

1 - PREMESSA.....	2
2 — INTERVENTI SUL TERRITORIO COMUNALE.....	4
2.1 — INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	4
2.2 — RILEVAMENTI DI CAMPAGNA.....	5
2.3 — CENSIMENTO DEI PUNTI D'ACQUA.....	5
3 — INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEL TERRITORIO COMUNALE.....	5
4 — COMMENTO DEGLI ELABORATI CARTOGRAFICI DI INQUADRAMENTO GENERALE	7
4.1 - CARTA GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA.....	7
4.2 - CARTA LITOLOGICA.....	8
4.2.1 - Litologie superficiali.....	8
4.2.2 - Litologie presenti al di sotto del suolo.....	8
4.3 - CARTA IDROGEOLOGICA.....	9
4.3.1 - Idrologia superficiale.....	9
4.3.2 - Idrogeologia.....	9
4.3.3 – Vulnerabilità.....	10
4.4 - CARTA DI PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA.....	11
4.4.1 - Litologie dei suoli superficiali.....	11
4.4.2 - Litologie riscontrate al di sotto dei suoli.....	12
4.5 - CARTA DI SINTESI.....	14
4.5.1 - Vincoli legislativi.....	14
5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO.....	16
5.1. METODOLOGIA UTILIZZATA.....	16
5.2 ANALISI SISMICA DI 1° LIVELLO.....	17
6. CARTA DI FATTIBILITA'.....	19
CLASSE I : FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI.....	20
CLASSE II : FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI.....	21
CLASSE III : FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI.....	22
Classe III a.....	22
Classe III b.....	23
Classe III c.....	24
CLASSE IV : FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI.....	25
Classe IV a.....	26
Classe IV b.....	26
Classe IV c.....	27

1 - PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Gropello Cairoli (PV), viene redatto il presente lavoro quale parte integrante al PGT e secondo quanto riportato nella normativa vigente 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.

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.

Il lavoro è stato svolto secondo le seguenti fasi procedurali:

- 1) Esame del materiale geologico-tecnico disponibile, relativamente al comune di Gropello Cairoli e aree limitrofe;
- 2) Rilievo della superficie piezometrica e campagna speditiva in merito all'acquisizione delle informazioni circa la costituzione litologica dell'orizzonte superficiale (anno 2000);
- 3) Definizione delle caratteristiche geologico-tecniche del territorio comunale.
- 4) Definizione della pericolosità sismica locale;
- 5) Proposta di azionamento e definizione delle "classi di fattibilità" geologico-tecniche per gli ambiti di espansione edilizia;
- 6) Produzione degli elaborati cartografici da adottare per l'iter regionale previsto dalla normativa vigente.

La realizzazione degli elaborati cartografici è stata effettuata utilizzando come base la cartografia vettoriale, ottenuta tramite restituzione aerofotogrammetrica in scala 1:10.000.

In base alle normative sopra citate lo studio geologico, in appoggio al processo progettuale di pianificazione urbanistica comunale, si propone di fornire un utile strumento conoscitivo, indispensabile all'individuazione delle reali potenzialità e delle vocazioni stesse del territorio, con particolare riferimento alla prevenzione del rischio ed alla tutela dell'ambiente.

L'esame dell'intero comprensorio è stato sviluppato prendendo principalmente in considerazione i seguenti parametri: geologia, litologia, stratigrafia, geomorfologia, idrografia, idrogeologia e geotecnica.

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

Fase 1 - Reperimento dei dati geologici e geotecnici già esistenti riguardanti il comprensorio comunale, nonché un intorno significativo. L'acquisizione di tali informazioni è stata svolta grazie ad una sistematica e particolareggiata ricerca a carattere bibliografico di pubblicazioni tecnico-scientifiche e mediante consultazione di documenti ottenuti presso fonti istituzionali a livello comunale e provinciale, o cortesemente messi a disposizione da studi professionali privati.

Fase 2 - Ha riguardato le attività svolte direttamente "sul terreno". E' stata condotta, in particolare, una verifica *in sito*, a carattere puntuale, dei dati raccolti durante la prima Fase, eseguendo esami e rilevamenti diretti delle condizioni geologiche, geomorfologiche e geotecniche del territorio comunale, finalizzati alla realizzazione degli elaborati cartografici.

Fase 3 - Realizzazione di alcune prove penetrometriche per una preliminare caratterizzazione geotecnica del sottosuolo in corrispondenza di specifici siti, segnalati dall'Amministrazione Comunale come possibili aree di espansione urbanistica.

