

**COMPONENTE
GEOLOGICA,
IDROGEOLOGICA E
SISMICA DEL
"PIANO DI GOVERNO DEL
TERRITORIO"
DEL COMUNE DI
CAMISANO
PROVINCIA DI CREMONA**

PREMESSA.....	3
RICERCA BIBLIOGRAFICA E RICERCA STORICA	3
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	4
ASPETTI METEO-CLIMATICI	5
INQUADRAMENTO GEOLOGICO	8
Unità geologiche principali	8
Pedologia	9
GEOMORFOLOGIA	13
IDROGRAFIA ED IDROLOGIA	13
Aree esondabili	17
IDROGEOLOGIA.....	18
Pozzi e stratigrafie	19
Vulnerabilità e caratterizzazione della falda freatica.....	20
Modalità di indagine.....	20
Soggiacenza	20
Vulnerabilità della falda.....	21
BENI GEOLOGICI	24
Fontanili.	24
Nodi idraulici.....	59
CARATTERISTICHE GEOTECNICHE.....	59
VULNERABILITA' SISMICA DEL TERRITORIO COMUNALE	61
CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA	62
RACCOMANDAZIONI E PRESCRIZIONI DI NATURA GEOLOGICO-APPLICATIVA	66
BIBLIOGRAFIA	68

PREMESSA

Il presente studio contiene lo studio delle componenti geologica, idrogeologica e sismica nel contesto del "Piano di Governo del Territorio" (nel seguito P.G.T.) del comune di Camisano (CR) ed è stato realizzato in conformità e secondo quanto specificato dalle vigenti normative in materia (in particolare l'art. 57 della L.R. n° 12 del 11 marzo 2005 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio"), a cui si rimanda.

Quale base cartografica si è utilizzata la Carta Tecnica Regionale (CTR) della Regione Lombardia alla scala 1:10.000, integrandola quando necessario con le cartografie di maggior dettaglio predisposte dall'Autorità Comunale in occasione della redazione del P.G.T. Le informazioni riportate in cartografia sono state successivamente verificate con rilievi diretti di terreno e con tutte le altre informazioni che si fossero venute nel frattempo a rendere disponibili.

Per quanto riguarda le fonti dei dati utilizzati per la realizzazione della cartografia tematica, esse verranno citate sia all'interno dei singoli capitoli che nella rassegna bibliografica conclusiva.

RICERCA BIBLIOGRAFICA E RICERCA STORICA

Per quanto attiene la documentazione geologica, idrogeologica e sismica "storica" relativa al territorio comunale di Camisano, esistono solo scarse informazioni ricavate per lo più da pubblicazioni sul territorio cremasco e cremonese in generale (ad es. PROVINCIA DI CREMONA, 1996). Da queste non si possono evincere (se si eccettuano informazioni puntuali) notizie di carattere storico o evolutivo a livello territoriale. In ogni caso, i dati reperiti sono stati utilizzati nei capitoli tematici specifici.

Un'altra fonte di informazioni è l'Archivio Piene (Progetto A.V.I., Aree Vulnerate Italiane) realizzato dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche del C.N.R., dal

quale si evince come il territorio comunale non sia stato storicamente interessato da fenomeni esondativi degni di nota o che abbiano provocato danni di particolare intensità, come invece è accaduto a numerosi Comuni confinanti.

Non sono stati segnalati sull'intero territorio comunale fenomeni di inquinamento puntiforme (sversamenti, etc...) di una qualche entità né la presenza di discariche di rifiuti attive od esaurite.

Non sono del pari presenti sul territorio impianti per l'estrazione di inerti o altre georisorse, sia in attività che esaurite.

Infine, per quanto riguarda la rete idrografica minore, si può utilmente consultare il volume PROVINCIA DI CREMONA (1983) che fornisce una localizzazione "di massima" dei singoli elementi idrografici minori con relative origini ed utenze irrigue eventuali. Tale pubblicazione manca tuttavia di una base topografica di riferimento e supporto sufficientemente dettagliata, per cui si è reso necessario un ulteriore controllo sul terreno. A tale scopo, oltre ai rilievi diretti effettuati sul terreno, sono stati utilizzati sia lo studio effettuato nel 2008 a livello comunale per la definizione del reticolo idrico secondario (COMUNE DI CAMISANO, 2008), sia un ulteriore studio di dettaglio, commissionato dall'Autorità comunale, che ha avuto lo scopo di fornire un quadro aggiornato dello stato di conservazione delle risorgive presenti sul territorio comunale (COMUNE DI CAMISANO, 2007).

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area indagata è ubicata nella media pianura padana, in riva sinistra del fiume Serio.

L'estensione del territorio comunale è di poco meno di 11 kmq (10.84 Km² per la precisione) e si caratterizza per una morfologia pianeggiante, priva di caratteri morfologici particolarmente evidenti.

La pendenza media del territorio è del 3÷5 per mille, con quote variabili da 102 m s.l.m. (porzione settentrionale) a 89 m s.l.m. (porzione meridionale) ed il gradiente altimetrico è nel complesso uniforme.

Il territorio comunale confina a Nord con Isso e Fara Olivana (Provincia di Bergamo), ad Est con Barbata, Fontanella (Provincia di Bergamo) e Casaletto di Sopra, a Sud con Ricengo e ad Ovest con Casale Cremasco-Vidolasco e Castelgabbiano.

L'uso prevalente del territorio è quello agricolo, con limitate aree ad uso residenziale (per la grandissima maggioranza ubicate nel centro abitato di Camisano) ed in subordine industriale ed artigianale, queste ultime localizzate in prevalenza lungo i principali assi viari che attraversano il territorio comunale in senso Nord-Sud ed Est-Ovest.

ASPETTI METEO-CLIMATICI

Come evidenziato da numerosi autori (vedasi ad es. PROVINCIA DI CREMONA, 1996), la climatologia dell'area "...va inquadrata nell'ambito di quella padana, che ne è il naturale contenitore nonché la depositaria delle principali linee caratteristiche di tendenza."

Di seguito sono riportati alcuni dati (tratti da PROVINCIA DI CREMONA, 1996 e da ISTAT, 1994) relativi alla termometria (temperature medie, minime e massime), alla pluviometria (precipitazioni) ed ai venti dominanti per gli anni 1985-1995 registrati nelle stazioni di rilevamento di Cremona (termometria e pluviometria) e di Milano (frequenza e direzione dei venti).

a) Temperature (Cremona)

Anno	Temperatura (°C)		
	Massima	Minima	Media
1985	32.5	-16	12
1986	31.5	-6.5	13.3
1987	33	-11	12.9
1988	33.6	-5	13.8
1989	32	-4	12.5
1990	32.5	-5	13.5
1991	32	-11	12.9
1992	33.2	-4.5	13.8
1993	32.5	-6	13
1994	36.2	-4.4	14.3

b) Precipitazioni (Cremona)

Anno	Millimetri
1985	790
1986	635
1987	786
1988	633
1989	508
1990	805
1991	714
1992	800
1993	775
1994	956

c) Venti (Milano)

Anno	Percentuale sul totale annuo							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1985	4	5	17	17	9	30	9	7
1986	22	7	13	13	12	17	8	8
1987	26	13	13	12	14	10	7	5
1988	29	10	16	13	13	9	6	3
1989	21	13	15	15	18	11	4	3
1990	16	10	13	16	17	15	4	9
1991	17	10	15	19	17	11	5	7

Da un'analisi dei dati sopra riportati, si possono fare le seguenti considerazioni:

1. Temperature

Il regime termico è caratterizzato da temperature estive relativamente elevate (32÷33 °C) mentre le minime invernali raggiungono i -10°C con punte di -16°C. Tale variabilità è tipica dell'area padana in generale. Le temperature medie annue calcolate sono piuttosto costanti (12÷14 °C).

2. Precipitazioni

Le precipitazioni atmosferiche sono caratterizzate da una variabilità relativamente spiccata, potendo in alcuni anni raggiungere valori di 1000 mm o ridursi parimenti a 500 mm. Anche tale andamento è tipico dell'area padana lombarda.

3. Venti dominanti

L'esame dei dati dimostra come nell'area non ci siano quadranti dominanti per quanto riguarda il regime dei venti, spirando (seppure con variazioni stagionali anche cospicue) sia da Nord che da Sud che dai quadranti occidentali ed orientali.

Da rilevare una lieve prevalenza delle correnti provenienti da SE e SW (legate alle circolazioni cicloniche ed anticicloniche a scala globale) o da Nord (legate ai venti di "Phön", tipici dell'area padana).

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Unità geologiche principali

Da un punto di vista geologico, l'area si inquadra nel contesto della "media pianura idromorfa", caratterizzata principalmente dalla presenza di unità alluvionali di tipo genericamente sabbioso (anche se notevolmente variabile da zona a zona, come sarà illustrato in dettaglio nel seguito), a grado di idromorfia (intendendo con questo termine la interazione dei litotipi con le acque superficiali e/o di falda e le trasformazioni ed alterazioni che ne conseguono) da medio ad elevato.

