INDICE

- 1. PREMESSA 2
- 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E AMBIENTALE 4
- 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE 7
- 4. STUDIO GEOLOGICO DEL TERRITORIO COMUNALE 11
- 5. INDIVIDUAZIONE DELLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' 21
- 6. ZONAZIONE AI FINI EDIFICATORI 23

ALLEGATO 1

Stratigrafie dei sondaggi eseguiti presso la strada di accesso al depuratore comunale

ALLEGATO 2

Stratigrafia dei pozzi dell'acquedotto comunale

1. PREMESSA

La presente Relazione costituisce l'elaborato illustrativo delle indagini e considerazioni geologico-applicative connesse alla progettazione del Piano di Governo del Territorio del Comune di Motta Visconti, , in ottemperanza a quanto disposto dall'art. 57 della Legge Regionale del 11 marzo 2005, n° 12 " Criteri ed indirizzi relativi alla componente geologica idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio".

Il citato documento normativo prescrive le linee guida metodologiche, che si fondano su due successive fasi operative:

Fase di analisi, che consiste nell'acquisizione dei dati geolitologici, geomorfologici, idrogeologici, ecc. esistenti e nel loro eventuale apposito rilevamento integrativo in sito. Tale fase permette di realizzare una carta di inquadramento, che essenzialmente riporta i locali elementi geologici, geotecnici, idrogeologici di interesse ai fini edificatori.
Fase di sintesi e proposte, a sua volta articolata in due distinti momenti, che si concretizzano nell'elaborazione dei seguenti documenti cartografici:

- carta di sintesi che, con i dati precedentemente acquisiti ed elaborati, presenta una zonazione del territorio per aree omogenee sotto l'aspetto della pericolosità, essenzialmente sotto il profilo del dissesto idrogeologico in atto o potenziale ovvero della vulnerabilità idrogeologica. Tale carta riporta anche i vincoli di legge esistenti;

- carta di fattibilità geologica per le azioni di piano che, desunta dalla precedente, propone una zonazione del territorio in funzione delle limitazioni dovute allo stato di pericolosità e di rischio geologico e idrogeologico

In accordo con le linee guida generali della citata normativa, il lavoro è iniziato con una ricerca bibliografica di documenti sia editi che inediti ed è poi proseguito con l'interpretazione delle fotografie aeree zenitali e con il rilevamento geomorfologico di superficie.

In particolare, nella fase di rilevamento di campagna ci si è avvalsi di un supporto cartografico (scala 1:5000) ottenuto dal rilievo aerofotogrammetrico appositamente svolto e della cartografia regionale (C.T.R. alla scala 1/10.000), mentre per le definizioni di tipo geopedologico, geotecnico ed idrogeologico ci si è avvalsi di studi ed interpretazioni pregressi e del supporto dell'Ufficio tecnico del Comune, nonché degli Uffici regionali e dipartimentali.
Parte degli elaborati cartografici, riferiti alle classi di fattibilità ai fini edificatori, sono stati riprodotti alla stessa scala delle azioni di piano e quindi estesi all'intero territorio comunale, al fine di ottenere una configurazione complessiva sulla base degli elementi geomorfologici, idrogeologici ed ambientali rilevati anche in funzione di eventuali varianti future.

La presente relazione illustra gli aspetti di inquadramento geografico e geologico del territorio, descrivendo le metodologie ed i criteri di interpretazione che hanno condotto alla stesura delle zonazioni effettuate.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED AMBIENTALE

L'abitato di Motta Visconti è situato nella pianura Milanese meridionale in prossimità della sponda sinistra del fiume Ticino.

Il territorio comunale non è intersecato dalla viabilità di grande percorrenza, mentre i limiti amministrativi trovano collocazione nei riferimenti cartografici regionali (CTR sez. A7e1, A7e2, A7d3, B7a1, B7a2) ed IGM.

L'evoluzione storica della zona è comune a quella di gran parte della pianura irrigua lombarda, con il progressivo insediamento delle popolazioni a seguito di bonifiche e disboscamenti di ampie superfici che costituivano in epoca storica la foresta planiziale e alluvionale che ricopriva la valle del Ticino.

Le notizie storiche reperibili, indicano che nella zona si trovavano antichi insediamenti civili e produttivi di epoca romana e pre-romana, così come confermato dai ritrovamenti in varie località del territorio comunale; è tuttavia nel medioevo che si rintraccia una più significativa presenza antropica, militare in particolare.

E' probabile che il nucleo abitato attuale si sia sviluppato attorno ad aree fortificate, ubicate a ridosso di un ripiano alluvionale terrazzato, ed abbia quindi condiviso le vicende storiche nell'ambito dei domini milanesi e successivamente spagnoli e austriaci, sino all'unificazione del 1859.

Allo stato attuale, l'abitato di Motta Visconti mantiene la struttura urbana conseguita nel XX secolo, con la presenza di estese superfici interessate da colture agricole, fra cui spiccano quelle risicole (predominanti) e di pioppicoltura.

La caratterizzazione climatica del comune, inquadra il territorio in un clima da *subumido* a *umido* ed alla varietà *secondo mesotermico*, con oltre il 50% dell'efficienza termica

concentrata nei mesi estivi; la tessitura sabbiosa dei suoli, che non favorisce la ritenzione idrica, è tale da originare moderate deficienze idriche, compensate dalla locale configurazione idrologica superficiale, che aumenta in modo decisivo la quantità d'acqua circolante sul suolo.

2.1 INQUADRAMENTO MORFOLOGICO

Il territorio comunale di Motta Visconti si colloca entro il contesto sedimentologico della pianura padana, caratterizzato dalla presenza di elevati spessori di depositi continentali.

Entro tale ambito di inquadramento locale, la presenza ad O-SO dei limiti amministrativi dell'ampia valle del fiume Ticino consente di attuare una differenziazione morfologica e sedimentologica basata sulla evoluzione paleodinamica fluviale; nel caso della valle del fiume Ticino si distinguono estese superfici terrazzate, con sviluppo planimetrico subparallelo all' asta fluviale attiva, delimitate da scarpate caratterizzate da accentuati dislivelli, in parte smussati dagli interventi di insediamento antropico.

