dr. geol. Giuseppe Malerba
geologo
n°253 Ordine Geologi Lombardia
Corso Garibaldi, 95 - 26100 Cremona
Tel. st. (fax) 0372/23266 – Tel. cell. 348/5640519
e-mail: giuseppe_malerba@fastwebnet.it
Part. I.V.A. 00362090193
cod. fisc. MLR GPP 46M11 C839K

PROVINCIA DI CREMONA

COMUNE DI CAPERGNANICA

STUDIO GEOLOGICO

DI SUPPORTO ALLA REDAZIONE DEL P.G.T.

- PREMESSA

Il presente studio geologico viene redatto in conformità a quanto disposto dalla recente L.R. 11 marzo 2005 n° 12 *"Legge per il governo del territorio"*, pubblicata sul 1° Suppl. Ord. al B.U.R.L. (Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia) n° 11 del 16 marzo 2005.
La L.R. 12/05, che riforma la disciplina urbanistica contenuta nella legge regionale 51/75 e coordina, in un unico testo, la normativa regionale in materia urbanistico-edilizia, disciplina la pianificazione a livello comunale attraverso un nuovo strumento urbanistico, denominato ***"Piano di Governo del Territorio (P.G.T.)"***, che definisce l'assetto dell'intero territorio comunale ed è articolato in tre atti: il ***"Documento di Piano"***, il ***"Piano dei Servizi"***, il ***"Piano delle Regole".***

In linea generale, all'interno del P.G.T. lo studio geologico:

- è contenuto integralmente (fase di analisi, fase di sintesi/valutazione e fase di proposta finale) nel *"Documento di Piano"*, ove rappresenta una delle componenti del quadro conoscitivo del territorio comunale e costituisce la base per le scelte pianificatorie (art. 8, comma 1, lettera c della L.R.12/05);

- le fasi di sintesi/valutazione e di proposta finale *("Carta dei Vincoli"*, *"Carta di Sintesi"*, *"Carta di Fattibilità Geologica"* e *"Norme Geologiche di Piano"*) costituiscono parte integrante anche del *"Piano delle Regole"*, all'interno del quale sono individuate le aree a pericolosità e vulnerabilità geologica, idrogeologica e sismica, nonchè le norme e le prescrizioni a cui le medesime sono assoggettate (art. 10, comma 1, lettera d della L.R.12/05).

Gli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici comunali hanno seguito fino ad ora le direttive emanate in anni successivi dalla Giunta Regionale, dalla D.G.R. 18 maggio 1993 n° 5/36147 alle D.G.R. 6 agosto 1998 n° 6/37918 e D.G.R. 29 ottobre 2001 n° 7/6645, queste ultime emanate ai sensi dell'art. 3 della L.R. 24 novembre 1997 n° 41 *"Prevenzione del rischio geologico, idrogeologico e sismico mediante strumenti urbanistici generali e loro varianti"*.

Con la L.R. 12/2005 è stata stabilita l'abrogazione della L.R. 41/97 (art. 104 – lett. x) e di conseguenza risultano decadere tutte le direttive tecniche ad essa riferite; queste sono state sostituite dai criteri di attuazione della L.R. 12/2005, ai sensi dell'art. 57 – comma 1 – lett. a, approvati dalla Giunta Regionale con D.G.R. 22 dicembre 2005 n° 8/1566: *"Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005 n. 12"*, pubblicata sul 3° Suppl. Str. al B.U.R.L. n° 3 del 19 gennaio 2006.

Successivamente, in seguito all'approvazione del D.M. 14 gennaio 2008 *"Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"*, entrato in vigore il 5 marzo 2008, che sostituisce il D.M. 14 settembre 2005 *"Norme Tecniche per le Costruzioni"*, ed all'approvazione da parte dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 12 del 18 marzo 2008, degli *"Studi di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua"*, la D.G.R. 8/1566 è stata sostituita dalla D.G.R. 28 maggio 2008 n° 8/7374 *"Aggiornamento dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005 n. 12"*, pubblicata sul 2° Suppl. Str. al B.U.R.L. n° 24 del 12 giugno 2008.

I criteri attuativi della L.R. 12/05 forniscono agli Enti Locali, ed ai professionisti incaricati della redazione degli studi di cui all'oggetto, le linee guida, le metodologie e gli indirizzi applicativi per l'individuazione delle aree a vulnerabilità e pericolosità geologica, idrogeologica e sismica, approfondendo in particolar modo alcuni aspetti riguardanti l'analisi della pericolosità sismica e del rischio sismico, sulla base della classificazione in zone sismiche del territorio nazionale e delle vigenti normative.