Secondo quanto riportato dalle Note Illustrative del Foglio n° 46 "Treviglio" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, il territorio comunale appartiene totalmente ad una unica unità litostratigrafica indifferenziata (vedasi anche Tavola n°1), denominata "***Diluvium Recente***" e che comprende depositi di natura ghiaioso-sabbioso-argillosa costituenti il cosiddetto "Livello fondamentale della pianura", di età pleistocenica. Tali depositi mostrano una variabilità litologica notevole, passando da termini più francamente ghiaioso-sabbiosi nella parte settentrionale della provincia di Cremona a termini argilloso-sabbiosi nelle porzioni più meridionali. La distribuzione topografica dei singoli litotipi è generalmente quella di una serie di corpi con forma grosso modo lenticolare e dimensioni estremamente variabili, che danno luogo a variazioni litologiche anche repentine. Nel territorio del Comune di Camisano

tale unità è principalmente rappresentata da sabbie più o meno ghiaiose, a cui si accompagnano di frequente lenticelle metriche di terreni fini ("torbe") caratterizzati da granulometria decisamente inferiore e caratteristiche geotecniche scadenti.

Pedologia

Per quanto riguarda le unità pedologiche (suoli) presenti in territorio comunale, la principale pubblicazione di riferimento è l'atlante pubblicato dall'ENTE REGIONALE DI SVILUPPO AGRICOLO (ERSAF, 2002). Altre pubblicazioni, caratterizzate da una impostazione maggiormente orientata ad un punto di vista agronomico, sono ad es. PROVINCIA DI CREMONA (1997) e PROVINCIA DI CREMONA (1998).

Nel seguito si descriveranno le singole unità pedologiche cartografate sulla base della suddivisione operata in ERSAF (2002), a cui si rimanda per le caratteristiche descrittive ed analitiche di dettaglio. In questa sede si elencheranno le unità cartografate, unitamente ad una descrizione speditiva e ad alcune considerazioni relative al grado di vulnerabilità e/o protezione delle acque sotterranee fornita dai suoli stessi. Si allegano poi le schede descrittive delle singole unità pedologiche, come desunte dalla pubblicazione citata (vedasi Allegato A).

Nel seguito, ciascuna unità verrà descritta attraverso una "scheda informativa" (per ulteriori particolari si rimanda alla pubblicazione ERSAF di riferimento) contenente le seguenti informazioni:

- *Gruppo pedo-paesistico* principale
- *Denominazione* secondo la classificazione USDA 1992 (internazionale)
- *Denominazione* secondo la classificazione ERSAF. In allegato sono riportate le schede descrittive ed analitiche di ogni tipologia di suolo descritta
- Breve *descrizione* delle caratteristiche pedologiche salienti
- *Capacità d'uso dei suoli*. Evidenzia le principali potenzialità e limitazioni dei suoli al fine di un loro utilizzo agro-silvo pastorale (vedasi Allegato B)

- *Attitudine allo spandimento agronomico di liquami.* Indica la capacità di trattenere o meno azoto ammoniacale (vedasi Allegato B)
- *Attitudine allo spandimento di fanghi di depurazione urbana.* Permette di valutare ad es. la tollerabilità all'accumulo di metalli pesanti contenuti nei fanghi (vedasi Allegato B)
- *Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque profonde.* Valuta l'azione che i suoli stessi svolgono, impedendo o limitando l'infiltrazione di sostanze inquinanti, sia agendo come veri e propri filtri meccanici sia reagendo chimicamente con le sostanze che penetrano nel terreno (vedasi Allegato B)
- *Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque superficiali.* Valuta i caratteri intrinseci del suolo che concorrono a determinare lo scorrimento superficiale (c.d. "runoff") e quindi la capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali (vedasi Allegato B)
- *Valore naturalistico.* Individua dei tipi di suoli che presentano peculiarità oppure sono rappresentativi di particolari processi pedologici, o ritenuto avere un particolare significato scientifico-naturalistico (vedasi Allegato B)

Nel complesso, i suoli presenti nel territorio del comune di Camisano possono essere suddivisi in varie unità, direttamente legate alla natura del substrato (vedi Inquadramento Geologico-Unità geologiche principali) e differenziate tra loro dal rispettivo grado di idromorfia, legato alla presenza/assenza di acqua a profondità limitate e rientrano quindi totalmente in quel tipo di suoli legati alla porzione centrale della pianura con intensi fenomeni di idromorfia, riconducibili all'emergenza delle risorgive e/o alla presenza di una falda sub-superficiale ("media pianura idromorfa").

A livello cartografico, nel territorio del Comune di Camisano, sono state individuate quattro unità pedologiche (ERSAF, 2002):

Unità P1

- Classificazione USDA: CALCIC USTOCHREPTS
- Classificazione ERSAL: CPB1
- Descrizione: suoli sviluppati in aree marcatamente depresse, legate allo scorrimento delle acque di risorgiva. Drenaggio lento. Tale unità occupa le principali depressioni e testate legate alla presenza dei fontanili, con drenaggio difficoltoso per la presenza di una falda semipermanente prossima al piano di campagna.
- Capacità d'uso dei suoli: 3
- Attitudine allo spandimento agronomico di liquami: moderatamente adatti
- Attitudine allo spandimento di fanghi di depurazione: moderatamente adatti
- Capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee: moderata
- Capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali: moderata
- Valore naturalistico: basso

Unità P2

- Classificazione USDA: AQUIC USTOCHREPTS
- Classificazione ERSAL: SRZ1
- Descrizione: suoli che occupano le principali depressioni e testate legate alla presenza dei fontanili, con drenaggio difficoltoso (ma superiore all'unità P1) per la presenza di una falda semipermanente prossima al piano di campagna.
- Capacità d'uso dei suoli: 3

- Attitudine allo spandimento agronomico di liquami: moderatamente adatti
- Attitudine allo spandimento di fanghi di depurazione: moderatamente adatti
- Capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee: moderata
- Capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali: moderata
- Valore naturalistico: basso

Unità P3

- Classificazione USDA: AQUIC USTOCHREPTS
- Classificazione ERSAL: BVC1
- Descrizione: suoli che appartengono alle superfici subpianeggianti interposte alle principali linee di flusso ed alle zone più stabili, a drenaggio mediocre o lento. Questa unità comprende anche le aree di transizione con l'alta pianura ghiaiosa.
- Capacità d'uso dei suoli: 3
- Attitudine allo spandimento agronomico di liquami: non adatti
- Attitudine allo spandimento di fanghi di depurazione: non adatti
- Capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee: moderata
- Capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali: moderata
- Valore naturalistico: basso

Unità P4

- Classificazione USDA: AQUIC HAPLUSTALFS
- Classificazione ERSAL: BCU1

- Descrizione: suoli delle superfici modali stabili meglio conservate, a morfologia subpianeggiante od ondulata. Drenaggio mediocre a buono.
- Capacità d'uso dei suoli: 2
- Attitudine allo spandimento agronomico di liquami: moderatamente adatti
- Attitudine allo spandimento di fanghi di depurazione: moderatamente adatti
- Capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee: elevata
- Capacità protettiva nei confronti delle acque superficiali: moderata
- Valore naturalistico: basso

GEOMORFOLOGIA

Il territorio del comune di Camisano, da un punto di vista geomorfologico, è totalmente privo di caratteri geomorfologici riconoscibili, sia per la mancanza al suo interno di corsi d'acqua di grande importanza sia per la intensa attività antropica, che ha rimodellato pesantemente l'assetto del territorio. Solo in ristrette zone si può apprezzare la presenza di morfologie "antropiche", legate alla presenza di fontanili. Tali caratteristiche verranno descritte con maggiore dettaglio nel capitolo specifico.

IDROGRAFIA ED IDROLOGIA

In tutto il territorio comunale si registra la presenza di una estesa rete idrografica secondaria (vedi anche Tavola n°3), la cui origine è legata pressoché per intero a gruppi di risorgive presenti sia sul territorio comunale che provenienti da zone poste molto più a Nord.

I corsi d'acqua principali presentano un andamento generalmente da Nord a Sud e svolgono funzioni sia di conferimento dell'acqua a scopi irrigui che di sgrondo e smaltimento delle portate in eccesso. Tale duplice funzione varia sia a seconda della zona considerata

(prevalentemente di apporto nelle parti più settentrionali, scolanti in quelle più meridionali) sia del periodo stagionale e risulta strettamente collegato con le oscillazioni del livello della falda freatica.

Tali corsi minori hanno portata tutto sommato costante, con variazioni legate principalmente ai periodi stagionali di utilizzo e/o manutenzione. Tale rete secondaria, in prevalenza di origine più o meno indirettamente antropica (che ne ha condizionato il tracciato e le dimensioni) non è scevra di esempi che invece testimoniano una topografia maggiormente "naturale" (ad es. il corso della roggia Serio Morto, caratterizzato da marcata tortuosità). È indubitabile tuttavia come l'assetto attuale sia eredità e testimonianza di una serie di vicissitudini storiche di cui si perde spesso la memoria (per una disamina storica sui corsi d'acqua minori vedasi ad es. PROVINCIA DI CREMONA, 1996) e che appaiono allo scrivente meritevoli di una attenta opera di salvaguardia.