Fase 4 - Compilazione e stesura degli elaborati cartografici.

Tav.1- CARTA GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICA	(scala 1:10.000)
Tav.2 - CARTA LITOLOGICA	(scala 1:10.000)
Tav.3 - CARTA IDROGEOLOGICA	(scala 1:10.000)
Tav.4 - SEZIONE IDROGEOLOGICA	
Tav.5 - CARTA DI PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	(scala 1:10.000)
Tav.6 - CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	(scala 1:10.000)
Tav.7 – CARTA DEI VINCOLI	(scala 1:10.000)
Tav.8 – CARTA DI SINTESI	(scala 1:10.000)
Tav.9 – CARTA DI FATTIBILITA'	(scala 1:10.000)

ALLEGATO 1- STRATIGRAFIE NOTE

ALLEGATO 2- DICHIRAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'

2 — INTERVENTI SUL TERRITORIO COMUNALE

Come in precedenza accennato, l'esame del comprensorio comunale ha comportato, oltre alla sistematica raccolta di dati bibliografici, anche l'esecuzione di una serie di interventi diretti sul territorio. Questi ultimi sono consistiti nelle seguenti attività:

- indagini geognostiche (esecuzione di prove penetrometriche);
- rilevamento di campagna;
- censimento dei punti d'acqua (pubblici e privati a scopo irriguo e/o potabile).

2.1 — INDAGINI GEOGNOSTICHE

L'analisi delle caratteristiche geotecniche del territorio ha implicato la realizzazione di alcune prove dirette *in situ* con l'impiego di penetrometro, ad integrazione e controllo delle informazioni desunte dalla bibliografia e dalla documentazione esistente.

Le prove penetrometriche, effettuate in alcuni settori dove è prevista una futura espansione, hanno permesso di valutare, seppure in prima approssimazione, i parametri fisici fondamentali del sottosuolo.

Complessivamente sono state realizzate cinque prove, quattro delle quali di tipo statico (CPT) ed una di tipo dinamico (SCPT); le ubicazioni dei singoli punti oggetto di indagine sono riportate negli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

Le modalità esecutive delle prove, effettuate con punta conica, sono conformi alle metodiche raccomandate dall' A.G.I. "Associazione Geotecnica Italiana" (1977).

I dati conseguiti attraverso gli interventi geognostici da noi svolti possono essere così sintetizzati:

- ricostruzione della successione stratigrafica presente nel tratto sommitale del sottosuolo (circa -8/-9 m dal p.c.);
- definizione dei principali parametri geotecnici e fisici dei terreni;
- controllo della presenza di eventuali falde sospese.

2.2 — RILEVAMENTI DI CAMPAGNA

Le ricerche di campagna hanno avuto eminentemente il fine di accertare la composizione dei terreni superficiali, sulla base di osservazioni a carattere geolitologico e geopedologico, nonché in rapporto alla individuazione dei principali fenomeni geomorfologici.

2.3 — CENSIMENTO DEI PUNTI D'ACQUA

Nel corso degli interventi sul territorio si è proceduto, inoltre, ad un sistematico censimento dei punti d'acqua, siano essi pozzi o risorgive (anno 2000).

I pozzi sono stati, successivamente, classificati in rapporto al loro diverso impiego ed alla profondità. Tale suddivisione ha consentito la distinzione degli acquiferi sotterranei ai fini di una corretta ricostruzione dell'andamento della superficie freatica.

3 — INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEL TERRITORIO COMUNALE

Il Comune di Gropello Cairoli è situato nella porzione occidentale della provincia di Pavia, a circa 20 Km dal capoluogo; il suo territorio si estende nell'insieme per circa 30 Km².

L'ambito comunale è costituito dal centro principale e da alcune case coloniche e cascine isolate, distribuite sporadicamente nel comprensorio.

Dal punto di vista topografico l'intero settore manifesta carattere prevalentemente pianeggiante, con quote comprese fra i 92 ed i 65 metri s.l.m..

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

La scarpata principale rappresenta il risultato dell'attività erosiva sulla coltre fluvioglaciale 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 sedimenti 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, denotano una genesi fluvioglaciale e sono attribuibili al *Fluvioglaciale Wurm*. Essi rappresentano la porzione medio-grossolana dei sedimenti risalenti al Pleistocene Superiore, accumulatisi nella Valle Padana durante la fase parossistica dell'ultima glaciazione (Wurmiana). Tali depositi costituiscono il livello principale della Pianura Padana, definito in letteratura come *Piano Generale Terrazzato* (PGT).

