono graficamente distinte le litologie che caratterizzano il *suolo* in senso stretto, ovvero la coltre di terreno superficiale sino ad una profondità di circa 1,50 metri dal p.c.

Inoltre, per una migliore comprensione dei rapporti che intercorrono orizzontalmente e verticalmente fra le varie unità è stata ricostruita una sezione esplicativa (Tav. 4).

4.1 - Litologie superficiali

L'esame della cartografia evidenzia la diffusione di suoli che presentano caratteristiche fortemente condizionate dalla natura e dalla composizione dei substrati sottostanti, nonché dalle modalità stesse della circolazione idrica nel sottosuolo.

Si tratta, infatti, di terreni presenti in corrispondenza di terrazzi fluviali a morfologia subpianeggiante, delimitati da evidenti scarpate erosive o di terreni appartenenti alle piane alluvionali della Valle del Ticino, comprese tra i terrazzi antichi e le zone inondabili, limitrofe ai corsi d'acqua.

In entrambi i casi i suoli risultano alquanto esigui, con profondità massima sempre inferiore ad 1,50 / 2,00 metri, e manifestano per lo più una tessitura

da moderatamente grossolana a grossolana, che denota una loro genesi legata in prevalenza a substrati di tipo sabbioso e sabbioso-ghiaiosi. Questa caratteristica conferisce loro capacità drenanti da medie a buone.

4.2 - Litologie presenti al di sotto del suolo

L'analisi della sezione - ricostruita per correlazione dei dati stratigrafici dei pozzi e di quelli ricavati dai grafici delle prove penetrometriche - permette di constatare che i depositi sottostanti i suoli presentano prevalentemente una costituzione sabbiosa (con locali livelli limosi) o sabbioso-ghiaiosa, con locale predominanza ora dell'una, ora dell'altra componente.

In via subordinata, si riscontrano, anche, sporadiche intercalazioni di orizzonti argillosi, generalmente di modesto spessore ed a limitata estensione.

5 - CARTA IDROGEOLOGICA

Nella Carta Idrogeologica riportata in Tav. 3 sono sintetizzati i diversi aspetti connessi all'idrografia superficiale nonché quelli legati alla idrogeologia, cioè alle modalità di distribuzione e di flusso degli acquiferi sotterranei. Inoltre in tale carta sono riportate anche le fasce PAI.

5.1 - Idrologia superficiale

Per quanto riguarda l'assetto idrologico caratterizzante il comune di Borgo San Siro, due sono gli elementi di spicco: il Fiume Ticino ed il Canale Scavizzolo.

Più o meno direttamente connessi a questi sussiste, poi, una complessa rete di corsi d'acqua minori e di canali artificiali, impiegati per scopi irrigui in agricoltura.

Sia il Ticino che il Canale Scavizzolo attraversano il territorio comunale per un limitatissimo tratto all'estremità nord-orientale di Borgo San Siro.

Dai documenti storici risulta, tuttavia, che nell'arco di cento anni (1883 - 1980) si sono verificati profondi mutamenti nelle caratteristiche del fiume, nel senso di una semplificazione del suo corso, accompagnata dalla eliminazione di numerose ramificazioni secondarie.

D'altro canto, questo fenomeno è solo in parte attribuibile alla naturale evoluzione della dinamica fluviale; esso può rappresentare, invece, la più evidente ripercussione delle diffuse e varie attività antropiche sviluppatesi lungo le rive (quali l'apertura di cave estrattive e di discariche, l'abbattimento delle scarpate dei terrazzi, la costruzione di ponti, la realizzazione di scaricatori artificiali) che hanno compromesso drasticamente il comportamento del fiume ed il suo stesso riequilibrio.

Ne consegue che in occasione delle piene e, particolarmente, in concomitanza di quelle a carattere eccezionale, il fiume possa dar luogo ad effetti difficilmente prevedibili ed incontrollabili, soprattutto nei riguardi delle fasce antropizzate più prossime all'alveo.

In rapporto a queste problematiche, a cura del P.A.I. (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico), in forza della Legge 18 Maggio 1989, sono state emanate le norme riguardanti l'assetto della rete idrografica e dei versanti, nelle quali viene stabilita la seguente classificazione delle Fasce Fluviali:

- **FASCIA A:** fascia di deflusso e di possibile esondazione straordinaria dell'alveo attuale del F. Ticino.
- **FASCIA B:** fascia esondabile in occasione di piene eccezionali.
- **FASCIA C:** fascia di inondazione per piena catastrofica.

Questa suddivisione, alla quale la nostra Carta Idrogeologica è stata uniformata, viene dettagliatamente illustrata nel *Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Norme di attuazione - Art. 28* . Per quanto riguarda, invece, le prescrizioni, i divieti e le attività consentite nell'ambito delle singole fasce si rimanda agli Art.li 29, 30, 31, del citato documento.

5.2 - Idrogeologia

Per la ricostruzione di un quadro il più possibile esauriente delle caratteristiche idrogeologiche del territorio è stato svolto un sistematico censimento dei punti d'acqua.

I pozzi censiti sono stati ubicati e posti in cartografia con diversi colori, in funzione del loro utilizzo. In corrispondenza di ciascun pozzo vengono indicati i valori della profondità, della soggiacenza della superficie freatica (ove è stato possibile effettuarne la misura) ed il relativo numero della stratigrafia di riferimento riportata in ALL. 1.