Il presente studio geologico dovrà essere condotto secondo i criteri della D.G.R. 8/7374; si sottolinea che il Comune di Capergnanica rientra nel caso a) relativamente al paragrafo *"Ambito di applicazione della direttiva"*, ovvero non ha mai proceduto a realizzare alcuno studio geologico di supporto alla pianificazione urbanistica esteso all'intero territorio comunale.

La metodologia seguita si basa su tre fasi successive:

- **FASE DI ANALISI – CARTOGRAFIA DI INQUADRAMENTO**

Si fonda su un processo di ricerca storica e sintesi bibliografica e compilativa, integrato dai dati di riferimento contenuti nel Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) della Regione Lombardia (di cui all'All. 1 della D.G.R. 8/7374), che ha permesso, in seguito all'analisi di dettaglio dei tematismi quali quelli relativi agli aspetti geologici, geomorfologici, litologici, pedologici, idrogeologici, idrografici, geotecnici, ambientali, vincolistici e sismici, di predisporre una cartografia di inquadramento.

- **FASE DI SINTESI / VALUTAZIONE**

Ha portato alla realizzazione di una *"Carta di Sintesi"* degli elementi emersi nella fase precedente, integrati dai vincoli idraulici, idrogeologici ed ambientali presenti all'interno del territorio comunale, attraverso la suddivisione dello stesso in aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geologico – geotecnica e della vulnerabilità idraulica – idrogeologica.

- **FASE DI PROPOSTA FINALE**

All'interno della quale, attraverso la valutazione incrociata degli elementi indicati nella "*Carta di Sintesi"* e dei fattori ambientali ed antropici peculiari del territorio, si è giunti all'attribuzione delle Classi di Fattibilità Geologica e alla redazione della "*Carta della Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano"*, nella quale vengono individuate le Classi di Fattibilità Geologica e definite le prescrizioni normative relative alle destinazioni d'uso delle aree ad esse attribuite.

I risultati ottenuti nelle tre fasi di lavoro sono stati rappresentati nei seguenti elaborati cartografici:

- Tav. 1: Carta di inquadramento territoriale (scala 1: 25.000)
- Tav. 1a/e: Tavolette storiche I.G.M. (scala 1:25.000)
- Tav. 2: Carta geo-morfologica con elementi litologici (scala 1:10.000)
- Tav. 2a: Carta pedologica (scala 1: 10.000)
- Tav. 3: Carta idrogeologica (scala 1: 10.000)
- Tav. 3d: Carta della vulnerabilità dell'acquifero freatico – Metodo G.O.D. (scala 1: 10.000)
- Tav. 4: Carta idrografica (scala 1: 10.000)
- Tav. 5: Carta geologico-tecnica (scala 1: 10.000)
- Tav. 6: Carta della pericolosità sismica locale di 1° livello (scala 1: 10.000)
- Tav. 6a: Carta della pericolosità sismica locale di 2° livello (scala 1: 10.000)
- Tav. 7: Carta di sintesi (scala 1: 10.000)
- Tav. 7a: Carta di sintesi (scala 1: 5.000)

- Tav. 8: Carta della fattibilità geologica delle azioni di piano e classi di fattibilità (scala 1: 10.000)
- Tav. 8a: Carta della fattibilità geologica delle azioni di piano e classi di fattibilità (scala 1:5.000)
- Tav. 8b: Carta della fattibilità geologica delle azioni di piano e classi di fattibilità (scala 1: 10.000_Base cartografica C.T.R.)

La base planimetrica utilizzata è rappresentata dalla **cartografia fotogrammetrica numerica** (anno 2003) del territorio comunale, integrata con le aree edificate nel periodo successivo alla data di realizzazione della stessa.
La Tav. 8 *"Carta della fattibilità geologica delle azioni di piano e classi di fattibilità"* , è stata inoltre riprodotta, al fine di consentire l'aggiornamento del mosaico della fattibilità contenuto nel S.I.T. regionale, come stabilito dalla D.G.R. 8/7374, utilizzando come base cartografica anche la Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) in scala 1:10.000 (Tav. 8b).