I corsi d'acqua presenti sul territorio del comune di Camisano sono stati analizzati nel dettaglio in occasione dello studio realizzato per la determinazione del reticolo idrico minore (COMUNE DI CAMISANO, 2008), a cui si rimanda per ulteriori dettagli. Qui di seguito ci si limiterà unicamente ad una elencazione dei corsi d'acqua identificati, unitamente ad una breve descrizione del loro decorso.

TOPONIMO	CARATTERISTICHE PRINCIPALI
ROGGIA SERIO MORTO O FOSSATO VETERO	NASCE DA FONTANILI AL CONFINE TRA I COMUNI DI CASALE CREMASCO-VIDOLASCO E CAMISANO. TERMINA IN COMUNE DI RICENGO DOPO AVER ATTRAVERSATO DA NORD A SUD IL TERRITORIO DEL COMUNE DI CAMISANO ED ESSERSI SUDDIVISO IN NUMEROSI RAMI SECONDARI AD OVEST DELL'ABITATO DI CAMISANO.
ROGGIA SERIO MORTO DI CASALE CREMASCO	NASCE DA FONTANILI IN COMUNE DI CASALE CREMASCO. BORDA IL CONFINE OVEST DEL TERRITORIO DI CAMISANO. TERMINA IN

	COMUNE DI RICENGO.
--	--------------------

TOPONIMO	CARATTERISTICHE PRINCIPALI
FONTANILE LUCCHETTI	NASCE DA UN FONTANILE IN COMUNE DI ISSO (BG). A NORD DI CAMISANO SI DIVIDE IN DUE RAMI: UNO SI GETTA NELLA ROGGIA SERIO MORTO DI CAMISANO, L'ALTRO SI ESAURISCE IN TERRITORIO COMUNALE.
ROGGIA MADONNA GAIAZZA (O ROGGIA FONTANONE)	NASCE DA FONTANILI IN COMUNE DI ISSO (BG). IN COMUNE DI CAMISANO RICEVE ACQUE DA ALCUNI SISTEMI DI FONTANILI NELLA PARTE NORD DEL TERRITORIO COMUNALE. DOPO AVER ATTRAVERSATO DA NORD-OVEST A SUD-EST IL TERRITORIO COMUNALE SI GETTA NEL COLATORE SERIO MORTO IN COMUNE DI CASTELLEONE.
ROGGIA PELLEGRINA	NASCE DA FONTANILI POSTI NELLA ZONA OVEST DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI CAMISANO, CHE ATTRAVERSA DA NORD A SUD. SI ESAURISCE PARTE IN COMUNE DI RICENGO, PARTE TERMINA NELLA ROGGIA SERIO MORTO IN COMUNE DI CASALE CREMASCO-VIDOLASCO.
FONTANILE SAN SEVERINO	NASCE DA UN FONTANILE IN PROSSIMITÀ DELLA CASCINA ZORLESCHÉ. SI GETTA DOPO BREVE TRATTO NELLA ROGGIA PELLEGRINA AD OVEST DELL'ABITATO DI CAMISANO.
FONTANA RETORTO	NASCE DA FONTANILI A NORD DI CAMISANO. SI GETTA NELLA ROGGIA SERIO MORTO DI CAMISANO.
ROGGIA CAMISANA	NASCE DA DUE SISTEMI DI FONTANILI IN COMUNE DI ISSO. A NORD-EST DI CAMISANO SI DIVIDE IN DUE RAMI PRINCIPALI, CHE TERMINANO IN COMUNE DI RICENGO DOPO ESSERSI SUDDIVISI IN

	NUMEROSI RAMI SECONDARI.
ROGGIA O FONTANA FIGATA	NASCE DA UN FONTANILE AD EST DI CAMISANO, SI GETTA NELLA ROGGIA MADONNA GAIAZZA , NELLA PARTE SUD-EST DEL TERRITORIO COMUNALE.
TOPONIMO	CARATTERISTICHE PRINCIPALI
FONTANA FEDELI	NASCE DA FONTANILI AL CONFINE TRA I COMUNI DI ISSO E CAMISANO. TERMINA NELLA ROGGIA MADONNA GAIAZZA NEL SETTORE SUD-EST DEL TERRITORIO COMUNALE.
ROGGIA FONTANILE DI CAMISANO (O ROGGIA FONTANINA)	NASCE DA UN FONTANILE A SUD-EST DELL'ABITATO DI CAMISANO. TERMINA A SUD DEL TERRITORIO COMUNALE NELLA ROGGIA CAMISANA
FONTANA BONARANDA	NASCE DA UN SISTEMA DI FONTANILI AD EST DI CAMISANO. SI GETTA NELLA ROGGIA TORRIANA POCO A NORD DELLA CASCINA TORRIANI.
ROGGIA TORRIANA	NASCE DA FONTANILI IN COMUNE DI ISSO. TERMINA IN COMUNE DI RICENGO DOPO AVER ATTRAVERSATO DA NORD A SUD LA PARTE ORIENTALE DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI CAMISANO.
ROGGIA ZEMIA CREMONESE	NASCE DA FONTANILI AL CONFINE TRA I COMUNI DI ISSO E CAMISANO. ATTRAVERSA DA NORD A SUD IL SETTORE ORIENTALE DEL TERRITORIO COMUNALE. SI ESAURISCE IN COMUNE DI FIESCO.
FONTANA GALLI	NASCE DA FONTANILI IN COMUNE DI ISSO. SI GETTA NELLA ROGGIA TORRIANA NELLA ZONA SUD-EST DEL TERRITORIO COMUNALE
FONTANA BONOLO	NASCE DA UN FONTANILE IN ZONA EST DI CAMISANO. SI ESAURISCE IN COMUNE DI CASALETTO DI SOPRA.
ROGGIA SCHIGAZZINA	NASCE DA FONTANILI IN COMUNE DI

	BARBATA. TERMINA NELLA ROGGIA STANGA IN COMUNE DI CASALETTO DI SOPRA DOPO AVER BORDATO IL LATO EST DEL TERRITORIO COMUNALE DI CAMISANO.
FONTANA JACINI (O TORRIANA BASSA)	NASCE DA FONTANILI IN LOCALITÀ CASCINA TORRIANI DI CAMISANO, IN COMUNE DI RICENGO SI UNISCE ALLA ROGGIA TORRIANA.

Aree esondabili

Non esiste a livello comunale una perimetrazione precisa del rischio di esondabilità sul tipo delle "fasce fluviali" legate ai corsi d'acqua principali, sia a causa dell'assenza di eventi calamitosi registrati nel passato sia per il fatto che i corsi d'acqua presenti sono caratterizzati da lunghezze dell'asta principale molto limitata, tale da non consentire la formazione di importanti ondate di piena.

Tuttavia, sulla base di informazioni storiche reperite sia presso gli uffici comunali sia da interviste effettuate con la popolazione, risulta come la porzione orientale dell'abitato di Camisano sia stata sporadicamente interessata da fenomeni di esondazione (anche se di lieve entità) da parte della Roggia "Camisana".

Da riscontri di terreno, tale fenomeno sembra essere legato a due cause principali:

- presenza di restringimenti della sezione utile in corrispondenza di alcuni ponti stradali, caratterizzati da una luce molto ridotta in relazione alle portate scorrenti (ad es. il ponte sito in via Fontanella);
- estesi interventi di tombinatura e cementificazione delle sponde della roggia, in corrispondenza del centro abitato.

Sulla base di dati storici sui fenomeni avvenuti in passato, si è provveduto quindi ad una perimetrazione preliminare su basi storiche (riportata nella Tavola n°8), che si ritiene assolutamente cautelativa.

IDROGEOLOGIA

Una delle caratteristiche maggiori della pianura Padana è la sua ricchezza di acque, sia superficiali (fiumi, rogge e rete idrografica minore) che sotterranee le quali, in alcuni casi ed in zone particolari, vengono anche a giorno dando origine ai cosiddetti "fontanili".

È noto ormai da tempo come la struttura idrogeologica del sottosuolo padano sia costituita grosso modo da una serie di falde tra loro sovrapposte e separate da setti (orizzonti) impermeabili o semipermeabili di materiale più fine (limi e argille).

Distinguiamo pertanto una falda più superficiale (freatica), interagente con la superficie ed una o più falde profonde separate ed isolate tra loro da orizzonti impermeabili.