L'ambito del livello fondamentale della pianura è impostato sui cicli fluvioglaciali.

I cicli fluvioglaciali, di cui il Wurm rappresenta l'ultima fase, corrispondono al periodo quaternario di alluvionamento successivo al Villafranchiano e coincidono con l'alternarsi di pulsazioni climatiche calde e fredde, correlabili direttamente con le azioni di avanzamento ed arretramento delle fronti glaciali con apporto ed accumulo di sedimenti durante i cilcli freddi (glaciali o stadiali) e terrazzamento erosivo durante i periodi caldi (interglaciale o interstadiale).

Nell'ambito della fase Wurmiana sono stati distinti più cicli stadiali (Wurm 1,2,3) di cui al primo (Wurm 1), corrispondente alla massima espansione glaciale, è attribuibile il

maggior apporto di sedimenti e quindi la prevalente azione di colmamento e seppellimento delle antiche depressioni interglaciali, mentre i cicli successivi avrebbero operato l'apporto di modeste coltri detritiche, producendo principalmente dei terrazzi di erosione nella superficie principale.

Le maggiori accentuazioni positive della superficie fondamentale della pianura sono costituite dai dossi che rappresentano ondulazioni altimetricamente elevate di pochi metri rispetto alle piane circostanti, aventi senso di allungamento planimetrico NNO-SSE, analogo a quello delle paleolinee di drenaggio; essi rappresentano i lembi residuali di paleosuperfici relitte di formazione Rissiana, e sono riconducibili a quelle forme caratteristiche della morfologia fluviale rappresentate dalle barre sabbiose.

La maggiore potenza del ciclo deposizionale Riss nei confronti di quello Wurmiano, fu la causa del non completo colmamento delle antiche superfici e forme di modellamento fluviale da parte delle nuove assise alluvionali, motivo per cui i rilievi attuali, sebbene rimaneggiati parzialmente dalla rielaborazione eolica e soprattutto dagli interventi di insediamento che ne hanno provocato il progressivo livellamento alla pianura circostante, sono da considerarsi come delle forme di modellamento o paleosuperfici fluviali relitte, corrispondenti dal punto di vista della genesi sedimentologica ad una fase antecedente ai cicli alluvionali Wurmiani, così come le linee di paleodrenaggio attualmente riconoscibili corrispondono ai relitti di un sistema di canalizzazione modello "braided" collegato alle divagazioni fluviali e parzialmente sepolto dai successivi eventi di colluvionamento.

CENNI SULL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE

Nel tratto di pianura oggetto del presente studio, il reticolato idrografico ha uno sviluppo regolare, con predominanza dei corsi d'acqua a regime fluviale (acque defluenti tutto l'anno) sia di origine artificiale che naturale.

Nella medesima zona è inoltre in funzione un fitto sistema di canali secondari artificiali non rivestiti, la cui alimentazione è strettamente dipendente dai periodici apporti dei succitati corpi idrici, per l'irrigazione delle locali colture agricole, risicole in particolare.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

3.1 LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI DELLA PIANURA PADANA

Strutturalmente il bacino padano può essere considerato in generale come un'area di avanfossa che si è originata da una progressiva migrazione della placca africana verso quella europea, in conseguenza della subduzione della microplacca padano-adriatica, verificatosi a seguito del duplice fenomeno compressivo generato dalle coltri appenini-che e sud-alpine.

Lo stile tettonico compressivo ha determinato rilevanti fenomeni di sovrascorrimento e sottoscorrimento, particolarmente evidenti sul bordo esterno del fronte appenninico, con strutture trasversali che interrompono la continuità degli archi esterni, fra cui assumono particolare rilevanza quelle rilevate nel sottosuolo della pianura pavese (faglia trascor-rente Voghera-Lodi).

Quest'ultima distingue due ambiti, definiti da un differente avvicinamento dell'arco e-sterno delle pieghe appenniniche alle strutture più meridionali del dominio sud-alpino, dei quali il più orientale vede le strutture menzionate fronteggiarsi direttamente, mentre ad occidente le stesse appaiono distanziate di circa 50 Km, con l'interposizione di una zona poco deformata che corrisponde al settore pavese-lomellino della pianura.

Per meglio comprendere l'assetto strutturale sepolto della pianura pavese, si rimanda alla locale configurazione litostratigrafica del sottosuolo, ove si rileva la presenza di una

coltre di depositi continentali di spessore variabile disposti a copertura delle formazioni di genesi marina, definite da peculiari strutture morfo-tettoniche costruite dalle ultime fasi dell'orogenesi alpina, protrattesi sino all'era quaternaria e caratterizzate da opposte vergenze.

In particolare si individuano per queste strutture due direttrici di sviluppo ortogonali, ricollegabili a quella dominante lungo il fronte appenninico (NO-SE) ed antiappenninico (SO-NE): nel primo caso le strutture sepolte assumono la configurazione di alti morfo-strutturali generati da una serie di faglie esplicanti un'azione compressiva e prevalentemente immergenti verso i quadranti meridionali.

Per la relativa posizione esterna nei confronti dei retrostanti tratti di catene emerse ed in funzione del reciproco orientamento, gli alti morfo-strutturali descritti hanno determinato e condizionato lo sviluppo dei sedimenti continentali sovrastanti, sia in senso verticale che areale, attraverso fasi deposizionali verificatesi solo all'avvenuto colmamento delle adiacenti depressioni morfo-strutturali, mentre nel periodo di lacuna deposizionale le porzioni sommitali degli alti erano sottoposte ad intensi processi erosivi subaerei e di mare sottile che hanno dato origine a spianate assimibilabili alle platee di erosione marina.

La scarpata esterna delle platee, dotata di acclività antitetica rispetto alle superfici di accavallamento tettonico, funge da limite di separazione e discordanza fra le formazioni marine costituenti lo zoccolo dislocato degli alti strutturali ed i depositi fluvio-glaciali che hanno colmato le depressioni antistanti e, attraverso un processo di over-lapping, le spianate sommitali sino al completo seppellimento.