La ricostruzione dell'andamento della superficie freatica, rappresentata con curve isofreatiche, è stata determinata sulla base di misurazioni effettuate durante il mese di Giugno 2000.

A tale proposito precisiamo che data la concentrazione dei pozzi nel settore ovest del Comune e, subordinatamente, nella fascia al piede della scarpata del Ticino, si è preferito limitare la ricostruzione delle isofreatiche alle due suddette aree, evitando, in tal modo, interpolazioni di discutibile attendibilità.

La campagna di rilevamento ha comportato considerevoli difficoltà per il fatto che il maggior numero dei pozzi censiti sono tutt'ora impiegati a fini domestici e, di conseguenza, in molti di essi la misurazione del livello veniva di fatto impedita dalla presenza della pompa e dell'autoclave.

Si specifica, inoltre, che per la gran parte si tratta di pozzi poco profondi siti nella valle del Ticino, realizzati per infissione a percussione; la loro tubazione ha un diametro generalmente alquanto ridotto (1 - 2 pollici) ed è direttamente collegata ad una pompa orizzontale.

La disposizione delle linee isofreatiche - che interessano nel settore investigato l'intervallo compreso tra 93 e 70 metri s.l.m. - individua un flusso preferenziale di insieme della prima falda da Ovest verso Est.

Nell'area più occidentale del territorio comunale il gradiente idraulico presenta valori variabili, che tendono ad aumentare progressivamente andando verso il centro del Comune.

Da una analisi generale della Carta Idrogeologica appare, in fine, evidente che il Fiume Ticino esplica una azione drenante nei riguardi dell'acquifero freatico.

5.3 - Vulnerabilità

Come si evince dalla analisi comparativa della Sezione Idrogeologica e della Carta Litologica il suolo ed sottosuolo del territorio comunale presentano una stratigrafia relativamente omogenea e tipica per la Pianura Padana: nella porzione posta al di sopra della scarpata naturale essa è, infatti, caratterizzata dall'alternarsi di orizzonti limoso-sabbiosi e sabbiosi (dotati di permeabilità da *media* a *ridotta*); in quella più a valle, sino al Ticino, prevalgono terreni sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi ad *elevata* permeabilità.

I termini limoso-sabbiosi e sabbiosi sono localmente interrotti da livelli limosi, responsabili di una diminuzione del grado di permeabilità di insieme di questi depositi.

Analoga osservazione vale per i terreni sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi in rapporto alla diffusione delle componenti argillose o limose.

Nel corso dello studio non sono state effettuate prove dirette per la determinazione della permeabilità dei diversi materiali; la relativa omogeneità dei terreni presenti consente, tuttavia, di formulare attendibili valutazioni facendo riferimento ai dati bibliografici.

Sulla base del diverso grado di permeabilità, stimato in funzione delle caratteristiche litostratigrafiche ed idrogeologiche, nell'ambito del territorio comunale possono essere individuate due distinte tipologie di suoli:

Suoli a media vulnerabilità.

Suoli ad alta vulnerabilità.

Suoli a media vulnerabilità

Si tratta di suoli prevalentemente sabbiosi e limo-sabbiosi, a ridotta estensione areale, limitata alla porzione alta della scarpata fluviale.

Per essi sono ipotizzabili

valori di permeabilità pari a 10^{-4} cm/s e localmente anche inferiori.

Suoli ad alta vulnerabilità

Sono costituiti da materiale a granulometria media a composizione variabile da sabbiosa a ghiaiosa. Per tali suoli si ipotizzano valori di permeabilità compresi fra 10^{-2} e 10^{-4} cm/s. Suddetti valori denotano una vulnerabilità elevata, con possibilità di inquinamento per infiltrazione soprattutto per quel che riguarda la falda più superficiale.

6 - CARTA DI PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

Nella *Carta di Prima Caratterizzazione Geologico-Tecnica* (Tav. 5) vengono sinteticamente illustrati gli elementi litologici impiegati come base per una valutazione preliminare delle principali caratteristiche fisiche del primo sottosuolo.

Sono state indicate, inoltre:

- le ubicazioni dei pozzi a stratigrafia nota;
- le localizzazioni delle n° 3 prove penetrometriche appositamente effettuate (giugno 2000) nelle aree in cui l'Amministrazione Comunale intende realizzare nuove zonizzazioni. Figurano, anche, le ubicazioni di tutte le altre prove reperite presso enti pubblici o privati, incluse le prove penetrometriche svolte precedentemente al nostro studio.
- le nuove prove penetrometriche effettuate nel Giugno 2009 per l'ampliamento del cimitero comunale di Borgo San Siro.

Per un più facile utilizzo pratico della carta, sono state evidenziate con diversi simboli le litologie che caratterizzano la porzione superficiale del terreno (ovvero il primo strato fino a circa -1,50 / -2,00 metri dal p.c.) e quello più profondo (fino ad una profondità di circa 5 / 10 metri).