Le Sezioni della C.T.R. utilizzate, scala 1: 10.000, volo 1994, sono:

- Sezione C6a5 "Bagnolo Cremasco"
- Sezione C6b5 "Crema"
- Sezione C7a1 "Corte Palasio"
- Sezione C7b1 "Credera Rubbiano"

La cartografia storica presenta come base la seguente Cartografia I.G.M.:

- F 60 IV NE Tavoletta "Cavenago d'Adda" (scala 1: 25.000)
- F 46 III SE Tavoletta "Crema" (scala 1: 25.000)

Lo studio in oggetto è stato redatto facendo riferimento alle vigenti normative nazionali, regionali e provinciali nel campo della difesa del suolo e della tutela ambientale e del territorio, e condotto in modo tale da analizzare tutte le tematiche e le situazioni di rischio geologico, idrogeologico e sismico riscontrate all'interno del contesto territoriale in esame.
Non si esclude che nel corso dello studio possano emergere particolari tematiche per le quali potrà in futuro essere richiesto un maggior grado di approfondimento delle indagini; si ritiene tuttavia che esso possa comunque costituire una base di riferimento e di inquadramento.

A conclusione di questa nota introduttiva, si ritiene opportuno sottolineare l'importanza che assume, all'interno del P.G.T. comunale, la definizione della componente sismica, così come richiesto dai criteri di attuazione della L.R. 12/2005 e dalle recenti norme sulle costruzioni, al fine di determinare l'azione sismica di progetto e la pericolosità sismica associata ad un generico sito di costruzione; approfondimenti in merito verranno presentati all'interno del Cap. 6 del presente studio.

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE (TAV. 1, SCALA 1:25.000)

Il Comune di Capergnanica si estende all'interno della porzione nord – occidentale della Provincia di Cremona con una superficie di circa 6,79 Km^2; confina ad ovest con i Comuni di Chieve e Casaletto Ceredano, a nord con il Comune di Crema, ad est con il Comune di Ripalta Cremasca, a sud con il Comune di Credera Rubbiano.

1.1 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRACOMUNALE

Il territorio comunale presenta vincoli derivanti da ordini di pianificazione sovracomunale e di differente natura: idraulica, idrogeologica, ambientale, urbanistica.

Nel presente lavoro si è ritenuto opportuno, dato il numero limitato di aree sottoposte a tali regimi di tutela, non predisporre un apposito elaborato cartografico, la *"Carta dei Vincoli"*, come indicato dalla normativa vigente, bensì rappresentare le zone vincolate all'interno della *"Carta di Sintesi"*.

Poichè i vincoli individuati all'interno del Comune di Capergnanica sono principalmente di natura idrogeologica ed idraulica, essi sono stati cartografati anche nella Tav. 3 *"Carta idrogeologica"* e Tav. 4 *"Carta idrografica"*.

1.1.1 AREE SOGGETTE A REGIME DI TUTELA NAZIONALE E REGIONALE

Corsi d'acqua pubblici

In riferimento al reticolo idrico, la Regione Lombardia, sulla base di quanto disposto dalla D.G.R. 25 gennaio 2002 n° 7/7868 *"Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall'art.3 comma 14 della l.r. 1/2000 – Determinazione dei canoni regionali di polizia idraulica"*, dalla D.G.R. 1 agosto 2003 n° 7/13950, parzialmente annullate dalla Sentenza 91/04, datata 23 giugno 2004, del Tribunale Superiore delle Acque Pubbliche (T.S.A.P.), e dalla recente D.G.R. 1 ottobre 2008 n° 8/8127 *"Modifica del reticolo idrico principale determinato con la d.g.r. 7868/2002"*, ha individuato i corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrico Principale ed al Reticolo Idrico di competenza dei Consorzi di Bonifica, stabilendo inoltre i criteri per l'individuazione dei corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrico Minore di competenza comunale.

Non avendo il Comune di Capergnanica ancora ottemperato alla realizzazione dello *"Studio per l'individuazione del Reticolo Idrico Minore"* e del relativo *"Regolamento di Polizia Idraulica"*, così come disposto dalle citate delibere, si è ritenuta doverosa, nella presente trattazione, un'indagine conoscitiva preliminare in relazione alla natura giuridica dei corsi d'acqua principali che attraversano il territorio.