I processi descritti sono confermati dall'assetto giaciturale dei depositi continentali, che risulta molto disturbato alla base delle scarpate e tende progressivamente a regolarizzarsi procedendo verso la superficie: le deformazioni dei sedimenti sono riconducibili sia a fenomeni di costipamento differenziale che in conseguenza dei fenomeni di riattivazione residuale dei sistemi di fratture (faglie inverse) che si sviluppano lungo le fronti di accavallamento tettonico (ENEL, 1984).

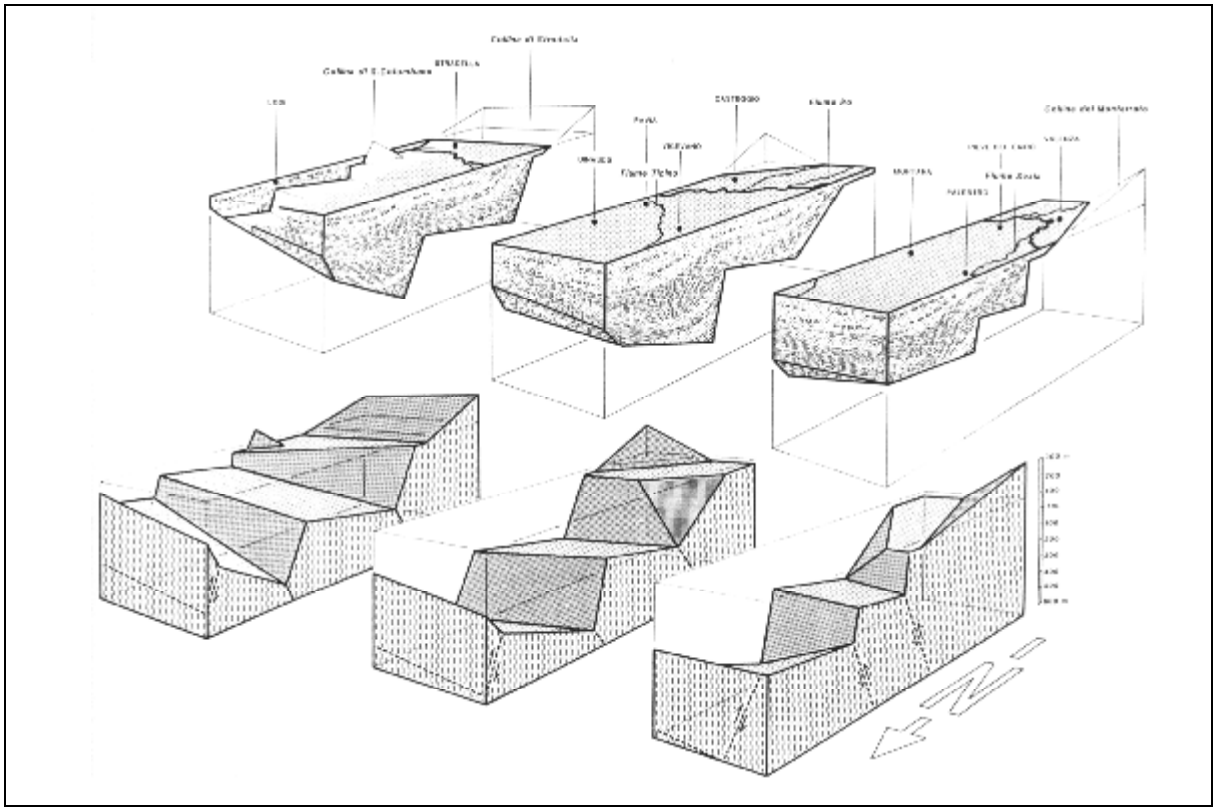


Fig. 1: stereogramma schematico evidenziante la configurazione morfo-strutturale delle principali strutture sepolte (porzione inferiore dei blocchi) e l'assetto idrogeologico della sovrastante copertura continentale quaternaria, sulla quale è impostata la Pianura Pavese (da Braga-Cerro, 1988).

Secondo un'altra ipotesi, verificata attraverso indagini sismiche, il disturbo della sequenza continentale sarebbe da attribuirsi all'attività di una faglia avente orientamento O-E e dislocante il letto di tali depositi che determina il ribassamento relativo del blocco settentrionale di diverse centinaia di metri e la conseguente presenza di potenze maggiori nei depositi fluvio-lacustri.

FONTI BIBLIOGRAFICHE

Braga G., Bellinzona G., Bernardelli L., Casnedi R., Castaldi E., Cerro A., Cotta Ramusino S., Gianotti R., Marchetti G. & Peloso G.F. (1976) – *Indagine preliminare sulle falde acquifere profonde della porzione di Pianura Padana compresa nelle province di Brescia, Cremona, Milano, Piacenza, Pavia e Alessandria. Quad. IRSA, 28, Roma.*

Braga G. & Cerro A. (1987-1988) – *Le strutture sepolte della pianura pavese e le relative influenze sulle risorse idriche sotterranee*

Dondi L. & D'Andrea M.G. (1986) – *La Pianura Padana e Veneta dall'Oligocene Superiore al Pleistocene. Giorn. di Geol. Ser. III, 48, Bologna.*

ENEL/DCO (1984) – *Indagini per la localizzazione di una centrale elettronucleare nella Regione Piemonte. Rapporti 84°1 – Trino Vercellese e 84°2 – Alluvioni Cambiò (AL). Roma.*

4. STUDIO GEOLOGICO DEL TERRITORIO COMUNALE

4.1 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E GEOPEDOLOGICHE

Il territorio amministrativo di Motta Visconti presenta una caratterizzazione morfologica definita principalmente dal livello fondamentale della pianura, entro cui gli unici elementi di diversificazione sono costituiti dalle fasce fluviali e dalle relative forme di modellamento attuali e remote.

Da questo inquadramento di massima, per la descrizione di dettaglio, si è proceduto mediante una suddivisione del livello fondamentale in tre ambiti principali, definiti seguendo le caratteristiche morfologiche ed evolutive, con l'ausilio delle suddivisioni basate su criteri prettamente geopedologici noti nella letteratura specialistica:

UNITA' 1 rappresentata dalle forme morfologiche positive (dossi);

UNITA' 2 costituita dal livello fondamentale della pianura, o meglio dalle superfici di raccordo fra le forme positive e le incisioni fluviali;

UNITA' 3 riferita alle fasce fluviali attive ed alle forme del paesaggio ad esse direttamente correlabili.