Per quanto riguarda il territorio di Camisano, sulla base dei dati disponibili relativamente ai pozzi idrici denunciati e censiti e dei dati di letteratura (principalmente ASSOCIAZIONE CREMONA AMBIENTE, 1992 e PROVINCIA DI CREMONA, 1994) l'assetto idrogeologico può essere schematizzato come segue:

- Falda freatica, che va dalla superficie fino ad una profondità di circa 30÷40 metri. Essa è caratterizzata da buone caratteristiche di portata e permeabilità (permeabilità compresa tra 10^{-3} m/s e 10^{-4} m/s) e costituisce l'orizzonte preferenziale di emungimento a scopo irriguo. Essa è separata dalle sottostanti falde artesiane da un orizzonte argilloso di circa 10 metri di spessore.
- Una falda più profonda, posta a profondità di 50÷90 metri, entro la quale è intestata la maggioranza dei pozzi ad uso idropotabile (ivi compreso il pozzo che serve la rete di distribuzione idrica comunale ed i pozzi utilizzati lo stabilimento GALBANI del vicino comune di Casale Cremasco-Vidolasco). Tale orizzonte è caratterizzato da una permeabilità lievemente inferiore del precedente (10^{-4} m/s fino a 10^{-5} m/s) anche se risulta maggiormente protetto da un punto di vista qualitativo. Al di sotto e fino a profondità di 100÷130 metri, le poche perforazioni eseguite hanno individuato solo terreni poco permeabili che non ospitano falde idriche sfruttabili. La scarsità di dati

relativi non permette tuttavia un'analisi esauriente delle caratteristiche idrogeologiche di tale orizzonte. Le informazioni disponibili (ubicazione, stratigrafia, etc...) dei pozzi censiti sul territorio comunale sono riportate nelle schede in allegato (vedi Allegato E).

Pozzi e stratigrafie

Sulla base dei dati ricavati dalle schede di denuncia annuale dei prelievi idrici presentate alla Provincia di Cremona, al Comune di Camisano e dai riscontri di terreno, si può notare come sul territorio comunale esistano numerosi pozzi, anche se per la grande maggioranza di piccole o piccolissime dimensioni e conseguentemente con portate estratte di entità spesso esigua.

Possiamo vedere infatti come, su base percentuale, i pozzi con portata estratta inferiore a 400 metri cubi annui siano circa l'80% del totale e come la grandissima maggioranza sfrutti le acque della falda freatica (profondità dei filtri variabile da -10 m da p.c. a -40 m da p.c.). Solo in alcuni casi ben precisi (pozzi ad uso zootecnico di recente costruzione) la profondità raggiunge 70÷90 metri (seconda falda).

Per quanto riguarda gli usi delle acque estratte, possiamo osservare come la maggioranza dei pozzi sia destinata all'uso domestico, intendendo con questo la destinazione ad uso irriguo minore (irrigazione dei giardini) e in subordine privato, seguito dall'uso zootecnico (abbeveraggio del bestiame), dall'uso irriguo agricolo e dagli usi speciali (antincendio, produttivo, etc....).

Per quanto riguarda i volumi di acqua emunta, gli usi industriali ed agricolo sono preminenti con in subordine l'uso zootecnico e domestico.

Vale sottolineare come sia molto diffusa sul territorio la presenza di pozzi di uso irriguo con diametri e portate notevoli (diametri da 800 a 1000 mm, portate superiori a 200 l/s), che vengono utilizzati per l'irrigazione di vaste estensioni di terreno.

La posizione dei principali pozzi individuati sul territorio è riportata nella Tavola n°4.

Vulnerabilità e caratterizzazione della falda freatica

Modalità di indagine

Per determinare le caratteristiche (soggiacenza, direzione di flusso e vulnerabilità) della falda freatica, si è operato nel modo seguente:

- È stata misurata l'altezza piezometrica all'interno dei pozzi idrici disponibili che attingessero al livello desiderato mediante ispezione diretta e con l'ausilio di un piezometro portatile. L'accuratezza del livello misurato, sulla base del tipo di strumentazione adottata, è dell'ordine del centimetro.
- Successivamente, tramite opportuno software, i dati ottenuti sono stati interpolati in modo da ottenere una superficie continua (risoluzione spaziale: 10 metri), che rappresenta l'involuppo del pelo libero della falda freatica.
- Sempre con lo stesso metodo, si è sottratta in ogni punto la quota topografica della superficie alla quota piezometrica calcolata al punto precedente, ottenendo la soggiacenza della falda stessa rispetto al piano di campagna.
- Dai valori puntuali di soggiacenza così ottenuti, si è ricalcolata una nuova superficie di interpolazione che, rappresentata nella Tavola n°4, permette di conoscere la profondità del pelo libero della falda freatica sull'intero territorio comunale.
- Quest'ultimo dato è stato utilizzato successivamente per determinare le linee di deflusso principale e la vulnerabilità della falda all'inquinamento, secondo la procedura che si illustrerà nel seguito.

Soggiacenza

Da un esame della cartografia relativa (Tavola n°4), ricavata con le procedure di cui sopra, possiamo individuare zone a diverso grado di soggiacenza per quanto riguarda la falda freatica e precisamente:

- Una zona con falda “profonda”, posta a Nord del territorio comunale, fino circa all’altezza della cascina Concordia, che corrisponde grosso modo al bordo superiore della zona di emergenza delle risorgive, da cui trae origine la maggior parte della rete idrografica minore presente a livello comunale;
- Una zona in cui la falda raggiunge la profondità di alcuni metri e che è posta a Sud della zona delle principali risorgive. In questa area la soggiacenza si attesta mediamente tra i -2 e i -3 metri da p.c.

In ogni caso, la soggiacenza della falda freatica nel territorio comunale varia da -1.5 m da p.c. (zona Sud) a -11 m da p.c (zona Nord).

La direzione di scorrimento delle acque di falda è grosso modo da Nord a Sud, in accordo con i dati di letteratura (vedi ASSOCIAZIONE CREMONA AMBIENTE, 1992). Solo in corrispondenza della zona a monte dei fontanili, l’andamento delle isopiezometriche subisce una notevole distorsione in senso Ovest-Est con un gradiente molto più marcato rispetto alla zona centro-meridionale. Si può pensare come tale distorsione sia da imputare alla presenza di livelli poco permeabili a profondità tutto sommato ridotte, che sono all’origine stessa del fenomeno delle risorgive (si veda anche FERRARI – UBERTI 1979) e di cui si dirà nel dettaglio nei capitoli che seguono.

Vulnerabilità della falda

Allo scopo di fornire una valutazione globale del grado di vulnerabilità idrogeologica della falda freatica sull’intero territorio comunale, si è provveduto a combinare i dati di soggiacenza (determinati con la procedura esposta in precedenza) con quelli relativi alle caratteristiche sub-superficiali dei terreni rilevati.

A questo scopo, si è utilizzato il sistema di valutazione parametrica **G.O.D.** (FOSTER, 1987; FOSTER e HIRATA, 1988 a cui si rimanda per una descrizione dettagliata della metodologia) per il calcolo dell’indice di vulnerabilità.

Si è preferito tale metodo in quanto presenta una serie di vantaggi:

- relativa semplicità operativa;
- i dati richiesti sono generalmente di facile reperibilità (tipo di acquifero, litologia della zona insatura, soggiacenza della falda) e disponibili in buon numero per quanto attiene all'area in esame;
- i risultati ottenibili sono relativamente accurati, anche se non viene considerato il possibile effetto di attenuazione del suolo (CIVITA, 1994). Per ovviare a tale inconveniente si è inserito come ulteriore parametro di valutazione la capacità di scambio cationico dei suoli (desunta dalle tabelle analitiche pubblicate sugli studi di carattere agronomico di cui si è parlato in precedenza) distinta qualitativamente in tre categorie (alta, media e bassa). Questo ha permesso di adattare il metodo utilizzato al caso specifico e nel contempo di favorire una valutazione "speditiva" del grado di vulnerabilità del territorio, considerata più confacente allo scopo che ci si prefigge nel presente studio.

Pertanto, per ogni punto dell'area investigata, sono stati ricavati i valori dei quattro parametri di ingresso:

- tipo di falda acquifera (freatica, non confinata);
- litologia dell'insaturo (inteso come porzione di terreno compresa tra la superficie ed il pelo libero della falda), desunta dai dati di letteratura e dalle indagini puntuali effettuate in loco, che hanno mostrato una litologia relativamente monotona (sabbie e ghiaie), almeno per quanto attiene alle caratteristiche granulometriche dei costituenti
- tipo di suolo
- soggiacenza della falda (ricavata dalla Carta Idrogeologica).

Sulla base di tali parametri, è stato calcolato il relativo valore di "Vulnerabilità Intrinseca dell'acquifero" e da questo una carta ad isoipse di eguale "Classe di vulnerabilità" (FOSTER e HIRATA, 1988)

Tali curve individuano una serie di zone caratterizzate da diversa suscettibilità all'inquinamento della falda freatica sottostante e precisamente (vedi Tavola n°4):

- una zona, che comprende la grande maggioranza del territorio comunale, in cui la modesta soggiacenza si accompagna alla presenza di suoli caratterizzati da una buona capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee. In questo caso la vulnerabilità è stata valutata come ALTA;
- una zona, limitata alla porzione orientale del territorio di Camisano, caratterizzata da soggiacenza limitata (pari o inferiore a -2.0 m da p.c.) e dalla presenza di terreni con ridotta capacità protettiva (unità **CPB1**, vedi capitolo "Pedologia"). In questo caso la vulnerabilità può essere valutata come ELEVATA.