In seguito a detta analisi di prima caratterizzazione idrografica, nel territorio comunale di Capergnanica:

- Non sono stati individuati corsi d'acqua di natura pubblica iscritti nell' *"Elenco delle Acque Pubbliche"* della Provincia di Cremona, di cui alla D.G.R. 25 luglio 1986 n° 4/12028 ed ai sensi del R.D. 11 dicembre 1933 n° 1775;
- Non sono stati individuati corsi d'acqua di natura pubblica iscritti nell'elenco relativo al Reticolo Idrico Principale di cui all'Allegato A della D.G.R. 1 ottobre 2008 n° 8/8127;
- Non sono stati individuati corsi d'acqua di natura pubblica iscritti nell'elenco relativo al Reticolo Idrico di competenza dei Consorzi di Bonifica di cui all'Allegato D della D.G.R. 25 gennaio 2002 n° 7/7868 e successiva D.G.R. 11 febbraio 2005 n° 7/20552;

In funzione dei risultati della ricerca effettuata, fintanto che non verrà redatto, ed approvato dalla Regione Lombardia, l'apposito *"Studio per l'individuazione del Reticolo Idrico Minore"*, si può concludere che sul territorio comunale di Capergnanica non sono presenti corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrico Minore di competenza comunale, e dunque nessun corso d'acqua è sottoposto ai vincoli di Polizia Idraulica di cui al R.D. 523/1904 (Titolo Unico – Capo VII – *"Polizia delle acque pubbliche"*).

Corsi d'acqua di natura privatistica

Nel confermare la natura pubblica di tutte le acque superficiali e sotterranee, ancorché non estratte dal suolo (L. 36/94 – art.1), la Sentenza 91/04 del T.S.A.P., di cui si riporta un breve stralcio, ha chiarito alcuni concetti fondamentali riguardanti la natura demaniale dei corsi d'acqua:

"[…] la demanialità delle acque, solennemente sancita dall'art. 1 della legge n. 36 del 1994, non implica anche acquisizione al demanio di manufatti, opere o terreni necessari per la captazione o l'utilizzo delle acque divenute pubbliche. Al contrario, restano di titolarità dei privati concessionari e non hanno natura demaniale (fintanto che non passino in mano pubblica a norma dell'art. 28 del T.U. del 1933), il complesso delle opere strumentali alla loro derivazione ed al suo esercizio […] l'art. 1 della legge n. 36 del 1994 innova soltanto la disciplina giuridica del bene "acqua" in sé considerato, ma non quella dei suoi "contenitori", la cui demanialità è definita, rispettivamente, dal primo e secondo comma dell'art. 822 [del Codice Civile]*"*.

Di conseguenza, tutti i corsi d'acqua non iscritti nell' *"Elenco delle Acque Pubbliche"* di cui al R.D. 1775/1933 e non presenti negli elenchi del Reticolo Idrico Principale, del Reticolo Idrico Minore o del Reticolo Idrico dei Consorzi di Bonifica, di cui alle delibere regionali sopraccitate, sono da considerarsi di natura privatistica e pertanto non saranno soggetti alle attività di Polizia Idraulica da parte della competente Autorità Idraulica, ai sensi del R.D. 523/1904 e del R.D. 368/1904.
Su questa tipologia di reticolo idrico agiscono comunque altri livelli normativi: la polizia delle acque, la normativa urbanistica comunale, la normativa ambientale, il regolamento idraulico imposto dal gestore del corso d'acqua, il Codice Civile.

Nel territorio comunale di Capergnanica rientrano in questa natura giuridica:

- Roggia Comuna ed i relativi rami secondari, la cui gestione è di titolarità del *"Consorzio di Irrigazione di Roggia Comuna ed Unite"*;
- Roggia Acquarossa e relative diramazioni, la cui gestione è di titolarità del *"Consorzio di Irrigazione roggia Acquarossa Asta Maestra"*;
- Roggia Alchinetta, derivazione della Roggia Alchina, la cui gestione è di competenza in parte del *"Consorzio di Miglioramento Fondiario Utenza Roggia Alchina Asta Maestra Inferiore"* ed in parte del *"Consorzio di Miglioramento Fondiario roggia Alchina Asta Maestra Superiore"*;
- Tutti i corsi d'acqua minori (rogge, colatori, rivi, fossi) che non rientrano negli elenchi delle acque di proprietà demaniale.

Si sottolinea che il territorio comunale **non è soggetto** al regime di tutela previsto dalla **"Pianificazione di Bacino"** ai sensi della Legge 18 maggio 1989 n° 183 *"Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"*.