UNITA' 1

E' rappresentata dai dossi isolati che si presentano come forme positive caratterizzate da uno sviluppo planimetrico tondeggiante o allungato nel senso delle linee di deflusso superficiali delle acque.

Storicamente i dossi entro il territorio comunale di Motta Visconti si presentavano ben definiti dal punto di vista morfologico, al punto di risultare nettamente elevati rispetto alla pianura circostante e separati da questa da scarpate di erosione, secondo quanto deducibile dai supporti cartografici IGM basati sui rilievi del 1883.

Attualmente i lembi di dossi alluvionali sono riconoscibili solo dall'emergenza di blande convessità della superficie topografica e dall'analisi pedologica del suolo.

UNITA' 2

Questa unità di paesaggio comprende aree ampiamente estese nell'ambito comunale, a morfologia pianeggiante o debolmente ondulata, prevalentemente sfruttate dal punto di vista agricolo per le coltivazioni risicole ed entro cui le differenziazioni principali sono di tipo geopedologico.

La cartografia allegata raggruppa in questa unità più ambiti pedologici noti nella letteratura specializzata (ERSAL) basati in parte sulla ricostruzione paleogeografia delle zone delimitate; dal punto di vista della distribuzione areale essi occupano un ambito esteso all'intorno del centro abitato e comprendono suoli da profondi a moderatamente profondi con substrato sabbioso, a granulometria medio-fine e caratterizzati da permeabilità da elevata a moderata.

I suoli di queste superfici hanno in genere subito profondi rimaneggiamenti, a seguito del riporto di terreni derivanti dal livellamento delle aree rilevate (dossi) o per le opere di costipamento operate per l'impostazione dei piani di coltivazione delle risaie e posseggono pertanto caratteristiche composizionali e granulometriche non sempre direttamente correlabili agli originari processi di formazione pedologica.

UNITA' 3

Comprende tutte quelle forme direttamente o indirettamente collegate ai processi geodinamici fluviali, ed è rappresentato nel territorio in esame dal sistema della valle alluvionale del fiume Ticino.

La valle del fiume Ticino costituisce l'elemento morfologico di maggior spicco del comprensorio; l'alveo del fiume, ad andamento sinuoso pluricursale (modello braided), presenta un profilo longitudinale dotato di pendenza mediamente costante, più accentuato rispetto al piano principale della pianura, rispetto al quale si pone in posizione incisa, determinando una sezione trasversale di tipo scatolare.

Nel contesto più ampio la valle del fiume Ticino evidenzia la successione dei termini sedimentologici alluvionali attraverso la presenza di superfici terrazzate di estensione variabile, delimitate dagli orli delle superfici di erosione (terrazzi).

Entro la suddivisione fondamentale delle alluvioni oloceniche attuali e medie o antiche, si rileva un esteso sistema di superfici, in parte raccordabili altimetricamente fra le sponde opposte e che delimitano gli ambiti legati alla genesi sedimentologica ed alle potenzialità dinamiche di carattere idrogeologico.

All'interno delle piane alluvionali, le estese coltivazioni a risaia hanno prodotto lo smussamento e la rettifica delle superfici di erosione sovente mediante l'asporto di materiale, motivo per cui gli attuali ripiani corrispondono solo in parte con le originarie superfici generate dai processi dinamici fluviali.

A fianco della presenza di una configurazione morfologica fluviale principale, si rileva infine la presenza del reticolato idrografico minore, caratterizzato da alvei ristretti e sponde poco svasate o subverticali, che non esplica alcuna parte attiva nell'evoluzione morfologica del territorio, essendo tali corsi d'acqua quasi completamente regimati, ma che comunque ne costituisce una parte significativa dal punto di vista ambientale.

Nel complesso i suoli geneticamente connessi ai processi di geomorfologia fluviale sono a tessitura grossolana con abbondante frazione ghiaiosa.

4.2 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

I suoli ed il sottosuolo del territorio comunale di Motta Visconti non offrono molte differenziazioni sia per quanto riguarda la composizione litologica che per quanto concerne le prerogative geotecniche dei terreni (v. stratigrafie allegate); si tratta infatti di sedimenti in prevalenza incoerenti, dove le più marcate difformità sono costituite dalle locali prevalenze delle frazioni fine o grossolana, con spessori modesti ed in discontinuità areale, entro i sedimenti a prevalente componente sabbiosa e sabbioso-ghiaiosa.

Leggermente diversificata è invece la situazione dal punto di vista agronomico ed idrogeologico con riferimento all'utilizzo dei suoli per uso agricolo ed alla vulnerabilità degli stessi nei confronti dei percolati inquinanti.

La configurazione geotecnica delle zone descritte, può fare riferimento ad indagini svolte dallo scrivente per quanto riguarda le due unità del livello fondamentale della pianura, ossia l'unità 1; volendo comunque dare una configurazione geotecnica di massima al primo sottosuolo, precisando che si tratta di dati puntuali, è possibile esporre le tabelle relativa alle indagini svolte nella zona settentrionale del territorio comunale, per la realizzazione del nuovo plesso scolastico.

LOCALITA' NUOVO PLESSO SCOLASTICO

TABELLA RIASSUNTIVA DEI PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI DI FONDAZIONE

PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI DI FONDAZIONE DA -0,6 A -1,50 m (sabbia limosa - valori medio minimi)	
Peso di volume g' t/m³	1,7
Coesione c' (Kg/cm²)	-
Angolo di attrito j'cv (°)	30
Mod. di elast. E (Kg/cm²)	120
Coeff. di Poisson m	0,3
Densità relativa %	50
Mod di def. G(Kg/cm²)	42
Mod. elastico tg. K'(Kg/cm²)	100

La presenza di orizzonti limoso-argillosi discontinui nei primi livelli del sottosuolo su tutto il territorio, conferma la necessità di attuare in fase preliminare ad ogni intervento edificatorio una campagna di indagine geognostica, volta ad individuare non solo le prerogative geotecniche dei terreni di fondazione, ma ad accertare la presenza di eventuali disomogeneità composizionali del piano di appoggio, al fine di valutare le possibili interazioni struttura-terreno (calcolo dei cedimenti differenziali e del modulo di reazione verticale).