6.1 - Litologie dei suoli superficiali

L'intero territorio è stato suddiviso in diverse zone, in funzione della frazione litologica prevalente in ciascuna di esse (i dati sono stati desunti da uno studio condotto dall' E.R.S.A.F., successivamente integrati e controllati da rilevamenti diretti, dall'analisi dei log dei pozzi e dai risultati delle prove penetrometriche).

Nella rappresentazione cartografica i suoli sono stati distinti in tre principali unità litologiche:

- Suoli sabbiosi (con locali livelli limosi);
- Suoli sabbioso-ghiaiosi;
- Suoli ghiaiosi.

Suoli sabbiosi (con locali livelli limosi) - Sono stati individuati nella porzione occidentale del Comune comprendente al suo interno anche i due abitati principali.

Prevale generalmente un litotipo di natura sabbiosa, solo talvolta dotato di matrice limosa, con locali presenze di ciottoli.

Le caratteristiche geomeccaniche di questo suolo appaiono mediamente buone, anche se direttamente influenzate dalla diffusione dei materiali a granulometria fine (che ne riducono sensibilmente la capacità portante).

Lo spessore varia da zona a zona e la portanza risulta compresa tra 0.8 e 1.0 Kg/cm², in rapporto al contenuto della componente fine.

Suoli sabbioso-ghiaiosi - Occupano la parte centrale del territorio a ridosso della scarpata principale. Sono caratterizzati da sabbie con abbondante presenza di ghiaie e ciottoli; la matrice, quando è presente, è di natura

limosa. Le caratteristiche geomeccaniche risultano decisamente buone, con portanza sempre superiore ad 1 Kg/cm².

Suoli ghiaiosi — Si trovano nella zona più orientale dell'area esaminata; alla prevalente natura ghiaiosa si associa talora una componente sabbiosa.

Le caratteristiche meccaniche sono, come nel caso precedente, decisamente buone, con valori di portanza assimilabili.

I valori di portanza sopra indicati per le varie categorie di suoli si riferiscono a fondazioni poste ad una profondità di 1 metro, nastriformi (con larghezza 0.80 cm) oppure a plinti quadrati (lato 2.00 metri).

6.2 - Litologie riscontrate al di sotto dei suoli

Come in precedenza accennato, l'indagine geognostica di campagna era inizialmente consistita nell'esecuzione di n° 3 prove penetrometriche, di tipo statico (CPT), spinte sino ad una profondità massima di 8/9 metri circa dal p.c., integrate da indagini pregresse effettuate sempre sul territorio comunale ed ora coadiuvata dalle nuove prove penetrometriche eseguite per l'ampliamento del cimitero comunale.

Nell'elaborato cartografico (Tav. 5) vengono indicati anche i principali parametri di ordine litologico e geotecnico, quali: l'angolo di attrito della litologia persistente, la densità, la soggiacenza della falda (se riscontrata) e la litologia più diffusa nel sottosuolo.

La correlazione generale dei dati, compresi quelli ricavati dai grafici trasmessi in All. 2, permette di constatare che il sottosuolo dell'intero territorio comunale è caratterizzato prevalentemente da terreni sabbiosi o sabbioso-ghiaiosi ed, in via subordinata, sabbioso-limosi.

Si può concludere, quindi, che i litotipi sopra elencati manifestano buone caratteristiche di portanza. Tuttavia, nelle zone in cui la falda si approssima al piano campagna il valore della capacità portante teorica ammissibile dei terreni tende a diminuire sensibilmente, sino a dimezzarsi. Questa condizione si può verificare, pertanto, alle quote di scavo conseguibili per le fondazioni

Sulla base di quanto precedentemente esposto, ne consegue che per costruzioni di tipo residenziale (con limitati carichi trasmessi ai terreni) può anche essere prevista la posa di fondazioni superficiali, purché venga effettuato un rinterro delle stesse di almeno 80 cm.

Qualora venisse, invece, programmata la costruzione di capannoni o di edifici che gravano in maggior misura sui terreni, si dovrà prevedere la posa delle fondazioni ad una quota compresa fra — 1.50 e 2.00 metri dal p.c.

Ulteriore limitazione alla portanza può essere imputabile alle pressioni idrostatiche legate alle escursioni stagionali del livello freatico. Il fenomeno è particolarmente sensibile tra aprile e settembre, in concomitanza con i periodi di massima attività agricola, dove le oscillazioni possono raggiungere anche i tre metri.

Quest'ultimo fatto, che presenta maggiore incidenza nella porzione occidentale del territorio dovrà essere tenuto in massima considerazione nella progettazione di edifici con porzioni ribassate (seminterrati).

E' opportuno sottolineare che le indagini eseguite hanno carattere esclusivamente puntiforme; sussiste, pertanto, la possibilità di riscontrare sensibili variazioni di granulometria anche in un ristretto ambito, dell'ordine di qualche decina di metri. Tali eterogeneità potrebbero comportare modificazioni nei cedimenti, assoluti e/o differenziati, compromettendo la portanza dei terreni stessi.

Per una corretta determinazione della portanza nei casi specifici di progettazione, occorrerà predisporre un accurato programma di indagini con ulteriori e più dettagliati interventi, in conformità con quanto previsto dal D.M. 14/01/2008.