Pozzi pubblici ad uso idropotabile

Nel territorio comunale sono presenti due pozzi pubblici ad uso idropotabile, indicati nelle cartografie tematiche allegate con le sigle P1 e P2, situati nei pressi del lato occidentale della strada provinciale "CRSP37", che collega l'area urbana di Capergnanica con la località Passarera.
I vincoli riguardanti i pozzi pubblici sono stabiliti nel D.Lgs. 18 agosto 2000 n° 258 – art. 5 *"Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano"*, che sostituisce in toto l'art. 21 del D.Lgs. 11 maggio 1999 n° 152.
Le aree sottoposte a regime di tutela sono individuate come segue:

- **Zona di tutela assoluta**: finalizzata alla massima protezione del pozzo, è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni e deve avere un'estensione di almeno 10 metri di raggio dal punto di captazione (bocca pozzo). Su tale area, opportunamente recintata, non sono consentite attività di alcun genere, né la presenza di strutture, ad eccezione delle opere di captazione e delle relative infrastrutture di servizio;

- **Zona di rispetto**: è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata; in essa sono vietati l'insediamento dei centri di pericolo e lo svolgimento delle attività di cui all'art. 21 - comma 5 del D.Lgs 152/99, così sostituito dall'art. 5 del D.Lgs. 258/00. La Regione Lombardia, con D.G.R. 10 aprile 2003 n° 7/12693, ha emanato le *"Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle zone di rispetto"*, di cui all'art. 21 - comma 6 del D.Lgs. 152/99, rimandando alla D.G.R. 27 giugno 1996 n° 15137 in relazione alle modalità di delimitazione delle zone di rispetto. In questa vengono presentati tre differenti criteri in funzione della tipologia di acquifero e della conoscenza dei suoi parametri idrochimici ed idrodinamici: geometrico, temporale ed idrogeologico. Nel Comune di Capergnanica, in mancanza di uno specifico studio idrogeologico, idrochimico ed ambientale dell'area in esame, la zona di rispetto dei pozzi pubblici ad uso idropotabile è stata definita adottando il criterio geometrico, il quale prevede in via cautelativa un'area di rispetto di raggio non inferiore a 200 metri intorno all'opera di captazione; per il pozzo P2 è stata richiesta ed ottenuta la riduzione della fascia di rispetto a 50 m. L'attuazione di interventi ex novo in tale zona, tra cui si cita a titolo d'esempio l'edilizia residenziale, sono disciplinati dall'art. 3 - commi 1, 2, 3 della D.G.R. 7/12693.

- **Zona di protezione:** si riferisce alle aree di ricarica delle falde utilizzate dalla captazione, ovvero ad un livello di analisi che presuppone studi ed approfondimenti a scala regionale o di bacino imbrifero; al loro interno si possono adottare misure di limitazione e prescrizione alla destinazione d'uso del territorio interessato (art. 21 – comma 8 del D.Lgs 152/99).

1.1.2 AREE SOGGETTE A REGIME DI TUTELA PROVINCIALE

L'individuazione delle aree soggette a tutela provinciale, e la definizione dei corrispondenti vincoli, è riportata all'interno del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.), adottato dal Consiglio Provinciale con Deliberazione n° 4 del 16 gennaio 2002 ed approvato dal Consiglio Provinciale con Deliberazione n° 95 del 9 luglio 2003.

In seguito all'entrata in vigore della L.R. 12/2005, la Provincia di Cremona ha avviato il processo di adeguamento del proprio P.T.C.P. a detta legge, redigendo una Variante Parziale adottata dal Consiglio Provinciale con atto n° 72 del 28 maggio 2008; questa variante di adeguamento, che non si configura come una Variante Generale del P.T.C.P., non comporta la sostituzione degli elaborati di Piano vigenti, bensì un loro aggiornamento con integrazioni specifiche.
Allo stato attuale, gli elaborati cartografici vigenti, compresa la *"Carta delle tutele e delle salvaguardie"*, con relativa normativa di attuazione (Normativa – Capo III *"Disciplina del Territorio"* – Art. 16 *"Aree soggette a regime di tutela del P.T.C.P."*), sono ancora quelli del P.T.C.P. del 2003.

Dall'analisi della cartografia citata, si rileva la presenza dei seguenti vincoli.