Più ad Est rispetto alla scarpata principale i materiali presentano un carattere prevalentemente sabbioso o sabbioso-ghiaioso; la loro origine deve essere ricondotta a fasi successive di alluvionamento e di erosione del Ticino (*Alluvium antico*).

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 del nostro settore è rappresentata dalle seguenti unità (a partire dalla più antica):

- "Dossi", costituiti prevalentemente da materiali sabbiosi depositatisi durante la fase arida Rissiana nel Pleistocene medio; attualmente poco sviluppati, essi rappresentano relitti duniformi di rilievi un tempo più diffusi.
- *Alluvioni fluvioglaciali* riferibili alla 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.

4 — COMMENTO DEGLI ELABORATI CARTOGRAFICI DI INQUADRAMENTO GENERALE

4.1 - CARTA GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA

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

L'area rilevata, che come in precedenza accennato manifesta morfologia eminentemente pianeggiante, include due elementi fondamentali: il *Piano Generale Terrazzato* e la Valle del Fiume Ticino.

Il primo è impostato sui depositi fluvioglaciali wurmiani e mostra una relativa uniformità; le sole irregolarità, peraltro di modesta entità, sono da correlare all'attività erosiva esercitata dal Ticino, che ha determinato l'instaurarsi di una scarpata, a testimonianza di variazioni successive del livello di base verificatesi in concomitanza delle varie fasi glaciali, stadiali ed interstadiali.

La scarpata principale del Ticino, localizzata nel settore centrale del territorio, presenta una altezza media compresa fra i 10 ed i 18 metri.

Una menzione a parte meritano i *paleomeandri* riferibili al decorso sinuoso del Ticino ed alla sua facile propensione al divagamento in occasione delle piene. Allo stato attuale essi risultano per lo più colmati da materiale fine (argille e limi) e da resti vegetali.

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 ormai stati smantellati dall'opera dell'uomo nel suo intento di avere una maggiore porzione del territorio utile ai fini agricoli.

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.

4.2 - 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 Gropello Cairoli.

I dati di base per la compilazione della Carta sono stati preliminarmente ottenuti dalla ricerca realizzata dall'E.R.S.A.L. (Ente Regione di Sviluppo Agricolo della Lombardia) 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 risultati delle prove penetrometriche, oppure emersi dall'interpretazione delle stratigrafie dei pozzi, raccolte presso enti pubblici e privati (nell'All. 1 vengono trasmesse le dieci 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).

4.2.1 - Litologie superficiali

L'esame della cartografia evidenzia la diffusione di suoli con 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 situati in corrispondenza di terrazzi fluviali a morfologia subpianeggiante, delimitati da evidenti scarpate erosive, o di terreni appartenenti alle piane 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 granulometria da moderatamente grossolana a grossolana, che denota una genesi legata in prevalenza a substrati di tipo sabbioso e sabbioso-ghiaioso.

Questa caratteristica conferisce loro capacità drenanti da medie a buone.

4.2.2 - 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

manifestano 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 areale.

4.3 - CARTA IDROGEOLOGICA

Nella **Carta Idrogeologica** della 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.

4.3.1 - Idrologia superficiale

Sussiste una complessa rete di corsi d'acqua minori e di canali artificiali, di cui si citano i principali: Canale Cavour, Castellana e Padulento, impiegati per scopi irrigui in agricoltura.

Il Canale Cavour taglia il territorio comunale con direzione nordovest - sud mantenendosi sul piano del terrazzo.

I canali Castellaria e Padulento scorrono, invece, a valle della scarpata di terrazzo e interessano la porzione nordest dell'area comunale.

I canali sopra citati e quelli secondari non menzionati, non figurano negli elenchi aggiornati a livello regionale.

4.3.2 - Idrogeologia

Per la ricostruzione del quadro idrogeologico locale è stato svolto un sistematico censimento dei punti d'acqua.

I pozzi censiti sono stati ubicati e segnalati nella 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) e 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 i mesi Luglio ed Agosto 2000.

La campagna di rilevamento ha comportato considerevoli difficoltà derivanti dal fatto che il maggior numero dei pozzi censiti risultano inaccessibili. In particolare, quelli sottostanti la scarpata sono stati realizzati attraverso la semplice infissione di una puntazza, con diretto collegamento ad una pompa orizzontale.