GRADO DI VULNERABILITA'			LITOLOGIA	SOGGIACENZA	UNITA' PEDOLOGICHE
ELEVATO	ALTO	MODERATO			
X			SABBIE E GHIAIE (FLUVIOGLACIALE)	< 2 m	CPB1
	X			2 ÷ 5 m	CPB1
	X			> 5 m	CPB1
	X			< 2 m	SRZ1 BVC1 BCU1
	X			2 ÷ 5 m	SRZ1 BVC1 BCU1
	X			> 5 m	SRZ1 BVC1 BCU1

Nel complesso appare quindi come il territorio in esame risulti caratterizzato da un grado di vulnerabilità nel complesso ALTO, in accordo con i dati di letteratura (ad es. ASSOCIAZIONE CREMONA AMBIENTE, 1992).

BENI GEOLOGICI

Da un punto di vista naturalistico – paesaggistico, sono stati riscontrati nel comune di Camisano alcuni elementi, che si ritengono meritevoli di salvaguardia e precisamente:

Fontanili.

Il fenomeno delle “risorgive” o “fontanili” è caratterizzante l’intera pianura lombarda, essendo evidenziato da una fascia (denominata in letteratura “fascia dei fontanili”) che decorre in senso E-W dal Piemonte al Trentino.

Tale fascia è contraddistinta dalla venuta a giorno di acque sorgive a temperatura più o meno costante, dovuta all’assetto idrogeologico regionale nel quale si registra il passaggio da termini più grossolani a Nord fino a litotipi più fini a Sud. Tale variazione comporta una diminuzione sostanziale della permeabilità dei terreni attraversati, con la conseguente venuta a giorno dell’acquifero sotterraneo.

Per un inquadramento maggiormente di dettaglio da un punto di vista storico-naturalistico si rimanda alla letteratura (FERRARI e UBERTI, 1979).

Questo fenomeno è stato sfruttato fin dall’antichità per ricavarne acque destinate all’uso irriguo e che attualmente costituiscono ambiti naturalistici di elevato pregio.

La documentazione disponibile (FERRARI e UBERTI, 1979, PROVINCIA DI BERGAMO, 1998, PROVINCIA DI CREMONA, 2005 e COMUNE DI CAMISANO, 2007) è stata integrata e verificata tramite rilievi diretti di campagna nel corso del presente studio.

Nel complesso sono stati individuati i seguenti “sistemi” (intesi come complessi di manufatti per l’emungimento delle acque sotterranee) di fontanili (COMUNE DI CAMISANO, 2007):

SCHEDA N°1

DENOMINAZIONE: FONTANILE SERIO MORTO

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.034.400 Est 1.557.450
- QUOTA S.L.M. 98 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: LINEARE
- DIMENSIONI NORD-SUD: 3 METRI EST-OVEST: 400 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 3.4 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.70 METRI
- TIPO DI FONDO: SABBIOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: BUONO

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI		
TUBI CON BECCO	1	SCARSO
TINI IN CEMENTO	2	SCARSO
POLLE DI FONDO		
EMERGENZE LATERALI		

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: ALBERATE
- FONDO: COPERTURA VEGETALE RIDOTTA

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile dà origine alla Roggia SERIO MORTO – RAMO DI CAMISANO, che irriga la parte occidentale del territorio comunale. I manufatti di presa, quando visibili, appaiono in scadente stato di conservazione.

SCHEDA N°2

DENOMINAZIONE: FONTANILE BONOLO

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.032.250 Est 1.560.110
- QUOTA S.L.M. 93 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: A GOCCIA
- DIMENSIONI NORD-SUD: 100 METRI EST-OVEST: 40 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 4.1 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.60 METRI
- TIPO DI FONDO: SABBIOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: MEDIOCRE

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI		
TUBI CON BECCO		
TINI IN CEMENTO	3	MEDIOCRE
POLLE DI FONDO		
EMERGENZE LATERALI		

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: INCOLTE, COPERTURA ARBUSTIVA CONTINUA
- FONDO: COPERTURA ALGALE CONTINUA

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile dà origine alla Fontana BONOLO, che irriga una piccola porzione del territorio di Camisano nella zona sud-orientale e che scarica nella Roggia MADONNA GAIAZZA.

I manufatti di presa, quando visibili, appaiono in mediocre stato di conservazione.

Il fontanile è pressoché inaccessibile, a causa della fitta vegetazione arbustiva presente sulle sponde.

SCHEDA N°3

DENOMINAZIONE: FONTANILE DI CAMISANO - NORD

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.034.940 Est 1.557.800
- QUOTA S.L.M. 99 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: A T
- DIMENSIONI NORD-SUD: 100 METRI EST-OVEST: 20 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 2.7 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.05 METRI
- TIPO DI FONDO: ERBOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: MEDIOCRE

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI		
TUBI CON BECCO		
TINI IN CEMENTO		
POLLE DI FONDO		
EMERGENZE LATERALI		

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: VEGETATE
- FONDO: COPERTURA ALGALE CONTINUA

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile impingua la Roggia MADONNA GAIAZZA (o FONTANONE) poco a Nord della cascina Concordia. Lo stato di conservazione è mediocre: non sono visibili manufatti di captazione ed il fondo è ricoperto da una fitta vegetazione di tipo palustre. Lo spessore dell'acqua è assolutamente esiguo.

SCHEDA N°4

DENOMINAZIONE: FONTANILE TORRIANA NORD

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.031.496 Est 1.559.495
- QUOTA S.L.M. 91 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: A ELLE
- DIMENSIONI NORD-SUD: 25 METRI EST-OVEST: 20 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 3.8 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.35 METRI
- TIPO DI FONDO: SABBIOSO-GHIAIOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: BUONO

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI	1	BUONO
TUBI CON BECCO		
TINI IN CEMENTO	1	BUONO
POLLE DI FONDO		
EMERGENZE LATERALI		

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: INCOLTE
- FONDO: MODERATAMENTE VEGETATO

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile, insieme al successivo, dà origine alla roggia denominata FONTANA JACINI o Roggia TORRIANA BASSA che irriga parte della zona Sud-Est di Camisano, Ricengo ed Offanengo. Lo stato di conservazione dei manufatti di presa appare buono, anche se le sponde sono impraticabili a causa della fitta vegetazione arbustiva.

SCHEDA N°5

DENOMINAZIONE: FONTANILE TORRIANA EST

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.031.373 Est 1.559.635
- QUOTA S.L.M. 91 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: A ELLE
- DIMENSIONI NORD-SUD: 30 METRI EST-OVEST: 75 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 3.4 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.35 METRI
- TIPO DI FONDO: SABBIOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: BUONO

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI	3	MEDIOCRE
TUBI CON BECCO		
TINI IN CEMENTO	4	MEDIOCRE
POLLE DI FONDO	2	MEDIOCRE
EMERGENZE LATERALI	1	MEDIOCRE

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: VEGETATE
- FONDO: PULITO

NOTE ED OSSERVAZIONI

Con il fontanile di cui alla scheda precedente dà origine alla Roggia denominata TORRIANA BASSA o JACINI. Il fondo è pulito e le sponde (soprattutto su un lato ed in corrispondenza del coronamento) sono ben tenute. I manufatti di presa sono nel complesso abbastanza degradati, con parziale interrimento dei tini in cemento.

SCHEDA N°6

DENOMINAZIONE: FONTANILE ZEMIA DI CAMISANO

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.033.920 Est 1.559.530
- QUOTA S.L.M. 97 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: A ELLE
- DIMENSIONI NORD-SUD: 350 METRI EST-OVEST: 20 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 3.8 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.25 METRI
- TIPO DI FONDO: SABBIOSO-GHIAIOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: OTTIMO

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI	41	BUONO
TUBI CON BECCO		
TINI IN CEMENTO		
POLLE DI FONDO		
EMERGENZE LATERALI		

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: ALBERATE
- FONDO: COPERTURA VEGETALE RIDOTTA

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile dà origine alla Roggia ZEMIA CREMONESE che demarca il confine orientale del comune di Camisano. Il fontanile appare ben curato ed in ottimo stato di conservazione, con sponde ben tenute e manufatti di presa ben preservati.

SCHEDA N°7

DENOMINAZIONE: FONTANILE BOSCHETTA

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.033.670 Est 1.559.360
- QUOTA S.L.M. 95 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: LINEARE
- DIMENSIONI NORD-SUD: 20 METRI EST-OVEST: 500 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 4.9 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.40 METRI
- TIPO DI FONDO: GHIAIOSO-SABBIOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: OTTIMO

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI	20	BUONO
TUBI CON BECCO		
TINI IN CEMENTO		
POLLE DI FONDO		
EMERGENZE LATERALI		

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: INCOLTE
- FONDO: COPERTURA VEGETALE RIDOTTA

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile, ubicato nella zona nord-est del comune di Camisano, contribuisce al rimpinguamento della Roggia MADONNA GAIAZZA. Lo stato di conservazione appare buono, solo le sponde sono rese impraticabili dalla presenza di una fitta copertura arbustiva.