7 - CARTA DI SINTESI

Nella *Carta di Sintesi* (Tav. 6) sono contenuti gli elementi più significativi a fornire un quadro sintetico conclusivo dello stato del territorio.

In particolare sono evidenziati: i vincoli legislativi, la soggiacenza della falda e le zone di esondazione.

7.1 - Vincoli legislativi

Aree di salvaguardia delle risorse idriche

Comprende la zona di tutela assoluta (10 metri) e la zona di rispetto (raggio di 200 m – secondo il criterio geometrico) delle captazioni (pozzi) ad uso idropotabile. Si tratta di zone normate ai sensi del D. Lgs 152/2006. Le attività consentite e vietate sono quelle indicate nell'Art. 94 della suddetta legge e disciplinate dal D.G.R. n° 7/12693 del 10 aprile 2003:

Zona di Tutela Assoluta: "di raggio non inferiore ai 10 m adibita esclusivamente alle opere di presa ed a quelle di servizio; essa deve essere recintata e provvista di canalizzazione per l'allontanamento delle acque meteoriche" così come indicato dall'Art. 94 del D. Lgs. 152/06.

Zona di Rispetto: di raggio 200 metri (definito in questa fase secondo il criterio geometrico) al cui interno sono vietati gli insediamenti di centri di pericolo e lo svolgimento di alcune attività (Art. 94 del D. Lgs. 152/06 e D.G.R. del 10 Aprile 2003 n° 7/12693) qui di seguito riportate:

- a) dispersione di fanghi e acque reflue anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali o strade;
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possano essere in connessione con la falda;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione della estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali/quantitative della risorsa idrica;
- h) gestione dei rifiuti;

- i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- m) pozzi perdenti;
- n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 kg per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

La perimetrazione della "Zona di Rispetto" del pozzo idropotabile è stata definita applicando il *criterio temporale* (isocrona 60 giorni), come raccomandato dalla D.G.R n. 6/15137 del 27 giugno 1996.

Aree sottoposte a vincolo ai sensi della Legge 490/1999. Secondo tale norma sono sottoposti a vincolo paesaggistico (Legge 1497/1939) *i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua (iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. 1775/1933) e relative sponde o piedi degli alvei per una fascia di 150 metri ciascuna.*

Oltre alla fascia suddetta, esiste una fascia di rispetto assoluta di 10 m ("dal piede degli argini e loro accessori") interdetta all'edificazione, ai sensi dell'art. 96 del R.D. 25/07/1904, n. 523. Quest'ultima non appare indicata nella cartografia per motivi grafici.

Il F. Ticino e il Canale Scavizzolo fanno parte degli elenchi aggiornati a livello regionale secondo il D.G.R. n. 12028 del 25/07/86

Tutte le eventuali autorizzazioni relative alle zone soggette ai vincoli succitati sono attualmente sub-delegate ai comuni, ai sensi e con la modalità previste dalla L.R. 9/06/1997 n. 18.

Nella tavola di sintesi non viene indicata graficamente la fascia di rispetto di 150 metri per il F. Ticino, in quanto essa ricade all'interno delle fasce esondabili individuate dal PAI e soggette a specifiche normative più restrittive.

Fasce fluviali

L'Autorità di Bacino del Fiume Po ha definito (Art. 17, comma 6 ter della Legge n. 183 del 18 maggio 1989 e successive modifiche e integrazioni) un *Piano Stralcio per la Difesa idrogeologica della Rete Idrografica del Bacino del Po*. In quest'ultimo sono, tra l'altro, identificate le fasce di esondazione, degli altri fiumi e torrenti ricadenti nel bacino del F. Po, facendo riferimento ad eventi storicamente accertati.

Nell'ambito del territorio comunale vengono riconosciute tre fasce fluviali che delimitano il F. Ticino, definite come: Fascia A, Fascia B e fascia C.

Fascia A; fascia di deflusso delle piene - Individua porzioni di alveo sede prevalente del deflusso delle piene, ed è costituita anche da tutte le forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena. Nei territori facenti parte di questa fascia sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza successiva ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro conservativo, come meglio definiti dalla Legge n. 457/78.

Fascia B; fascia di esondazione - Nella fascia B il piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini della laminazione delle piene. In questa fascia sono vietati gli interventi che comportino una diminuzione della capacità dell'invaso, l'apertura di discariche, di depositi di materiale a cielo aperto, stoccaggi provvisori (tranne quelli temporanei conseguenti ad attività estrattive autorizzate).

Fascia C; fascia di inondazione per piene catastrofiche - In questa fascia, infine, il Piano mira ad integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione da parte di Enti competenti di programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del Piano. In tali aree non vi sono limitazione di edificabilità o di intervento sul territorio.

E' sottinteso che tutte le tre fasce sono governate dalle indicazioni riportate dalle Norme di Attuazione del *Piano Stralcio delle Fasce Fluviali* con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/05/99.

Area di pertinenza del Parco del Ticino.

L'intero territorio comunale risulta compreso all'interno della ZPS "Basso Corso e Sponde del Ticino"; tale area non è stata riportata in carta in quanto non costituisce un impedimento alla fattibilità geologica.