La disposizione delle linee isofreatiche - che interessano, nel settore investigato, l'intervallo compreso tra 78 e 70 metri s.l.m. - individua nell'insieme una direzione preferenziale di flusso della prima falda da Nordovest verso Sudest.

4.3.3 – Vulnerabilità

Come si evince dalla analisi comparativa della Sezione Idrogeologica e della Carta Litologica sussiste una stratigrafia relativamente omogenea e tipica per la Pianura Padana.

Nella porzione posta al di sopra della scarpata naturale essa è, infatti, caratterizzata da orizzonti sabbiosi (dotati di *media* permeabilità); in quella più a valle, prevalgono terreni a maggiore granulometria, dotati, pertanto, di permeabilità più *elevata*.

La sporadica presenza di orizzonti limosi può, comunque, ridurre localmente il grado di permeabilità dei depositi.

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

Per ciò che concerne, nello specifico, la vulnerabilità dei suoli, sulla base del diverso grado di permeabilità (stimato in funzione delle caratteristiche litostratigrafiche ed idrogeologiche), possono essere individuate due distinte tipologie:

Suoli a media vulnerabilità.

Suoli ad alta vulnerabilità.

Suoli a media vulnerabilità

Si tratta di suoli in prevalenza sabbiosi e limo-sabbiosi, a ridotta estensione areale e limitati, esclusivamente, alla porzione alta della scarpata fluviale.

Per essi sono ipotizzabili valori di permeabilità pari a 10^{-3} cm/s e, localmente, anche inferiori.

Suoli ad alta vulnerabilità

Sono costituiti da materiali a granulometria media, a composizione variabile da sabbiosa a ghiaiosa. Per tali suoli si ipotizzano valori di permeabilità compresi fra 10^{-1} e 10^{-3} cm/s che denotano una vulnerabilità elevata, con possibilità di inquinamenti per infiltrazione, soprattutto nei riguardi della falda più superficiale.

4.4 - 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° 5 prove penetrometriche appositamente effettuate (Agosto 2000) nelle aree in cui l'Amministrazione Comunale intende realizzare nuove zonizzazioni; figurano, inoltre, le ubicazioni di tutte le altre prove reperite presso enti pubblici o privati.

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 a circa -5 / -10 metri dal p.c.).

4.4.1 - 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.L., successivamente integrati e controllati attraverso rilevamenti diretti, l'analisi dei log dei pozzi ed i risultati delle prove penetrometriche).

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

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

Suoli sabbiosi (talora sabbioso-ghiaioso) - Sono stati riscontrati nel settore Est del territorio in coincidenza della piana alluvionale del Ticino.

Qui prevalgono generalmente litotipi di natura sabbiosa, solo talvolta dotati di matrice limosa o intercalati da livelli argillosi e con locale presenza di ghiaia o ciottoli.

Le caratteristiche geomeccaniche di questo suolo sono ridotte dalla presenza superficiale dell'acqua (mediamente -1.5 dal p.c.); nell'insieme esse sono valutabili mediamente come *discrete*.

Lo spessore di questi suoli varia da zona a zona e la portanza è compresa tra 1.0 e 1.2 Kg/cm², in rapporto al contenuto della componente fine ed alla presenza della falda acquifera.

Suoli sabbiosi (talora sabbioso-limosi) a tessitura grossolana - Occupano la parte del territorio situata al di sopra della scarpata principale. Sono caratterizzati da sabbie con locale presenza di livelli limosi e scheletro talora ghiaioso; la matrice, quando presente, è di natura limosa. Le caratteristiche geomeccaniche risultano buone, con portanza sempre superiore ad 1.4 Kg/cm², ma suscettibile di sensibile riduzione in funzione della quantità percentuale della componente fine.

I valori della portanza sopra indicati sono stati calcolati facendo riferimento a fondazioni poste alla profondità di 1 metro, nastriformi (con larghezza 0.70 cm), oppure a plinti quadrati (lato 1.5 metri). Si rammenta, inoltre, che per infrastrutture di una certa importanza occorrerà, comunque, fare ricorso a specifiche prove integrative di controllo.

4.4.2 - Litologie riscontrate al di sotto dei suoli

Come in precedenza accennato, l'indagine geognostica di campagna è consistita nell'esecuzione di n° 5 prove penetrometriche (quattro di tipo statico ed una di tipo dinamico), spinte sino ad una profondità massima di $8/9$ metri dal p.c.