SCHEDA N°8

DENOMINAZIONE: FONTANILE BONARANDA

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.032.960 Est 1.559.060
- QUOTA S.L.M. 95 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: RETTANGOLARE
- DIMENSIONI NORD-SUD: 100 METRI EST-OVEST: 20 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 3.0 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.60 METRI
- TIPO DI FONDO: SABBIOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: OTTIMO

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI		
TUBI CON BECCO	20	BUONO
TINI IN CEMENTO	2	BUONO
POLLE DI FONDO		
EMERGENZE LATERALI		

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: ALBERATE
- FONDO: PULITO

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile dà origine alla Fontana BONARANDA, ubicata in posizione centrale nel territorio di Camisano. Complessivamente lo stato di conservazione è molto buono. Il fondo è perfettamente pulito e le sponde sono chiuse su tre lati da una recinzione metallica. Solo le sponde sono invase da una fitta vegetazione arbustiva.

SCHEDA N°9

DENOMINAZIONE: FONTANILE FIGATA

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.033.100 Est 1.558.800
- QUOTA S.L.M. 94 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: RETTANGOLARE
- DIMENSIONI NORD-SUD: 10 METRI EST-OVEST: 30 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 4.0 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.90 METRI
- TIPO DI FONDO: MELMOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: MEDIOCRE

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI		
TUBI CON BECCO		
TINI IN LEGNO	2	MEDIOCRE
POLLE DI FONDO	3	MEDIOCRE
EMERGENZE LATERALI		

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: INCOLTE
- FONDO: COPERTURA ALGALE CONTINUA

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile, ubicato poco a Nord-Est dell'abitato di Camisano, dà origine alla Roggia FIGATA, che confluisce dopo breve percorso nella Roggia TORRIANA ALTA. E' l'unico esempio di fontanile con tini in legno, per quanto mal conservati. Complessivamente il giudizio è mediocre (sponde incolte e fondo pressoché interamente coperto da alghe).

SCHEDA N°10

DENOMINAZIONE: FONTANILE CASCINA ROSA

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.032.400 Est 1.557.090
- QUOTA S.L.M. 94 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: IRREGOLARE
- DIMENSIONI NORD-SUD: 3 METRI EST-OVEST: 20 METRI (DA RICONTROLLARE SULLA MAPPA)
- PROFONDITA' DAL P.C.: 2.9 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.25 METRI
- TIPO DI FONDO: SABBIOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: OTTIMO

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI	1	BUONO
TUBI CON BECCO	8	BUONO
TINI IN CEMENTO CON COPERCHIO	1	BUONO
POLLE DI FONDO		
EMERGENZE LATERALI	1	DISCRETO

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: ALBERATE
- FONDO: PULITO

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile è ubicato nella zona centro-occidentale del territorio comunale ed impingua le acque della Roggia SERIO MORTO – RAMO DI CASALE CREMASCO.

Le condizioni di conservazione sono complessivamente buone, anche se le sponde non sono particolarmente curate.

SCHEDA N°11

DENOMINAZIONE: FONTANILE RETORTO

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.034.470 Est 1.558.240
- QUOTA S.L.M. 99 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: A L
- DIMENSIONI NORD-SUD: 50 METRI EST-OVEST: 9 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 3.9 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.90 METRI
- TIPO DI FONDO: SABBIOSO-GHIAIOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: OTTIMO

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI	10	BUONO
TUBI CON BECCO	13	BUONO
TINI IN CEMENTO	2	BUONO
POLLE DI FONDO		
EMERGENZE LATERALI	1	BUONO

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: ALBERATE
- FONDO: PULITO

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile, ubicato a Nord di Camisano, dà origine alle Fontana RETORTO, che si esaurisce in comune di Casale Cremasco-Vidolasco.

Lo stato di conservazione è ottimo, con sponde e fondo ben tenuti.

SCHEDA N°12

DENOMINAZIONE: FONTANILE CASCINA SALIZZA

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.034.850 Est 1.558.270
- QUOTA S.L.M. 100 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: A MEZZALUNA
- DIMENSIONI NORD-SUD: 1,5 METRI EST-OVEST: 10 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 3.5 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.2 METRI
- TIPO DI FONDO: MELMOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: MEDIOCRE

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI		
TUBI CON BECCO		
TINI IN CEMENTO		
POLLE DI FONDO		
EMERGENZE LATERALI	1	DISCRETO

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: INCOLTE
- FONDO: PULITO

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile è uno dei due che dà origine alla Roggia CAMISANA.

Si tratta di una piccola testa, mal conservata e senza manufatti di captazione visibili.

SCHEDA N°13

DENOMINAZIONE: FONTANILE MADONNA GAIAZZA

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.035.280 Est 1.557.500
- QUOTA S.L.M. 100 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: LINEARE
- DIMENSIONI NORD-SUD: 1 METRO EST-OVEST: 400 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 3.1 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.4 METRI
- TIPO DI FONDO: MELMOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: SUFFICIENTE

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI	11	DISCRETO
TUBI CON BECCO	3	DISCRETO
TINI IN CEMENTO		
POLLE DI FONDO		
EMERGENZE LATERALI		

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: ALBERATE
- FONDO: VEGETAZIONE RIDOTTA, MELMOSO

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile impingua la Roggia MADONNA GIAZZA o FONTANONE che prosegue fin oltre Romanengo.

Lo stato di conservazione è mediocre: il fondo è a tratti melmoso, i tubi sono parzialmente interrati. Nelle zone più esterne i manufatti di captazione sono protetti da spalle in mattoni, generalmente mal conservate.

SCHEDA N°14

DENOMINAZIONE: FONTANILE ZORLESCHE

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.032.725 Est 1.557.500
- QUOTA S.L.M. 94.5 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: LINEARE
- DIMENSIONI NORD-SUD: 2 METRI EST-OVEST: 10 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 2.0 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.3 METRI
- TIPO DI FONDO: INERBITO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: MEDIOCRE

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI		
TUBI CON BECCO		
TINI IN CEMENTO		
POLLE DI FONDO		
EMERGENZE LATERALI		

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: VEGETATE
- FONDO: COPERTURA ALGALE CONTINUA

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile è l'ultimo superstite di un gruppo di tre teste poste ad Ovest di Camisano. Lo stato di conservazione è mediocre: le sponde sono coperte da rada vegetazione arbustiva, il fondo è totalmente occupato da alghe ed erbe palustri. Non sono visibili manufatti di captazione.

SCHEDA N°15

DENOMINAZIONE: FONTANILE PELLEGRINA NORD

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.033.640 Est 1.557.130
- QUOTA S.L.M. 95 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: A L
- DIMENSIONI NORD-SUD: 20 METRI EST-OVEST: 20 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 3.1 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.5 METRI
- TIPO DI FONDO: GHIAIOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: MOLTO BUONO

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI	1	BUONO
TUBI CON BECCO	5	BUONO
TINI IN CEMENTO	1	BUONO
POLLE DI FONDO		
EMERGENZE LATERALI		

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: ALBERATE
- FONDO: VEGETAZIONE RADA

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile, assieme al successivo, dà origine alla Roggia PELLEGRINA.

Lo stato di conservazione è ottimo: le sponde sono ben conservate, il fondo è pulito ed i manufatti di captazione sono puliti e funzionanti.

SCHEDA N°16

DENOMINAZIONE: FONTANILE PELLEGRINA SUD

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.033.380 Est 1.557.130
- QUOTA S.L.M. 95 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: A IPSILON
- DIMENSIONI NORD-SUD: 30 METRI EST-OVEST: 30 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 2.4 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.25 METRI
- TIPO DI FONDO: MELMOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: MEDIOCRE

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI		
TUBI CON BECCO	1	MEDIOCRE
TINI IN CEMENTO	1	MEDIOCRE
POLLE DI FONDO		
EMERGENZE LATERALI		

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: VEGETATE
- FONDO: VEGETAZIONE RIDOTTA

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile, assieme a quello che lo precede, dà origine alla Roggia PELLEGRINA.

Lo stato di conservazione è mediocre: il fondo è melmoso e le sponde sono pressoché prive di vegetazione. I manufatti di captazione o non sono visibili o sono parzialmente interrati.

SCHEDA N°17

DENOMINAZIONE: FONTANILE DI CAMISANO SUD

DATA RILEVAMENTO: 20-11-2005

DATI GEOGRAFICI

- COORDINATE CHILOMETRICHE GAUSS-BOAGA
 - Nord 5.031.850 Est 1.558.550
- QUOTA S.L.M. 92 METRI

DATI MORFOLOGICI

- FORMA DELLA TESTA: LINEARE
- DIMENSIONI NORD-SUD: 3 METRI EST-OVEST: 15 METRI
- PROFONDITA' DAL P.C.: 2.3 METRI

DATI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

- SPESSORE ACQUA: 0.3 METRI
- TIPO DI FONDO: MELMOSO
- STATO DI CONSERVAZIONE DEL FONDO: MEDIOCRE

MANUFATTI DI CAPTAZIONE

TIPO DI MANUFATTO	NUMERO	STATO DI CONSERVAZIONE
TUBI SEMPLICI		
TUBI CON BECCO		
TINI IN CEMENTO		
POLLE DI FONDO		
EMERGENZE LATERALI		

DATI VEGETAZIONALI

- SPONDE: INCOLTE
- FONDO: COPERTURA ALGALE CONTINUA

NOTE ED OSSERVAZIONI

Questo fontanile dà origine ad un piccolo corso d'acqua denominato FONTANILE (PROVINCIA DI CREMONA, 1983) che termina nella Roggia CAMISANA in località Cascina Torrianielli.