8 - CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO

Secondo quanto indicato dal D.G.R del 28 Maggio 2008 – n.8/7374 : "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art.57, comma 1, della L.r. 11 Marzo 2005 n.12", si è provveduto in questo studio geologico ad adeguare il piano territoriale dal punto di vista sismico seguendo le procedure d'analisi indicate nell'Allegato 5: "Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei piani di governo del territorio".

In base alla classificazione sismica regionale contenuta nella D.G.R. Lomb. del 7 Novembre 2003, n°7/14964 "Disposizioni preliminari per l'attuazione dell'Ordinanza del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20 Marzo 2003", il territorio comunale di Borgo San Siro" è stato classificato nella Zona 4 nell'ambito della classificazione sismica dei comuni della Regione Lombardia.

Nell'ambito dell'indagine svolta, in ottemperanza a quanto indicato dalla D.G.R. Lomb. del 28 Maggio 2008 – n.8/7374 per i comuni ricadenti in tale classe sismica di appartenenza, si è provveduto ad effettuare una prima caratterizzazione sismica del territorio seguendo le procedure d'analisi di I

livello (idonee per la fase di pianificazione) così come indicato nell'Allegato 5 della citata delibera: "Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei piani di governo del territorio".

8.1. metodologia utilizzata

La metodologia prevede tre livelli di approfondimento con grado di dettaglio in ordine crescente: i primi due livelli sono obbligatori in fase di pianificazione, nel caso il Comune considerato ricadesse in Classe di sismicità 2 o 3, mentre il terzo livello è obbligatorio in fase di progettazione in due casi:

- quando il secondo livello dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di amplificazione (F_a calcolata $>$ della F_a di riferimento)
- in scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione, contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.

Ricordiamo che in questo lavoro è previsto solo la realizzazione del 1° livello dello studio sismico, essendo Borgo San Siro un comune classificato, per quanto riguarda la sismicità, in **classe 4**.

8.2 Analisi sismica di 1° livello

L'analisi sismica di 1° Livello consiste in un approccio di tipo qualitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento; è

un metodo empirico che trova le sue basi nella continua e sistematica osservazione diretta degli effetti prodotti dai terremoti.

Corrisponde ad una fase pianificatoria, obbligatoria per tutti i comuni della Lombardia, anche quelli che ricadono in zona sismica 4 e non solo per comuni ricadenti in classe sismica 2 e 3.

Il metodo permette l'individuazione di zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono prevedibili sulla base di osservazioni geologiche, sulla raccolta dei dati disponibili per una determinata area, sui risultati di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche già svolte e che saranno oggetto di un'analisi mirata alla definizione di condizioni locali.

Nel nostro caso sono state prese in considerazione le stratigrafie di sondaggi, pozzi e misure piezometriche ottenute mediante una campagna sul terreno.

Nel caso in cui non siano a disposizione informazioni geotecniche di nessun tipo, nell'ambito degli studi del I° livello non sono necessarie nuove indagini geotecniche.

Lo studio è pertanto consistito in un'analisi dei dati inseriti nella cartografia di analisi ed inquadramento Tav.1 - Carta geologica geomorfologica, Tav 2. Carta litologica, ecc.. e nella realizzazione di una apposita cartografia, alla scala 1:10000, rappresentante la "Carta di pericolosità sismica locale" derivata dalle precedenti carte di base, in cui vengono riportate le perimetrazioni areali e lineari in grado di determinare gli effetti sismici locali. Nella seguente tabella viene elencato lo "Scenario (di) pericolosità sismica locale", con i rispettivi effetti che esso può determinare sul territorio (tabella 1).

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.) Zone con depositi granulari fini saturi	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Tabella 1 – Scenari di pericolosità sismica locale

Il comune di Borgo San Siro è articolato in due scenario paesaggistico-territoriale: in esso possiamo riscontrare delle caratteristiche tipiche di un ambiente pianeggiante ed una rottura morfologica legata al terrazzamento fluviale.

Rifacendosi al terzo "effetto" in tabella (**Amplificazioni Topografiche**), possiamo individuare nel comune lo scenario di pericolosità **Z3a**, che individua una zona di ciglio con altezza maggiore di 10 metri (nel nostro caso trattasi di orli di terrazzo fluviale).

Per quanto riguarda la rappresentazione grafica, le aree caratterizzate dalla scarpata, lo scenario viene rappresentate con una linea verde o rossa a seconda che siano scarpate di terrazzo naturali o parzialmente antropizzate.

Rifacendosi al quarto "effetto" (**Amplificazioni litologiche e geometriche**), possiamo includere in questa classe (scenario di pericolosità **Z4a**) tutto il territorio comunale di Borgo San Siro, in quanto modellato da depositi alluvionali.

Graficamente le aree ricadenti in questo scenario vengono rappresentate nella TAV. 7 , "Carta della pericolosità sismica locale" con un unico retino.

La codifica mediante poligoni e linee di questi due scenari ha portato così alla realizzazione della carta degli "scenari di pericolosità sismica locale" di I° livello.

Essendo il Comune di Borgo San Siro in classe 4 di sismicità, per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di amplificazione topografica (Z3) e litologica (Z4) è fatto obbligo, nel caso di costruzioni strategiche e rilevanti ai sensi della d.g.r. Lomb. n. 14964 del 2003, di effettuare studi sismici di 2° livello di approfondimento di indagine sismica (caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi).