Aree di pregio naturalistico coincidenti con gli elementi costitutivi della rete ecologica di primo e secondo livello (art. 16 – comma 8)

Il tracciato della Roggia Acquarossa ed il tratto iniziale della Roggia Credera sono indicati nella *"Carta delle tutele e delle salvaguardie"* del P.T.C.P. come elemento costitutivo della rete ecologica provinciale di secondo livello.
"Per tali aree, e sino ad un intorno di 20 metri, distanza eventualmente ampliabile da parte del Comune, non è consentita alcune nuova espansione urbana ed industriale, né sono consentiti interventi di carattere edificatorio ad esclusione, per gli edifici esistenti, degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di ristrutturazione edilizia, di restauro, di risanamento conservativo e di adeguamento funzionale […]. Non sono inoltre consentiti gli interventi di escavazione, di trasformazione o di manomissione diretta del suolo e gli interventi di bonifica agraria che prevedono l'escavazione di oltre 500 mc di materiale di cava; le opere di bonifica per fini agricoli o per la sistemazione del terreno […], la realizzazione di discariche di qualsiasi genere e di depositi permanenti di materiali dimessi […]. Va infine conservata la vegetazione naturale residua esistente. […] Nelle aree della rete ecologica di secondo livello sono consentiti, quando risultano compatibili sulla base di criteri definiti dai singoli Comuni nelle Norme Tecniche di Attuazione dei rispettivi P.R.G., sia gli interventi di riqualificazione ambientale e di valorizzazione turistico – ricreativa, sia gli interventi di supporto alle attività agricole."

All'interno della *"Carta delle tutele e delle salvaguardie"* è anche segnalata la presenza di due fontanili, localizzati a nord-ovest ed a sud-ovest rispetto alla località Passarera; tuttavia, in seguito

alle analisi idrogeologiche effettuate nel presente studio, attraverso le quali è stato possibile individuare in quella zona una soggiacenza della falda freatica superficiale generalmente superiore a 9,00 m dal p.c., è apparso subito evidente che tale indicazione, derivante da una errata rappresentazione cartografica sulla C.T.R., fosse palesemente inesatta, essendo il fontanile, in senso lato, un affioramento naturale delle acque della falda freatica, spesso opportunamente modificato dall'intervento umano.
Un successivo sopralluogo nei punti di sorgiva segnalati, ha permesso di constatare la totale assenza di fontanili, e la presenza di rogge irrigue con le medesime caratteristiche di qualunque altra roggia che si sviluppa in territorio comunale.
Una conferma ulteriore alle considerazioni sopra espresse, deriva dal fatto che questi due fontanili non sono segnalati né all'interno della monografia *"I fontanili della Provincia di Cremona"* (2005), né all'interno della *"Carta delle tutele e delle salvaguardie"* della Variante Parziale del P.T.C.P., la quale, sebbene non ancora approvata, può essere considerata nel caso in esame come il riferimento più aggiornato e corretto.

Sulla base delle valutazioni riportate, all'interno della Tav. 3 *"Carta idrogeologica"* e della Tav. 7 *"Carta di Sintesi"* non si ritiene opportuno rappresentare alcun fontanile, in quanto non ne è stata confermata la presenza.

1.2 IL SISTEMA PAESISTICO – AMBIENTALE

Il territorio comunale di Capergnanica presenta i caratteri morfologici tipici della Pianura Padana; è costituito dal ripiano terrazzato del Livello Fondamentale della Pianura (L.F.P.) o Piano Generale Terrazzato (P.G.T.), che presenta una debole immersione da NO a SE e funge da raccordo tra la fascia delle conoidi pedemontane e la Valle del Fiume Po.
La relativa semplicità della superficie topografica non permette di evidenziare gli esiti dei processi tettonici che hanno portato alla formazione del territorio.
Le poche strutture che movimentano la superficie del L.F.P., ossia le valli fluviali, i dossi ed i pianalti, legati alla dinamica fluviale durante i grandi mutamenti climatici del Quaternario, rappresentano le uniche testimonianze dei complessi fenomeni di sollevamento ed erosione che interessano le Alpi e l'Appennino settentrionale e che hanno portato alla formazione della Pianura Padana.
L'area in esame ricade entro il lembo del Piano Generale Terrazzato, a morfologia pianeggiante, che si estende ad occidente del capoluogo provinciale tra la valle del Fiume Adda a sud – ovest e quella del Fiume Serio ad est.