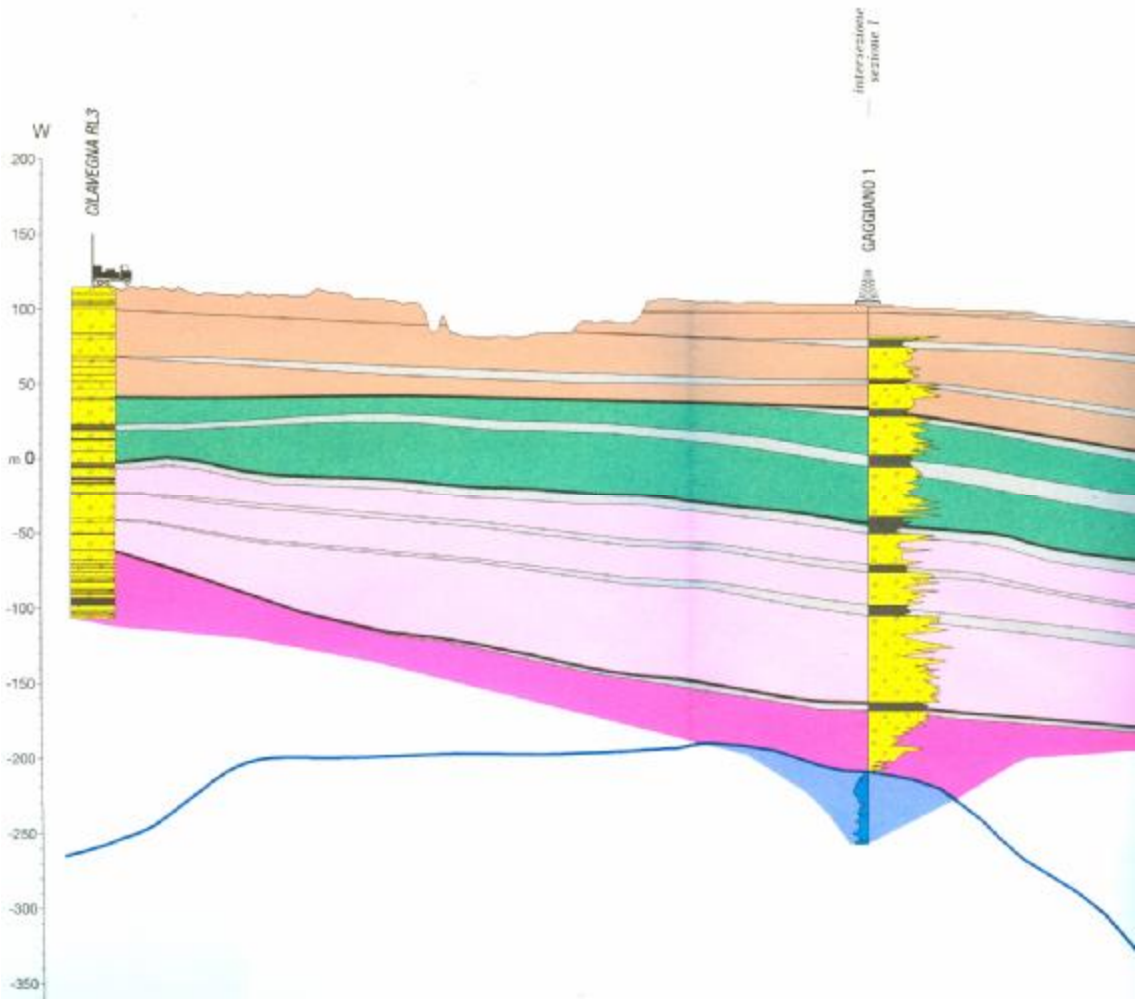
4.3 CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA DEL SOTTOSUOLO

Dalle ultime osservazioni e studi svolti sull'argomento (Geologia degli acquiferi padani della Regione Lombardia, 2002), si definisce unità idrostratigrafica un corpo geologico di notevole estensione areale che costituisce un corpo geologico complesso, formato da gruppi di strati con geometrie e caratteri petrofisici variabili ma caratterizzati da una genesi sedimentologica comune.

L'individuazione delle Unità Idrostratigrafiche (UIS), consente di studiare l'idrodinamica sotterranea locale considerando ciascuna Unità idraulicamente isolata dalle altre.

Da queste definizioni sono state riconosciute quattro UIS fondamentali, denominate Gruppo Acquifero A, B, C, databili al Pleistocene sup. e medio, e D (Pleistocene inf. o Villafranchiano) e suddivise sulla base del volume complessivo degli acquiferi utili in ciascuna Unità e sullo spessore, continuità ed estensione areale del livello acquitardo o impermeabile posto alla base di ciascuna di esse.

Dalle sezioni litostratigrafiche in possesso relative alla zona a ridosso della valle del Fiume Ticino, si nota come le prime due UIS (Gruppi Acquiferi A e B) si collochino entro i depositi continentali caratterizzati da una permeabilità media molto elevata; entro queste, l'alternanza di sedimenti sabbioso-ghiaiosi e delle intercalazioni argillose determinano il cosiddetto sistema acquifero delimitato superiormente ed inferiormente dagli acquitardi.


W
OLAVEGNA RL3
GAGGIANO 1
200
150
100
50
m 0
-50
-100
-150
-200
-250
-300
-350

L'analisi delle stratigrafie a disposizione mostrano i possibili rapporti geometrici che intercorrono fra le diverse UIS; in particolare, verificando la stratigrafia dei pozzi della sezione tracciata attraverso Cilavegna e Gaggiano, si rileva quanto segue:

- lo spessore dei depositi continentali, intendendo i depositi a prevalenza sabbioso-ghiaiosa, è di circa 200 m

- nella sezione litostratigrafica lo spessore delle Unità Idrostratigrafiche A e B è dell'ordine di circa 100 m dal p.c.