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 (ove riscontrata);
- la litologia più insistente nel sottosuolo.

La correlazione generale dei dati, permette di constatare che il sottosuolo dell'intero territorio comunale è caratterizzato prevalentemente da terreni sabbiosi o sabbiosi con scheletro ghiaioso ed, in via subordinata, da sabbie limose.

Si può concludere, quindi, che i litotipi sopra elencati manifestano nel loro insieme 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.

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 sia effettuato un rinterro delle stesse di almeno 80 cm.

Qualora venga, invece, programmata la costruzione di capannoni o di edifici che gravano in maggior misura sui terreni, la posa delle fondazioni dovrà essere spinta a profondità decisamente più consistenti.

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

Questo fenomeno presenta maggiore incidenza nella porzione Est del territorio e dovrà essere tenuto in massima considerazione nella progettazione di edifici con porzioni ribassate (seminterrati).

E' opportuno ribadire che gli accertamenti geotecnici eseguiti in questa sede hanno carattere esclusivamente puntiforme; sussiste, pertanto, la possibilità di registrare sensibili variazioni della granulometria anche in un ristretto ambito, dell'ordine di qualche decina di metri. Tali eterogeneità potrebbero comportare consistenti modificazioni nei cedimenti, assoluti e/o differenziati, compromettendo la portanza dei terreni stessi.

Pertanto, nei singoli casi specifici di progettazione, per una corretta determinazione della portanza, occorrerà predisporre accurati programmi di indagine con ulteriori e più mirati interventi, in conformità con quanto previsto dal D.M. 14/01/2008.

4.5 - CARTA DEI VINCOLI E DI SINTESI

Nella **Carta dei Vincoli** (TA.7) sono state riportate alcune vincolistiche poi riprese nella carta **Carta di Sintesi** (Tav. 8); in esse sono contenuti gli elementi più significativi a fornire un quadro sintetico conclusivo dello stato del territorio.

In particolare nella Carta di Sintesi, vengono evidenziati oltre ai vincoli legislativi, la soggiacenza della falda acquifera.

4.5.1 - 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.

Fascia di rispetto cimiteriale. Nel territorio comunale sono stati individuati due cimiteri, uno ubicato a nordovest e l'altro a sud dell'abitato di Gropello Cairoli, e sottoposti al vincolo cimiteriale ai sensi dell'art. 338 del Testo Unico delle leggi sanitarie, approvato con R.D. 27/7/1934 n.1265 e successive modificazioni ed integrazioni. Nell'ambito della fascia di rispetto, la cui ampiezza non può essere inferiore ai 50 metri, è interdetta l'edificabilità o l'ampliamento delle strutture già esistenti.

Nel territorio comunale non esistono aree sottoposte a vincolo paesaggistico (Legge 490/1999 Legge 1497/1939); sussiste, tuttavia, per tutti i corsi d'acqua, anche di natura artificiale, una fascia di rispetto assoluta di 10 metri, nel cui ambito risulta interdetta l'edificazione, come previsto dall'articolo 96 del R.-D. 25/07/1904, n° 523 ("dal piede degli argini e loro accessori"). Tale fascia non viene riportata nella cartografia allegata per evidenti motivi grafici.

Fascia di rispetto del depuratore: Le fascia di rispetto del depuratore è definita in base alla Delibera del Comitato dei Ministri per l'inquinamento del 4.02.1977. All'interno di tutte queste fasce di rispetto non sono ammesse nuove costruzioni.

Area di pertinenza del Parco del Ticino.

L'intero territorio comunale risulta compreso all'interno della ZPS "Basso Corso e Sponde del Ticino" (codice Natura 2000 IT 1150001); tale area non è stata riportata in carta in quanto non costituisce un impedimento alla fattibilità geologica.

Inoltre all'interno del Comune di Gropello Cairoli è presente anche un Sito di Importanza Comunitaria (SIC) denominato "San Massimo" (codice Natura 2000 IT 2080301) che, come per la ZPS, è di competenza Regionale.

5. 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 Gropello Cairoli 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".

5.1. 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 Gropello Cairoli un comune classificato, per quanto riguarda la sismicità, in **classe 4**.

5.2 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 1° livello non sono necessarie nuove indagini geotecniche.

Lo studio è pertanto consistito in un'analisi dei dati già esistenti e già 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).