Gli studi di II° livello riguardano le costruzioni il cui uso prevede normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali; industrie con attività non pericolose, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione non provoca situazioni di emergenza.

La procedura consiste in un approccio di tipo semiquantitativo e fornisce la stima quantitativa della risposta sismica dei terreni in termini del valore di Fa (fattore di amplificazione).

Il fattore di Fa si riferisce agli intervalli di periodo tra 0.1-0.5s e 0.5-1.5s. Il primo intervallo si applica per tipologie di costruzioni relativamente basse, regolari e piuttosto rigide (come nel caso di Borgo San Siro), il secondo intervallo si riferisce a strutture più alte e flessibili (superiori ai 5 piani).

Qualora i valori di Fa calcolati mediante gli studi di II livello fossero più bassi, a livello comunale, di quelli di riferimento forniti dalla Regione Lombardia, non si applica al sito oggetto di intervento nessuna prescrizione. Qualora invece i valori di Fa, così come ricavati dall'applicazione del II livello, fossero superiori al valore di soglia corrispondente, va applicato in fase progettuale studi di III livello.

9 CARTA DI FATTIBILITA'

Il confronto e le relazioni reciproche tra le carte di base porta all'elaborazione di uno strumento cartografico riassuntivo chiamato Carta di Fattibilità o di Idoneità Geologica all'Utilizzazione Urbanistica, nel quale il territorio viene distinto in aree omogenee in funzione del grado e del tipo di rischio ambientale cui esso è sottoposto.

La direttiva regionale, D.G.R. n. 5/36147 del 18 maggio 1993 , L.R. n. 41 del 24 / novembre / 1997 " criteri ed indirizzi relativi alla componente geologica nella pianificazione comunale" , i D.G.R. n 5/36147/93, n. 6/37918/98 e n. 7/6645/01 "Approvazione direttive per la realizzazione dello studio geologico ai sensi dell'Art. 3 della L.R. 41/97" e l'art.57 della L.R. 11 marzo 2005, N.12 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio", modificata dalla D.G.R. 8/7374 del 28 maggio 2008, propongono quattro classi (I, II, III, IV) per meglio definire l'idoneità all'utilizzo urbanistico del territorio.

Nel territorio comunale di Borgo San Siro sono state riconosciute tutte e 4 le classi di fattibilità e all'interno della classe 3 e 4 sono state individuate in totale 7 sottoclassi, che saranno di seguito descritte e rappresentate graficamente in TAV. 8 alla scala 1:10.000.

CLASSE I - FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI (BIANCA)

Nella prima classe si trovano le aree in cui lo studio geologico non ha individuato particolari controindicazioni all'urbanizzazione o alla modifica di destinazione d'uso del territorio.

Si sottolinea, tuttavia, che le normative previste in materia di edificabilità e di cambio d'uso del territorio imposte dal D.M. 14/01/08 e quelle stabilite

dal Piano Territoriale del Parco Lombardo della Valle del Ticino devono essere rispettate anche nelle suddette aree.

CLASSE II FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI (GIALLA)

In questa seconda classe ricadono le aree in cui sono state rilevate condizioni limitative alla modifica di destinazione d'uso dei terreni, quali ad esempio la modesta soggiacenza della falda e la presenza localizzata di materiali con scadenti caratteristiche geotecniche.

Per superare tali problematiche si rendono necessari ulteriori interventi geologico-tecnici ed indagini idrogeologiche integrative espliciti in una adeguata relazione geologica-tecnico, finalizzati a:

- fornire una puntuale valutazione delle caratteristiche litostratigrafiche dei terreni di fondazione, con specifico riferimento alle eventuali interferenze della falda superficiale con le porzioni inferiori dei fabbricati e con i terreni stessi di fondazione, soprattutto in considerazione del fatto che la falda nel periodo aprile-settembre manifesta accentuati innalzamenti;
- svolgere una accurata analisi delle scelte progettuali in merito alla capacità portante dei terreni di fondazione, nonché alla valutazione dei cedimenti;
- Nell'eventualità che la pianificazione territoriale preveda l'insediamento di complessi industriali o artigianale il progetto dovrà prevedere uno studio di carattere idrogeologico che tenga conto della vulnerabilità dell'acquifero e ne garantisca la salvaguardia dello stesso.

Parere geologico sulla edificabilità

Sono ammissibili tutte le categorie di opere edificatorie; l'edificabilità in queste aree dovranno essere, supportate da indagini puntuali di carattere geologico-tecnico ed idrogeologico atte a verificare la compatibilità degli interventi di progetto con l'assetto locale. Per quanto riguarda gli edifici produttivi, se non altrove destinabili, dovrà essere ben valutata l'impatto che tale insediamento avrà sulla falda. In particolare, le indagini, dovranno essere mirate al controllo delle condizioni di stabilità degli scavi, dell'efficacia delle opere di sostegno, dell'interazione struttura-terreno ed all'interferenza con la sottostante falda. Gli studi dovranno porre particolare attenzione alle soluzioni idrogeologiche più idonee al fine di salvaguardare gli acquiferi. Pertanto il professionista incaricato dovrà proporre razionali soluzioni tecniche alle varie problematiche geologiche ed idrogeologiche che dovranno essere illustrate in una apposita "Relazione geologica e geologico-tecnica", che farà parte integrante degli atti progettuali.