Lo stato di conservazione è pessimo. Il fondo è completamente ricoperto da una fitta vegetazione. Non sono visibili manufatti di captazione.

Dall'esame della documentazione qui presentata, si può affermare come, rispetto alla situazione degli anni antecedenti (testimoniata dalla bibliografia citata), tali manifestazioni risultino quantomeno ridimensionate per quanto attiene la loro importanza, verosimilmente a causa di un eccesso di prelievi irrigui. Si auspica pertanto una politica di maggiore tutela (sia da un punto di vista di salvaguardia che di manutenzione) da parte dei soggetti preposti, al fine di preservare tali particolari ambienti naturalistici (COMUNE DI CAMISANO, 2007).

Nodi idraulici

Lungo la fitta rete irrigua presente le territorio di Camisano, si rinvencono occasionalmente manufatti regolatori (sistemi di briglie, sfioratori, paratoie e diversivi) di notevole interesse storico-culturale.

Si suggerisce di sottoporre a tutela tali elementi puntuali, che testimoniano una eredità storico-antropica a tutt'oggi ragguardevole e pertanto meritevole di salvaguardia.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Per una caratterizzazione dal punto di vista geotecnico del territorio comunale, si è proceduto alla raccolta presso l'Ufficio Tecnico Comunale dei dati relativi ad indagini pregresse di tipo geognostico e geotecnico (i cui dati riassuntivi sono riportati nell'Allegato D) eseguiti nel territorio di Camisano, la cui posizione è riportata nella Tavola n°5.

Le aree dove sono state eseguite indagini di tipo geotecnico, con documentazione consultabile sono le seguenti:

- | | | |
|----------------|-------------------------|----------------------------|
| • Cantiere n°1 | Az- Agr. DELLA TORRE | Cascina Caminetti di Sotto |
| • Cantiere n°2 | NUOVE TECNOLOGIE S.R.L. | Via Trieste |
| • Cantiere n°3 | AUREA s.r.l. | Via Roma |
| • Cantiere n°4 | PIP CAMISANO | Via Fontanella |
| • Cantiere n°5 | COMUNE DI CAMISANO | Via Trieste |

- Cantiere n°6 Az. Agr. CECCHINATO Cascina Concordia

Nel complesso, le indagini disponibili hanno mostrato come, dopo i primi due-tre metri da p.c. di terreni di tipo argilloso-limoso a scarse caratteristiche geotecniche, è presente un substrato di ghiaie sabbiose grossolane con elevati valori di resistenza penetrometrica (N_{SPT20} compreso tra 10 e 30 colpi). Solo occasionalmente, al di sotto dello strato più superficiale, sono presenti esigui spessori di materiale relativamente meno addensato (sabbie fini, sabbie fini limose), anche se con persistenza laterale molto limitata.

Sulla scorta dei dati qui sopra esposti, sono stati calcolati i seguenti parametri "medi" per i terreni attraversati:

- | | | | |
|------------|---------------------------|-------------|------------|
| • Area n°1 | angolo di attrito interno | 27° massimo | 35° minimo |
| • Area n°2 | angolo di attrito interno | 26° massimo | 34° minimo |
| • Area n°3 | angolo di attrito interno | 27° massimo | 36° minimo |
| • Area n°4 | angolo di attrito interno | 28° massimo | 41° minimo |
| • Area n°5 | angolo di attrito interno | 27° massimo | 35° minimo |
| • Area n°6 | angolo di attrito interno | 27° massimo | 35° minimo |

Complessivamente si può affermare come, da un punto di vista geotecnico, i terreni indagati siano caratterizzati da valori generalmente discreti di N_{spt} ; le principali problematiche sono date dall'estensione dello strato di suolo alterato in profondità (in particolare nel caso di strutture di una certa importanza) e dalla eventuale presenza di lenti di materiale più scadente ("torbe", "limi organici"), che possono dare luogo a situazioni critiche ancorché localizzate.

Vale inoltre la pena sottolineare come, in alcuni casi, la soggiacenza della falda sia talmente esigua da rappresentare un concreto ostacolo per la fattibilità tecnica di determinate opere,

anche se non è stato possibile procedere ad una sua misurazione diretta nei fori di prova a causa del collasso degli stessi durante l'estrazione della batteria di aste.

VULNERABILITA' SISMICA DEL TERRITORIO COMUNALE

Secondo quanto previsto dalla normativa regionale si è provveduto, sulla base dei dati sopra riportati, ad una valutazione del grado di "vulnerabilità sismica" del territorio, intendendo con questo la possibilità (determinata dalla presenza di eventuali effetti di amplificazione) che un evento sismico di riferimento possa subire un incremento dei suoi effetti sia sugli edifici che sulla popolazione eventualmente presente.

La valutazione della vulnerabilità è stata eseguita per tutto il territorio comunale, alla scala dello strumento urbanistico (1:5.000) secondo la procedura prevista al punto 1.4 dei "Criteri ed indirizzi per la componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T." emanati dalla Regione Lombardia.

A tale scopo, sono stati presi in esame i seguenti elementi di criticità:

- presenza di litotipi granulari (sabbie, sabbie fini, sabbie limose)
- presenza di falda freatica subaffiorante
- presenza al di sotto del livello di falda di litotipi potenzialmente liquefacibili in condizioni di sollecitazione sismica (limi sabbiosi, sabbie fini)

Dato che il territorio del Comune di Camisano è totalmente pianeggiante, non sono stati presi in esame effetti dovuti ad instabilità dei versanti.

I vari tematismi sono stati tra di loro incrociati, in modo da identificare la presenza di eventuali zone critiche da un punto di vista della risposta sismica ed in particolare:

- presenza di materiali potenzialmente soggetti a *liquefazione sismica*, nei quali si possono verificare fenomeni di scivolamento e rottura connessi a deformazioni permanenti del suolo; per terreni granulari sopra falda sono possibili cedimenti a causa di fenomeni di densificazione ed addensamento del materiale, mentre per terreni

granulari fini (sabbiosi) saturi d'acqua sono possibili fluimenti o colamenti parziali o generalizzati a causa di fenomeni di liquefazione.

- presenza di materiali potenzialmente soggetti a fenomeni di *amplificazione litologica*, che si verificano quando particolari litologie (prevalentemente di tipo sedimentario) possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno, fenomeni di risonanza fra onda sismica incidente e modi di vibrare del terreno e fenomeni di doppia risonanza fra periodo fondamentale del moto sismico incidente e modi di vibrare del terreno e della sovrastruttura.

I risultati dell'analisi sono stati riportati in una "Carta della pericolosità sismica locale" (Vedasi Tavola n°6 , in allegato) estesa a tutto il territorio comunale.

Ai sensi della normativa sopra citata resta inteso come, nel caso di progettazione di costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi, industrie con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche e strategiche importanti, sociali ed essenziali, si dovrà provvedere ad una analisi di tipo semi-quantitativo o quantitativo, volti alla definizione dei parametri di risposta sismica del sito ed ad una sua adeguata modellizzazione da un punto di vista di risposta alle sollecitazioni di tipo dinamico. Per una descrizione di dettaglio di tali metodologie si rimanda all'allegato 5 della Delibera Regionale di riferimento, citata in precedenza.

CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

Sulla base della normativa vigente è stata realizzata una "Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano" alla scala 1:5.000 per l'intero territorio del Comune di Camisano (Tavola n°9), suddividendo il territorio comunale in "classi di fattibilità" sulla base dei dati esposti (litologici, geotecnici ed idrogeologici) in precedenza.

Tale classificazione fornisce delle indicazioni generali circa:

- le destinazioni d'uso;
- le cautele da adottare per gli interventi;
- gli studi e le indagini da effettuare per gli approfondimenti del caso (che dovranno essere in ogni caso presentate all'atto della richiesta del permesso di costruire o di altra analoga autorizzazione, ai sensi della vigente normativa);
- le opere di riduzione del rischio e i controlli necessari sui fenomeni eventualmente in atto.