<i>Sigla</i>	<i>SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE</i>	<i>EFFETTI</i>
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 Gropello Cairoli 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 Gropello Cairoli, in quanto modellato da depositi alluvionali.

Graficamente le aree ricadenti in questo scenario vengono rappresentate nella TAV. 6 , “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 Gropello Cairoli 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 o 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 Gropello Cairoli), 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.

6. 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", la 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", 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" e la D.G.R. 28 maggio 2008, n. 8/7374 propongono quattro classi (I, II, III, IV) per meglio definire l'idoneità all'utilizzo urbanistico del territorio.

Nel territorio comunale di Gropello Cairoli sono state riconosciute tutte e 4 le classi di fattibilità e all'interno della classe 3 e 4 sono state individuate in totale 6 sottoclassi, che saranno di seguito

descritte e rappresentate graficamente nella Tav. 9 alla scala 1:10.000. Su tutto il territorio comunale nella carta di fattibilità è stata sovrapposta la retinatura derivata dalla carta di pericolosità sismica locale che individua la zona Z3a e Z4a, per le cui spiegazioni si rimanda al capitolo precedente.

CLASSE I : FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI

Nella prima classe, indicata in bianco e delimitata dal limite comunale, sono incluse le aree in cui lo studio geologico non ha individuato particolari controindicazioni all'urbanizzazione o a modifiche di destinazione d'uso del territorio.

Si sottolinea, tuttavia, che, anche per i settori che ricadono in questa classe, le normative previste in materia di edificabilità e di cambio d'uso del territorio debbono, comunque, ottemperare alle prescrizioni previste dal D.M. 14/01/2008 ed a quelle stabilite dal Piano Territoriale del Parco Lombardo della Valle del Ticino.

Parere geologico sulla edificabilità

In questa classe sono ammissibili tutte le categorie di opere edificatorie. Le aree destinate all'edificazione dovranno essere, comunque, supportate da indagini puntuali di carattere geologico-tecnico ed idrogeologico, atte a verificare la compatibilità degli interventi di progetto con l'assetto locale.

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. Gli studi dovranno proporre razionali soluzioni tecniche alle varie problematiche geologiche ed essere illustrati in una apposita "Relazione geologica e geologico-tecnica", redatta da professionisti abilitati, che farà parte integrante degli atti progettuali.

Indagini preventive necessarie

Si consiglia puntuali valutazioni ed indagini geotecniche, attraverso apertura di trincee, sondaggi geognostici e/o altre misure di tipo diretto.

In ogni modo esse dovranno essere effettuate nel rispetto delle prescrizioni contenute nelle normative geotecniche vigenti, con particolare riferimento al D.M. 11.03.88 e al D.M. 14 Gennaio 2008.

Interventi da prevedere in fase progettuale

In tutti i casi, e soprattutto in occasione di insediamenti di tipo produttivo, dovranno essere previste opere di regimazione idraulica atte allo smaltimento delle acque, sia superficiali che sotterranee; ciò, in considerazione del grado variabile di permeabilità dei depositi alluvionali, onde evitare possibili inquinamenti delle falde idriche.

Alla prescrizioni sopra riportate vanno aggiunte le limitazioni poste dal vincolo idrogeologico R.D. 523 del 1904 (fascia di rispetto dei corsi d'acqua pari a 10 m).

CLASSE II : FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI

In questa classe, indicate in colore giallo, ricadono le aree in cui sono state rilevate alcune condizioni limitative alla modifica di destinazione d'uso dei terreni. L'attribuzione di aree a questa classe non risulta particolarmente restrittiva nei confronti della possibilità di espansione edilizia; si tratta, piuttosto, di una proposta cautelativa consigliata dalla modesta soggiacenza della falda e dalla sua marcata escursione stagionale, nonché dalla presenza di materiali fini con scadenti caratteristiche meccaniche.

Parere geologico sulla edificabilità

Sono ammissibili tutte le categorie di opere edificatorie; si sconsiglia in ogni caso l'insediamento di industrie insalubri data l'elevata vulnerabilità dell'acquifero.

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.

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. Gli studi dovranno altresì 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.

In ogni modo esse dovranno essere effettuate nel rispetto delle prescrizioni contenute nelle normative vigenti, con particolare riferimento al D.M. 11.03.88 e al D.M. 14 Gennaio 2008.