Indagini preventive necessarie

Sono necessarie puntuali valutazioni ed indagini geotecniche, attraverso apertura di trincee, sondaggi geognostici e/o altre misure di tipo diretto da valutare di volta in volta a secondo della struttura che si andrà a realizzare. Nel caso di insediamenti produttivi dovrà essere valutata la soggiacenza della falda nel corso dell'anno. Queste indagini inoltre avranno lo scopo di valutare la reale profondità della falda.

Esse dovranno essere effettuate nel rispetto delle prescrizioni contenute nelle normative vigenti, con particolare riferimento al D.M. 14/01/08 durante la fase attuativa di ogni singolo progetto.

Interventi da prevedere in fase progettuale

In tutti i casi, e soprattutto in occasione di insediamenti di tipo produttivo, nel caso in cui questi non possano essere altrove ubicati, dovranno essere previste opere di salvaguardia alla falda tramite la realizzazione di idonee fognature atte allo smaltimento delle acque superficiali e non; ciò, in considerazione del grado di permeabilità dei depositi alluvionali al fine di evitare possibili inquinamenti. Inoltre è consigliabile prevedere la realizzazione una rete di monitoraggio mediante l'esecuzione di piezometri posizionati in modo idoneo secondo il flusso di falda.

CLASSE III - FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI (ARANCIONE)

La terza classe comprende quelle porzioni di territorio nelle quali sono state rinvenute limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso del territorio. Ciò in seguito alla possibilità di esondazioni in concomitanza di piene eccezionali del Fiume Ticino. Nell'ambito delle suddette zone l'utilizzo è subordinato alla realizzazione di indagini supplementari, finalizzate ad acquisire un maggior numero di dati che consentano di aumentare la conoscenza sotto il profilo geologico-tecnico e di approfondire alcune situazioni, quali:

- idoneità di destinazione d'uso;
- ammissibilità delle volumetrie;
- opportunità delle tipologie costruttive;
- efficacia delle opere di sistemazione e di bonifica.

Resta, comunque, inteso che qualsiasi modifica di destinazione del territorio dovrà rispettare le norme previste dal D.M. 14/01/08 e dai vigenti vincoli giuridico-ambientali.

In base alle problematiche emerse tale classe è stata suddivisa in tre sottoclassi A, B e C.

Sottoclasse III A

Questa sottoclasse, indicata con tratteggio obliquo incrociato di colore arancione, comprende una parte della fascia di esondazione delle piene (ossia "Fascia B" del P.A.I.) ed individuate dalla cartografia P.A.I..

Le aree appartenenti a questa sottoclasse rappresentano parte della FASCIA B del P.A.I. e devono pertanto intendersi soggette alle disposizioni di cui all'art.1 - comma 5, l'art.30-comma 2, l'art.32-comma 3 e 4, l'art.38, l'art.38 bis, l'art.39-commi 1/2/3/4/5/6 e l'art. 41 delle NdA del PAI.

Sono vietati (Art. 30):

- Intervento che comportano una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento della capacità di invaso in aree idraulicamente equivalenti;
- la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento rifiuti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero rifiuti, così come definito dal D. Lgs 5 febbraio 1997, n° 22.

In queste aree sono consentiti (Art. 39):

opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie o volume, interessanti edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purchè le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con le piene di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;

- *intervento di ristrutturazione edilizia, comportanti anche sopraelevazione degli edifici con aumento di superfici o volumi, non superiori a quelli potenzialmente allagabili, con contestuale*

dismissione d'uso di queste ultime e a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;

- *interventi di adeguamento igienico-funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;*

Sottoclasse III B

Porzione di territorio, indicata con tratteggio obliquo di colore arancione, che comprende la fascia di esondazione delle piene catastrofiche (ossia "Fascia C" del P.A.I.) individuate dalla cartografia P.A.I..

Le aree appartenenti a questa sottoclasse rappresentano la FASCIA C del P.A.I., devono pertanto intendersi soggette alle disposizioni di cui all'art.1 - comma 5, l'art.31 delle NdA del PAI

Non essendo state valutate le condizioni di rischio, e al fine di minimizzare le stesse in fase di cambio di destinazione d'uso del suolo si applicano, se pur parzialmente, gli articoli delle N.d.A. P.A.I. relative alla Fascia B, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 1, comma 1, let. b), del D.L. n. 279/2000 convertito, con modificazioni, in L. 365/2000. Il superamento della vincolistica dettate dagli articoli che regolano la fascia B e legata alla realizzazione di opere che salvaguardano questa porzione di territorio.

Sottoclasse III C

Questa sottoclasse interessa la scarpata morfologica e una fascia di rispetto alla stessa. Nello specifico la fascia di rispetto si estende per 10 m dall'orlo superiore della scarpata verso la campagna (cioè verso il P.G.T) e per 10 m dal piede della scarpata.

La limitazione alla modifica d'uso del suolo è legata alla possibilità di locali smottamenti connesse all'attività erosiva da parte delle acque di dilavamento superficiale.