4.4 CARATTERISTICHE DEGLI ACQUIFERI

La falda superiore, a carattere freatico, grazie al grado di permeabilità dei sedimenti superficiali che consente la ricarica diretta, presenta un livello mediamente molto prossimo alla superficie del piano campagna, con massime oscillazioni positive nel periodo di sommersione delle colture risicole.

Pertanto, pur nei limiti delle condizioni idrogeologiche generali che vedono la falda freatica seguire due direzioni di deflusso da NNO verso SSE (asse di drenaggio del Po) e da O a E (asse di drenaggio del Ticino) è fondamentale l'apporto fornito all' alimentazione della stessa dai corsi d'acqua superficiali, in condizioni naturali o regimate.

Per quanto concerne l'acquifero superficiale, sulla base dei dati in possesso, il settore di pertinenza presenta ottime caratteristiche dal punto di vista delle oscillazioni stagionali dei parametri del bilancio; si nota inoltre dai grafici sotto riportati come sia nel periodo invernale sia in quello estivo le portate uscenti da falda superino largamente quelle entranti, per effetto dell'elevata pioggia efficace (marzo) e delle irrigazioni (giugno-settembre).

L'aspetto saliente risulta quindi essere il fatto che i deflussi siano per lo più rappresentati dalle portate della falda in uscita, largamente superiore ai prelievi; il contributo di fiumi e canali, ove giocano un ruolo determinante i fontanili in quanto si comportano da sfioratori della falda, delle irrigazioni e delle infiltrazioni efficaci rappresentano nel complesso un valore nel bilancio prossimo all'entità degli apporti di falda.

PERIODI	DF	AF	DP	FN	IR	AR	IE (M^3/S)	IE (MM)
GENNAIO	11,15	3,35	1,00	0,75	6,60	0,35	2,60	37,00
MARZO	11,00	4,25	1,00	0,75	0	0	8,50	121,10
GIUGNO	11,35	3,25	1,00	4,30	11,10	2,30	0	0
SETTEMBRE	12,20	3,75	1,00	4,85	12,00	2,30	0	0

dove:

Df = deflusso di falda;

Af = afflusso di falda;

Dp = deflusso dai pozzi;

Fn = drenaggio dei fontanili;

Ir = contributo dell'irrigazione;

Ar = contributo di fiumi e canali;

Ie = infiltrazione efficace.

I gruppi acquiferi B e C sono isolati dal gruppo A da una serie di livelli argillosi discontinui arealmente che conferiscono alle falde un debole carattere di artesianità.

Il campo di moto dei corpi idrici più profondi segue orientazioni diverse, accentuate dalle discontinuità strutturali presenti alla base della successione villafranchiana e tali ostacoli di natura morfo-strutturale inducono a ritenere che le acque presenti in detti acquiferi siano caratterizzate da tempi di rinnovamento estremamente lunghi: il rallentamento del deflusso delle acque profonde, a regime artesiano o semi-artesiano è confermato dall'elevato tasso di mineralizzazione, con alti tenori in Ferro, Manganese ed Ammoniaca che talora oltrepassano le soglie di potabilità previste dalla normativa vigente, originati dal contatto delle acque con depositi torbosi frequenti nella sequenza fluvio-lacustre.

4.5 PROPRIETA' DINAMICHE DEGLI ACQUIFERI

Il gruppo acquifero superiore (A) è fortemente vulnerabile dal percolato superficiale, a causa dello scarso grado di protezione offerto dai suoli e dal primo sottosuolo, definiti da un grado di permeabilità medio o elevato derivante dalla composizione tessiturale.
Il gruppo acquifero B presenta un discreto grado di protezione costituito dalla presenza a tetto di un livello impermeabile argilloso la cui estensione areale non è certa, ma che dalle stratigrafie a disposizione pare avere una certa continuità nel settore geografico in esame.

Non si conoscono le potenzialità del gruppo acquifero C ma è presumibile, dalle stratigrafie a disposizione, che esso abbia un più spiccato carattere di artesianità ed un maggiore grado di protezione.

5. INDIVIDUAZIONE DELLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA'

Il territorio comunale di Motta Visconti presenta due caratteristiche fisiografiche salienti, costituite dal livello fondamentale della pianura e dalla valle del Ticino.

Non esistendo all'interno del territorio amministrativo insediamenti industriali o impianti produttivi di particolare rilevanza ambientale, le principali fonti di pericolo sono costituite dall'incidenza delle attività agricole in relazione al grado di protezione dei suoli e dagli eventi evolutivi fluviali.

Ne consegue che le interazioni fra gli insediamenti umani e le peculiarità morfologiche del territorio sono condizionati dai seguenti fattori:

- grado di protezione degli acquiferi ad uso idropotabile;
- posizione della superficie freatica.

GRADO DI PROTEZIONE DEGLI ACQUIFERI AD USO IDROPOTABILE

Il suolo del comprensorio è caratterizzato da indici di permeabilità medi o elevati, per effetto della composizione granulometrica e tessiturale: ne consegue un elevato grado di vulnerabilità nei confronti del percolato inquinante proveniente dalla superficie, nel caso specifico costituito dagli spandimenti per le pratiche agricole.

Con riferimento alle risorse idriche sfruttate ad uso potabile, si rileva che i pozzi comunali attingono da un livello acquifero profondo; tuttavia il grado di protezione di quest'ultimo è dubbio, a causa della probabile discontinuità areale degli strati argillosi impermeabili interposti fra la superficie ed il medesimo.

Pur in considerazione della relativa posizione degli impianti di captazione nei confronti delle zone di ricarica degli acquiferi profondi e del relativo senso di moto della falda, è attualmente proponibile, in attesa di accertamenti più approfonditi di carattere idrogeologico, l'attribuzione delle fasce di rispetto come fissate dai D.Lgs 152/99 e 258/00, assimilando le relative estensioni areali ad altrettanti ambiti di rischio potenziale.

POSIZIONE DELLA SUPERFICIE FREATICA

Il livello freatico della falda nel comprensorio comunale in generale si mantiene molto prossimo alla superficie del piano campagna.

Le necessità di irrigazione delle colture risicole e la relativa esistenza di un fitto reticolo idrografico secondario costituito da fossi e scoli ha creato delle locali condizioni di rista-

gno delle acque, in modo particolare in quelle zone dove da più tempo persiste tale tipologia di coltura agricola.