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 regimazione idraulica atte allo smaltimento delle acque superficiali; ciò, in considerazione del grado variabile di permeabilità dei depositi alluvionali al fine di evitare possibili inquinamenti delle falde idriche.

Alla prescrizioni sopra riportate vanno aggiunte le limitazioni poste dai vincoli vigenti: vincolo idrogeologico (R.D. 523 del 1904), fascia di rispetto dei corsi d'acqua pari a 10 metri e vincolistiche varie stabilite dal Piano Territoriale del Parco Lombardo della Valle del Ticino.

CLASSE III : FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state riscontrate limitazioni alla modifica della destinazione d'uso dei terreni. In base alle problematiche emerse tale classe è stata suddivisa in tre sottoclassi.

Classe III a

Questa sottoclasse, indicata con tratteggio obliquo di colore arancione, comprende quelle porzioni di territorio in cui la limitazione alla modifica è legata alla presenza della falda prossima al piano campagna. Tale situazione rende i terreni talora suntuosi e paludosi.

Parere geologico sulla edificabilità

Sono ammissibili opere di modesta entità. E' esclusa l'edificabilità di industrie insalubri data l'elevata vulnerabilità dell'acquifero. Qualsiasi intervento dovrà essere supportato da indagini

puntuali di carattere idrogeologico e geologico-tecnico, atte a verificare la compatibilità degli interventi di progetto con l'assetto geologico locale.

In particolare, le indagini dovranno essere mirate al controllo dell'interferenza fra la nuova struttura con la falda, ponendo particolare attenzione alle soluzioni idrogeologiche più idonee al fine di salvaguardare gli acquiferi.

Inoltre in conseguenza del fatto che la presenza di acqua superficiale riduce le caratteristiche meccaniche del terreno, l'edificabilità è subordinata allo studio dell'interazione struttura-terreno e delle condizioni di stabilità degli scavi.

Pertanto il professionista incaricato dovrà proporre razionali soluzioni tecniche alle varie problematiche dei siti che dovranno essere illustrate in una apposita "Relazione idrogeologica e geologico-tecnica", che farà parte integrante degli atti progettuali.

Indagini preventive necessarie

Sono necessarie la realizzazione di puntuali valutazioni ed indagini geotecniche, attraverso apertura di trincee, sondaggi geognostici e/o altre misure di tipo diretto.

In ogni modo esse dovranno essere effettuate nel rispetto delle prescrizioni contenute nelle normative vigenti, con particolare riferimento al D.M. 11.03.88 e al D.M. 14 Gennaio 2008.

Interventi da prevedere in fase progettuale

In tutti i casi per i nuovi insediamenti dovranno essere previste opere di smaltimento delle acque al fine di evitare qualsiasi tipo di comunicazione fra le acque reflue e l'acquifero freatico.

Alla prescrizioni sopra riportate vanno aggiunte le limitazioni poste dai vincoli vigenti: vincolo idrogeologico (R.D. 523 del 1904) e vincoli stabiliti dal Piano Territoriale del Parco Lombardo della Valle del Ticino.

Classe III b

Questa sottoclasse, indicata con tratteggio orizzontale di colore arancione, comprende quelle porzioni di territorio a cavallo della scarpata morfologica. Essa si estende per una profondità di 20 metri dal piede e dall'orlo superiore della scarpata. La limitazione alla modifica d'uso del suolo è legata alla possibilità di locali smottamenti a seguito dell'attività erosiva da parte delle acque di dilavamento superficiale.

Parere geologico sulla edificabilità

E' ammissibile qualsiasi tipo di opera. 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.

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 la realizzazione di puntuali valutazioni ed indagini geotecniche, attraverso misure di tipo diretto (sondaggi, prove penetrometriche...).

In ogni modo gli interventi dovranno essere effettuati nel rispetto delle prescrizioni contenute nelle normative vigenti, con particolare riferimento al D.M. 11.03.88 e al D.M. 14 Gennaio 2008.

Interventi da prevedere in fase progettuale

Per i nuovi insediamenti dovranno essere previste opere di smaltimento e di regimazione delle acque al fine di evitare erosioni e qualsiasi tipo di interferenza fra le acque reflue e l'acquifero superficiale.

Alla prescrizioni sopra riportate vanno aggiunte quelle stabilite dal Piano Territoriale del Parco Lombardo della Valle del Ticino.