Parere geologico sulla edificabilità

Sono ammissibile solo opere di limitata volumetria. Gli interventi dovranno essere supportati da indagini puntuali di carattere geologico-tecnico ed idrogeologico, atte a verificare la compatibilità dei nuovi insediamenti con l'assetto locale di stabilità.

In particolare, le indagini dovranno essere mirate al controllo delle condizioni di stabilità della scarpata morfologica e degli scavi, dell'efficacia delle opere di sostegno, dell'interazione struttura-terreno. Gli studi dovranno altresì porre particolare attenzione alla regimazione delle acque al fine di evitare l'erosione della scarpata da parte delle acque di dilavamento. Pertanto il professionista incaricato dovrà proporre razionali soluzioni tecniche alle varie problematiche che dovranno essere illustrate in una apposita "Relazione geologica e geologico-tecnica", che farà parte integrante degli atti progettuali.

Indagini preventive necessarie

Sono necessarie puntuali valutazioni ed indagini geotecniche, attraverso apertura di trincee, sondaggi geognostici e/o altre misure di tipo diretto da valutare di volta in volta a secondo della struttura che si andrà a realizzare. Queste indagini inoltre avranno lo scopo di valutare il rapporto fra la struttura che si andrà a realizzare e la stabilità della scarpata.

Esse dovranno essere effettuate nel rispetto delle prescrizioni contenute nelle normative vigenti, con particolare riferimento al D.M. 14/01/08 durante la fase attuativa di ogni singolo progetto.

Interventi da prevedere in fase progettuale

Per i nuovi insediamenti dovranno essere previste lo studio di stabilità del versante nonché il rapporto che intercorre fra la struttura e i terreni di fondazione. Inoltre si dovrà porre particolare attenzione alle opere di smaltimento e di regimazione delle acque superficiali al fine di evitare erosione.

CLASSE IV FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI

Nell'ultima classe ricadono quelle aree nelle quali sono state rilevate situazioni ad elevato rischio e che comportano, quindi, gravi limitazioni delle destinazioni d'uso della zona. Dovranno per questo motivo essere escluse tutte le nuove edificazioni, fatta eccezione solo per le opere di consolidamento e di sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti saranno consentite esclusivamente opere di manutenzione ordinaria e straordinaria, senza aumenti di volumetria.

La classe, e pertanto le sue relative sottoclassi, includono tutte le aree immediatamente a ridosso del F. Ticino che risultano soggette a esondazioni durante le piene di tipo ordinario e straordinario.

Sottoclasse IV A

Le aree appartenenti a questa classe, identificata con un retino linea-inclinata rossa, rappresentano la "FASCIA A" del PAI.

Queste aree possono essere soggette ad esondazioni durante le piene del Fiume Ticino.

L'uso del territorio all'interno di tale fascia è regolamentato dall'art. 1 - comma 5 e 6, l'art. 29 - comma 2, l'art. 30 - comma 2, l'art.32- comma 3 e 4,

l'art.38, l'art. 38bis, l'art. 39 - comma 1,2,3,4,5,6 e l'art. 41 delle N.d.A. del PAI adottate con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26/04/2001.

Sottoclasse IV B

Area che comprende una parte della Fascia B (pertanto a rischio inondazione) come individuata dal Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico (PAI). Tale zona si estende dal limite della Fascia A individuata dal PAI fino al punto di massimo raggiungimento dell'acqua a seguito dell'alluvione del 1994. L'uso del territorio all'interno di tale fascia è regolamentato dall'art. 1 - comma 5 e 6, l'art. 29 - comma 2, l'art. 30 - comma 2, l'art.32- comma 3 e 4, l'art.38, l'art. 38bis, l'art. 39 - comma 1,2,3,4,5,6 e l'art. 41 delle N.d.A. del PAI adottate con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26/04/2001.

Sottoclasse IV C

Questa sottoclasse, rappresentata graficamente con un puntinato rosso, comprende la fascia del deflusso di piena ordinario del Canale Scavizzolo. E' implicito il divieto di edificazione. I manufatti o le opere di possibile realizzazione saranno esclusivamente quelli tesi alla salvaguardia e alla protezione idraulica dei siti, escludendo comunque ogni e qualsiasi sensibile restringimento delle attuali sezioni di deflusso.

Sia questi interventi, che la realizzazione di manufatti e/o di strutture pubbliche o di interesse pubblico dovranno essere valutati in funzione della loro compatibilità idraulico-geologico-ambientale (vedi anche Artt. 22 e 41 del P.A.I.).

Sottoclasse IV D

Questa sottoclasse, rappresentata graficamente con linea rossa, comprende la fascia di rispetto dei corsi d'acqua classificati come pubblici, ed ha ampiezza pari a 10 metri (per entrambe le sponde). Le attività consentite o vietate soggette ad autorizzazione e valgono le disposizioni di cui al R.D. n° 523 del 1904.

Qualsiasi intervento atto a ridurre il rischio idraulico dovrà essere effettuato nel rispetto delle normative vigenti : D.M. 14/01/08, L.R. 33/80 e quanto previsto dal Progetto per l'Assetto Idrogeologico (PAI), adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 in data 11/05/99.

Gropello Cairoli, Settembre 2008

Dott. Geol. Maurizio Fasani