Ne consegue un elevato grado di saturazione dei sedimenti superficiali (suolo e primo sottosuolo) unitamente alla posizione della superficie freatica entro i primi 7 metri di profondità.

6. ZONAZIONE AI FINI EDIFICATORI

6.1 CRITERI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO

La suddivisione del territorio comunale ai fini edificatori è stata attuata seguendo un criterio di valutazione areale delle condizioni geomorfologiche, idrogeologiche ed ambientali riscontrate, avvalendosi dei dati litostratigrafici e geotecnici a disposizione; la zonazione così effettuata, è da ritenersi mediata fra le condizioni di fattibilità puramente geotecnica (caratteristiche geomeccaniche dei terreni di fondazione) e quelle idrogeologiche ed ambientali puntuali e dell'intorno considerato.

La delimitazione delle aree di fattibilità geologica, in accordo con le direttive della L.R. 12/2005, è coordinata con la zonazione effettuata sulla carta di sintesi.

Con riferimento alla cartografia allegata, si riporta di seguito la suddivisione per classi di edificabilità riferita all'intero comprensorio comunale:

CLASSE 2

Aree agricole o incolte limitrofe o interne agli insediamenti principali, corrispondenti al livello fondamentale della pianura dove si rende necessario realizzare approfondimenti di carattere geotecnico e idrogeologico limitati al singolo progetto e all'immediato in-

torno, al fine di verificare le eventuali disomogeneità areali dei terreni di fondazione dei nuovi fabbricati e di identificare le corrette tipologie fondazionali adottabili in relazione all'entità dell'intervento, predisponendo quando necessario eventuali opere di bonifica e sistemazione che non dovranno incidere negativamente sulle aree limitrofe.

CLASSE 3

Aree agricole o incolte, nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni principalmente riconducibili all'assetto idrogeologico degli stessi e corrispondenti ai seguenti ambiti:

- Aree alluvionali oloceniche (fascia B del PAI);
- aree al limite della scarpata morfologica, caratterizzate dalla possibile presenza di falde sospese e soggette a limitati assestamenti superficiali;
- fascia di rispetto dei pozzi ad uso potabile comunale (200 m ai sensi dei D.Lgs. 152/99 e 258/00);

L'utilizzo di queste zone sarà pertanto subordinato alla realizzazione di supplementi di indagine preliminari per acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area di intervento e del suo intorno, mediante indagini geognostiche, prove in situ e di laboratorio, supportate da studi tematici specifici, in particolare idrogeologici, idraulici, ambientali e pedologici, per valutare la compatibilità delle nuove opere con l'assetto esistente, in modo da non modificare o interferire, se non a scopo migliorativo o integrativo con l'equilibrio idrogeologico e ambientale esistente.

Entro i limiti della classe 3 andrebbero inclusi solo gli interventi edificatori integrati con il paesaggio circostante, comprese le opere di riqualificazione ambientale volte alla fruizione degli spazi da parte della comunità, oppure i fabbricati rurali necessari allo sviluppo delle attività agricole, purchè definiti da una qualità architettonica consona all'assetto paesaggistico del territorio, evitando tipologie che creino situazioni di impatto visivo sgradevoli o implichino la posa di infrastrutture e servizi voluminosi (tralicci, strade) o che interferiscano con la situazione idrogeologica attuale (immissione di scarichi entro i corsi d'acqua o nel sistema di recapito ad essi collegati).

Fra le attività possibili non si esclude la creazione di ambiti estrattivi, purchè il progetto preveda un recupero ambientale degli stessi mirato alla creazione di quegli ambienti acquatici e palustri rinverditi che richiamino il paesaggio fluviale originario e costituiscano al tempo stesso un'area di svago e ricreazione.

La realizzazione di strade dovrà essere accompagnata da un progetto che evidenzi la compatibilità geotecnica e idrogeologica dell'intervento ed illustri le prospettive di impatto ambientale e le opere preposte alla mitigazione delle potenziali fonti di inquinamento, visivo ed acustico.

CLASSE 4

Aree ove dovrà essere esclusa qualsiasi nuova opera di edificazione.

Entro questi ambiti potranno essere realizzati interventi volti al consolidamento ed alla sistemazione idrogeologica dei siti, mentre per gli edifici esistenti saranno consentiti gli interventi così come definiti dall'art. 27 comma 1 lettere a),b),c) della L.R.12/05. L'eventuale realizzazione di opere pubbliche e di interesse pubblico non altrimenti localizzabili dovrà essere valutata puntualmente dall'autorità Comunale in funzione del grado di rischio, previa presentazione di studio geologico e geotecnico che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Alla classe 4 sono ascritti la fascia di tutela assoluta dei pozzi ad uso potabile comunale e la fascia A del PAI.