Classe III c

Questa sottoclasse, indicata con tratteggio "a riquadri" di colore arancione, comprende quelle porzioni di territorio in cui la limitazione alla modifica è legata alla presenza di ambienti degradati. In particolare ci si riferisce alla zona del "ex ambito di cava" e all'area perimetrale della "ex discarica di R.S.U.", di ampiezza pari 20 metri a partire dalla discarica stessa.

Parere geologico sulla edificabilità

Gli interventi in queste aree possono essere esclusivamente di carattere ambientalistico al fine di mitigare l'attuale stato di degrado. Potranno essere inserite infrastrutture di vario tipo purché siano connesse al recupero ambientale. Qualsiasi modifica di destinazione d'uso dovrà essere supportata da indagini di carattere ambientalistico ed idrogeologico al fine di verificare la compatibilità degli interventi di progetto.

In particolare, le indagini dovranno essere mirate al controllo dell'interferenza fra gli interventi e la falda, ponendo particolare attenzione alle soluzioni idrogeologiche più idonee al fine di salvaguardare gli acquiferi.

Pertanto il professionista incaricato dovrà proporre razionali soluzioni tecniche alle problematiche ambientali che dovranno essere illustrate in una apposita "Relazione idrogeologica", che farà parte integrante degli atti progettuali.

Indagini preventive necessarie

Sono necessarie la realizzazione di puntuali valutazioni e studi idrogeologici, che permetteranno la ricostruzione dell'andamento della falda e la definizione delle caratteristiche idrauliche dell'acquifero. Tali conoscenze potranno essere ottenute attraverso indagini dirette quali sondaggi e/o prove penetrometriche.

Interventi da prevedere in fase progettuale

Si dovranno realizzare almeno due piezometri; uno a monte ed uno a valle rispetto al flusso della falda, al fine di poter controllare le caratteristiche chimiche delle acque sotterranee.

Alla prescrizioni sopra riportate vanno aggiunte le limitazioni stabilite dal Piano Territoriale del Parco Lombardo della Valle del Ticino.

CLASSE IV : FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI

In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state riscontrate gravi limitazioni alla modifica della destinazione d'uso dei terreni. In base alle problematiche emerse tale classe è stata suddivisa in tre sottoclassi.

Classe IV a

Questa sottoclasse, indicata con colore rosso mattone, comprende quelle porzioni di territorio occupate da laghetti artificiali che rendono estremamente vulnerabile la falda. Tale sottoclasse viene estesa, esternamente agli specchi d'acqua per una profondità di 20 metri,

Parere geologico sulla edificabilità

Non è ammissibile nessun tipo di intervento ad esclusione di quelli diretti a impedire eventuali interferenze dirette fra le acque di dilavamento superficiale e gli specchi d'acqua.

Indagini preventive necessarie

Sono necessarie la realizzazione di puntuali valutazioni di tipo ambientale.

Interventi da prevedere in fase progettuale

In tutti i casi dovranno essere previste opere al fine di evitare qualsiasi tipo di comunicazione fra le acque di scorrimento superficiale e lo specchio d'acqua.

Alla prescrizioni sopra riportate vanno aggiunte quelle stabilite dal Piano Territoriale del Parco Lombardo della Valle del Ticino,

Classe IV b

Questa sottoclasse, non riportata graficamente nell'allegato, comprende quelle porzioni di territorio delimitate da una fascia di 10 metri a partire dall'argine superiore dei corsi d'acqua, così come stabilito dal R.D. n° 523 del 1904. Pertanto qualsiasi intervento dovrà essere conforme a quanto stabilito dal suddetto R.D.

Classe IV c

Questa sottoclasse, indicata con riquadri di colore rosso mattone, comprende quella porzione di territorio occupata dalla “ex discarica abusiva di R.S.U.”, attualmente ricoperta da materiale terroso e da vegetazione spontanea.

Parere geologico sulla edificabilità

Non è ammissibile nessun tipo di intervento se non destinato ad un adeguato recupero ambientale di carattere esclusivamente naturalistico.

Indagini preventive necessarie

Sono necessarie la realizzazione di indagini puntuali di tipo ambientale.

Interventi da prevedere in fase progettuale

Realizzazione di piezometri a monte e a valle, da realizzarsi esternamente a questa area, per il controllo delle caratteristiche chimiche delle acque.

Alla prescrizioni sopra riportate vanno aggiunte quelle stabilite dal Piano Territoriale del Parco Lombardo della Valle del Ticino.

Gropello Cairoli, Dicembre 2008

Dott. Geol. Maurizio Fasani