La carta di fattibilità geologica comprende, secondo la normativa vigente, le seguenti quattro classi a limitazione d'uso crescente:

1. **Fattibilità senza particolari limitazioni.** In essa ricadono le aree nelle quali non sussistono specifiche controindicazioni di carattere geologico relativamente all'urbanizzazione o alla modifica di destinazione d'uso delle particelle. In queste aree il terreno possiede buone caratteristiche geotecniche e la presenza della falda idrica è tale da non interferire con il suolo ed il primo sottosuolo; questa classe non è presente nel territorio del Comune di Camisano.
2. **Fattibilità con modeste limitazioni,** zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni, in particolare per quanto riguarda la soggiacenza non elevata della falda freatica (2÷5 metri da p.c.). Per gli interventi edilizi sono necessari approfondimenti di carattere geologico-tecnico ed idrogeologico in fase esecutiva, finalizzati alla realizzazione di opere di fondazione ed uso del suolo e del sottosuolo (ad es. sistema fognario e di regimazione degli scarichi) che tengano conto delle condizioni rilevate.
3. **Fattibilità con consistenti limitazioni,** zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso delle aree per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate. In queste aree l'edificazione non può in alcun modo

prescindere dall'acquisizione dei dati di cui sopra, che debbono essere i presupposti di una corretta progettazione. Sono individuabili le seguenti categorie:

Classe 3A **Zona di rispetto dei fontanili**. In questa zona viene perseguito l'obiettivo di salvaguardare i capifonte dei fontanili individuati sul territorio comunale e l'assetto della falda freatica. Pertanto in questa zona non sono consentiti:

- La terebrazione di nuovi pozzi
- La realizzazione di scarichi fognari con dispersione al suolo
- La realizzazione di vasche per reflui zootecnici o di serbatoi interrati

Per gli altri interventi dovranno essere eseguite idonee indagini di tipo geologico ed idrogeologico, redatte da Professionista abilitato, che attestino l'assenza di impatti sul recettore soggetto a tutela.

Classe 3B **Zona con falda subaffiorante**. In questa zona sono state evidenziate consistenti limitazioni legate alla ridotta soggiacenza della falda freatica (inferiore a -2 m da p.c.). Pertanto, in caso di edificazione che preveda la formazione di piani sotterranei o parzialmente interrati dovrà essere puntualmente verificata la soggiacenza delle acque sotterranee, secondo quanto prescritto dalle leggi e regolamenti vigenti.

Classe 3C **Zona inondabile per piene eccezionali**. In questa zona sono state evidenziate consistenti limitazioni legate alla potenziale inondabilità in occasione di fenomeni meteorologici aventi carattere straordinario od eccezionale. In questa area, non sono consentiti:

- La formazione di piani interrati
- La realizzazione di vasche per reflui zootecnici e serbatoi interrati

Eventuali deroghe ai punti a) e b) potranno essere concesse esclusivamente nelle a fronte della predisposizione di un apposito studio di tipo idraulico ed idrogeologico

(redatto da Professionista abilitato), che individui le soluzioni ottimali per mantenere le condizioni di sicurezza nei confronti della piena di riferimento.

Inoltre il soggetto proponente dovrà presentare, unitamente all'istanza di intervento edilizio, apposita dichiarazione (dal medesimo sottoscritto) di rinuncia ad ogni pretesa risarcitoria nei confronti del Comune di Camisano per eventuali danni subiti ed imputabili a fenomeni di esondazione.

Classe 3D **Zona con caratteristiche geotecniche scadenti**. In questa area è stata evidenziata la diffusa presenza di terreni aventi caratteristiche geotecniche mediocri (torbe, limi ed argille organiche, etc...). Pertanto, gli interventi di nuova edificazione in questa zona non potranno in alcun modo prescindere dalla preventiva esecuzione di dettagliate indagini geologiche e geotecniche volte a determinare:

- Le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione
- I cedimenti attesi o potenziali
- La soggiacenza delle acque di falda

4. **Fattibilità con gravi limitazioni**, in questa zona, l'alta pericolosità/vulnerabilità individuata comporta gravi limitazioni relativamente alla modifica delle destinazioni d'uso delle aree. In queste aree non è consentita la nuova edificazione, se non per opere tese al consolidamento od alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Per gli edifici esistenti saranno consentiti esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 31, lettere a), b), c) della legge 457/1978.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico potranno essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili e dovranno comunque essere puntualmente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di

pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'Autorità Comunale, dovrà essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Questa classe non è presente nel territorio del comune di Camisano.

Nel complesso, il territorio comunale si è mostrato in media come a "fattibilità geologica con consistenti limitazioni".

Tali limitazioni, sulla base di quanto esposto in precedenza, sono dovute essenzialmente a:

- Elevata vulnerabilità idrogeologica, condizionata a sua volta dalla presenza di una falda freatica subaffiorante (zone di risorgenza dei fontanili, zone depresse).
- Presenza di terreni (torbe, limi organici) assai scadenti da un punto di vista geotecnico fino a profondità di alcuni metri da p.c.

La presenza di uno o di entrambe questi fattori limitanti può condizionare fortemente le possibilità di modificare la destinazione d'uso di porzioni di territorio comunale.

RACCOMANDAZIONI E PRESCRIZIONI DI NATURA GEOLOGICO-APPLICATIVA

Oltre a quanto specificato nel capitolo precedente, si riportano qui di seguito alcune prescrizioni aventi validità generale.

- La realizzazione di coltivazioni di inerti "in falda", così come l'escavazione di laghetti per itticoltura e pesca sportiva dovrà essere impedita, data la generalizzata alta vulnerabilità idrogeologica del territorio comunale;
- La realizzazione di impianti ad elevato impatto inquinante (industrie insalubri, allevamenti intensivi, discariche ed impianti di trattamento rifiuti) dovrà essere limitata o addirittura impedita, quando non ne sia dimostrata tramite apposito studio la non

nocività sul sistema acqua–terreno- ambiente circostante. Tali realizzazioni dovranno essere preventivamente assoggettate ad una procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, secondo le procedure previste dalla legge.

- Entro una fascia di metri 50 dalle teste dei fontanili dovrà essere evitata qualsiasi alterazione dello stato dei luoghi, con particolare riguardo alla realizzazione di nuovi pozzi idrici.
- Su tutte le acque pubbliche, così come definite dalla legge 36/1994 e relativo regolamento di attuazione, valgono:
 - le disposizioni di cui al R.D. 523/1904 ed in particolare il divieto di edificazione ad una distanza inferiore ai 10 metri dalle sponde
 - le ulteriori disposizioni assunte dall’Autorità comunale nel “Regolamento di gestione del reticolo idrico minore” assunto dal Consiglio Comunale in data 09-05-2008 con deliberazione n°10 ed a cui si rimanda
 - inoltre, ai sensi dell’art. 41 del D.Lgs. 152/1999, è vietata la tombinatura di qualsiasi corso d’acqua.
- La realizzazione di edifici e manufatti su tutto il territorio comunale dovrà essere subordinata ad una indagine preliminare redatta da Professionista abilitato, con particolare riguardo alle zone a fattibilità con “consistenti limitazioni”, in cui dovranno essere esaminate e descritte nel dettaglio le potenziali interferenze delle opere in progetto con le acque sotterranee e/o superficiali e le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, come prescritto nei capitoli specifici.
- I pozzi idrici di nuova realizzazione, ai fini della salvaguardia del patrimonio idrico, dovranno per quanto possibile attingere dall’acquifero più superficiale, riservando i più profondi all’uso idropotabile ai sensi della legge n°36/1994 e del R.R. n°2 del 24-03-2006 Solo in caso di manifesta carenza potrà essere autorizzata una maggiore

profondità di emungimento, sentito il parere delle Autorità preposte alla concessione ed al controllo dei provvedimenti autorizzativi.

BIBLIOGRAFIA

- ASSOCIAZIONE CREMONA AMBIENTE (1992) – Studio idrogeologico della provincia di Cremona.
- CESTARI F. (1990) – Prove geotecniche in sito.
- CIVITA M. (1994) – Le carte della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento: teoria & pratica.
- COMUNE DI CAMISANO (2007) – I fontanili di Camisano.
- COMUNE DI CAMISANO (2008) – Regolamento di gestione del reticolo idrico secondario.
- ENTE REGIONALE DI SVILUPPO AGRICOLO (2002) – i suoli della pianura cremasca.
- FERRARI V. - UBERTI E. (1979) – I fontanili del territorio cremasco. Sorgenti di acque perenni e loro uso in questa parte di Lombardia.
- FOSTER S.S.D. (1987) Fundamental concepts in aquifer vulnerability pollution risk and protection strategy. Atti Int. Conf. Vulnerability of Soil and Grounwaters to pollutants. RIVM Proc. and Int. 38, 68-86.
- FOSTER S.S.D.-HIRATA R. (1988) Groundwater pollution risk assessment. A Methodology using available data. Pan American Center for Sanit. Engin and Envir. Scienc.
- ISTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA (1994) – Statistiche meteorologiche. Anni 1984-1991.
- PROVINCIA DI BERGAMO (1998) – Carta idrogeologica e dei principali elementi di impatto ambientale della fascia dei fontanili compresa tra i fiumi Adda e Oglio.
- PROVINCIA DI CREMONA (1983) – Le acque di superficie del territorio cremasco.

- PROVINCIA DI CREMONA (1994) – Aspetti idrogeologici del problema della presenza di azoto ammoniacale nelle acque sotterranee della provincia di Cremona.
- PROVINCIA DI CREMONA (1996) – Contributo allo studio delle acque della provincia di Cremona.
- PROVINCIA DI CREMONA (1997) – Carta delle componenti geo-ambientali del territorio cremasco.
- PROVINCIA DI CREMONA (1998) – Catalogo dei suoli cremonesi. Quaderno agro-ambientale n°3.
- PROVINCIA DI CREMONA (2005) – I fontanili della provincia di Cremona.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1969) – Foglio n°46 (Treviglio). Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (1992) Keys to soil taxonomy.