Voghera, maggio 2008

Dott. Geol. Luca Giorgi
Iscr.Ordine Geologi della Lombardia n° 814

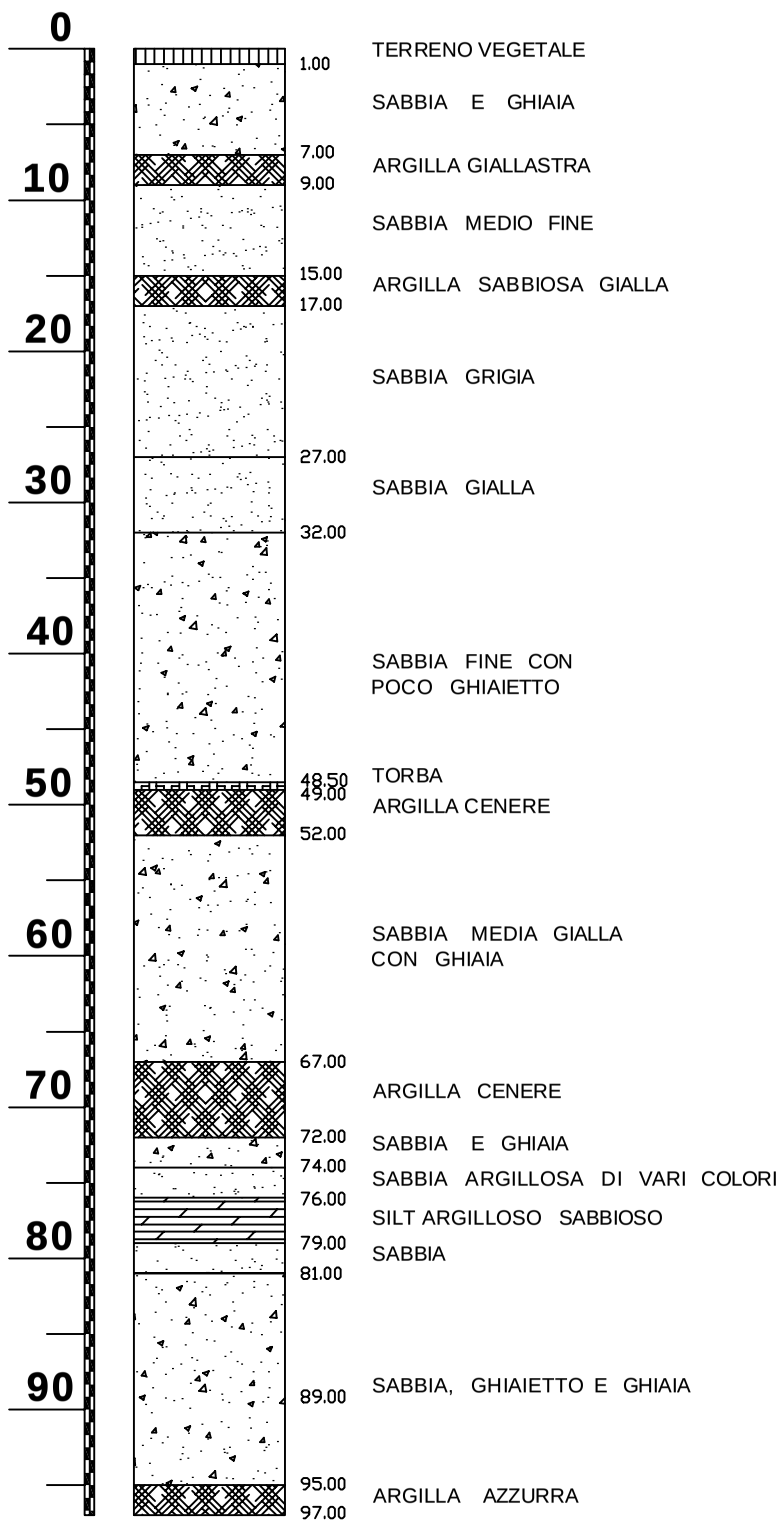
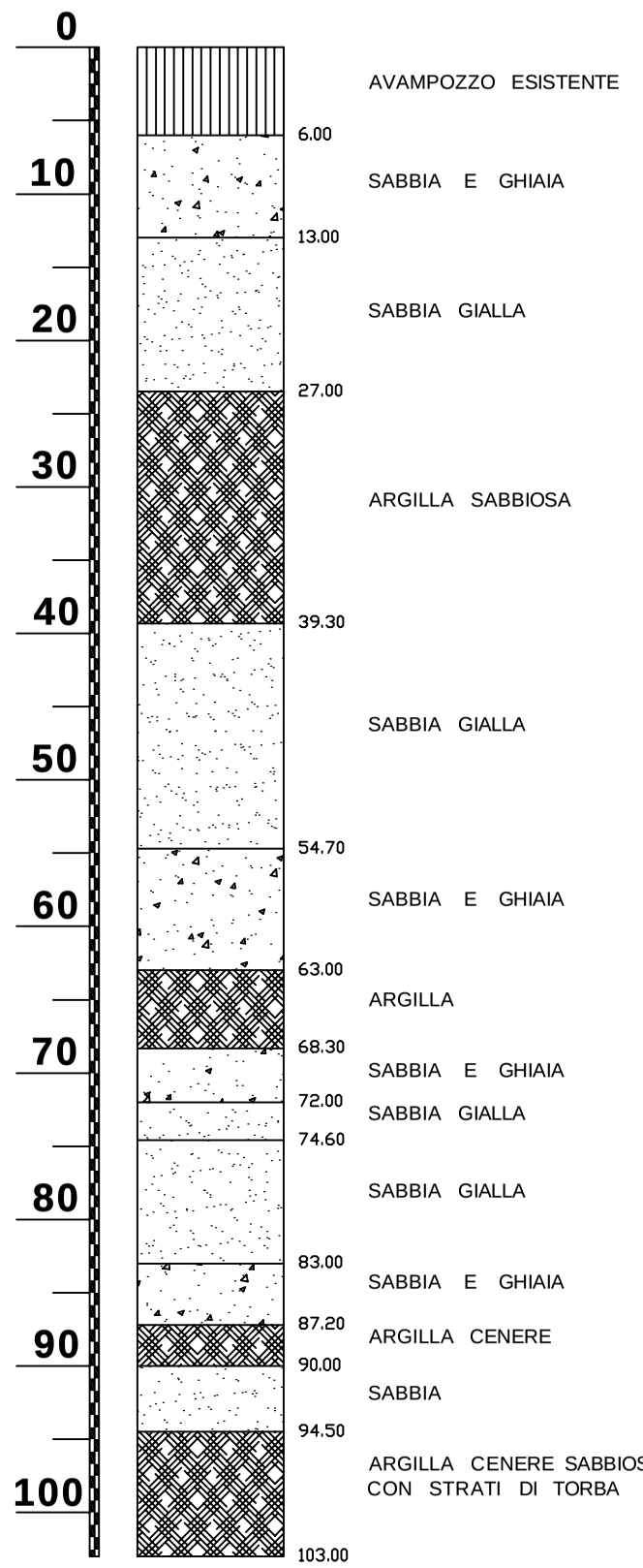
ALLEGATO 1

STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI ESEGUITI PRESSO LA STRADA DI ACCESSO ALL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE COMUNALE

ALLEGATO 2

STRATIGRAFIA DEI POZZI DELL'ACQUEDOTTO COMUNALE

Pozzo De Gasperi



Pozzo San Rocco