Nel processo di costruzione del territorio l'azione delle acque ha svolto un ruolo fondamentale.
Le grandi variazioni climatiche del Periodo Quaternario, che hanno visto lo scioglimento delle calotte glaciali che ricoprivano le Alpi, hanno provocato imponenti fenomeni di trasporto dei sedimenti mobilitati dai ghiacciai e la loro deposizione verso l'asse del Fiume Po. La successiva stabilizzazione delle condizioni climatiche ha dato origine alla rielaborazione degli stessi sedimenti, con fenomeni di trasporto e deposizione su scala molto minore rispetto ai periodi precedenti, che hanno portato alla formazione delle attuali strutture fluviali.

1.2.1 FATTORI ANTROPICI

L'espressione *"fattori antropici"* è utilizzata per indicare l'insieme degli interventi, operati dall'uomo, che hanno determinato modificazioni del territorio e del paesaggio.
All'interno della Pianura Padana, estremamente favorevole all'insediamento umano, le trasformazioni antropiche sono state pervasive: le opere di bonifica e di regimazione idraulica, i nuclei storici e gli insediamenti sparsi, le opere romane e la trama dei percorsi storici di epoca tardo medioevale, oltre a testimoniare la storia dell'uomo, documentano la conquista dello spazio naturale. Un esempio di questa testimonianza è sicuramente costituito dalle cascine, elemento strutturante del paesaggio agricolo, presente in modo omogeneo in tutta la pianura.

1.2.2 LE COMPONENTI DEL SISTEMA PAESISTICO – AMBIENTALE

Il territorio comunale appartiene all'ambito geografico *"Cremasco"* , che occupa la porzione nord – occidentale della Provincia di Cremona, compresa tra il corso del Fiume Adda ed il corso del Fiume Serio.
Sulla base degli aspetti paesistici ed ambientali della Provincia di Cremona, è possibile riconoscere la tipologia di paesaggio della bassa pianura individuata nel Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.), ovvero il paesaggio della pianura irrigua ad orientamento cerealicolo e foraggero.
Questa tipologia si estende con grande uniformità in quasi tutta la bassa pianura lombarda a conferma della grande vocazione agricola del territorio, alla cui base si riconosce l'importante organizzazione del sistema irriguo che si sviluppa a partire dai corsi d'acqua principali e dalle sorgenti fontanilizie attraverso un complesso sistema di canali, rogge, cavi e colatori che si intrecciano in una fitta rete di distribuzione.

1.2.3 I CARATTERI DEL PAESAGGIO AGRICOLO

Il principale responsabile dei cambiamenti subiti dal paesaggio provinciale risulta l'agricoltura, a causa della presenza storica, della superficie utilizzata e dei processi produttivi e mercantili.

Anteriormente alla massiccia opera di colonizzazione e bonifica, protrattasi per secoli, che ha portato alla definizione del paesaggio attuale, la pianura era occupata dalla foresta planiziale, di cui oggi rimangono rare testimonianze, generalmente situate in prossimità di corsi d'acqua o di aree non interessate dall'antropizzazione del territorio.

Elemento caratterizzante gli ambienti di pianura, l'acqua, con la sua presenza sotterranea o subaerea, individua le stazioni vegetali tipiche della pianura.

Lungo i corsi d'acqua secondari, le strade campestri e gli elementi di parcellizzazione dei campi si è consolidata la tendenza all'abbattimento dei filari alberati superstiti, tendenza diffusasi a causa della perdita di interesse economico degli stessi, della possibile competizione nutrizionale con le colture di campo e dell'ostacolo alla meccanizzazione agricola.

Questa logica ha portato alla perdita di quelle specie che agli inizi del secolo scorso costituivano una fonte di reddito, come il gelso, e alla progressiva scomparsa di quelle utilizzate tradizionalmente nel consolidamento delle sponde e delle scarpate, come gli ontani.

La tendenza al "disboscamento" viene spesso combattuta con l'impianto di specie ad elevato tasso di crescita, e quindi di rilevante interesse economico come i pioppi ibridi, ma di dubbio valore paesaggistico.

La lettura della cartografia C.T.R., unita al confronto con quella delle serie storiche delle Tavolette I.G.M. alla scala 1: 25.000, prodotte in allegato al presente studio, sintetizza efficacemente questo impoverimento.

La cascina costituisce un elemento caratteristico del paesaggio agricolo lombardo, e presenta caratteri peculiari variabili con le tecniche costruttive, le dimensioni fondiarie e la tipologia di utilizzo. In territorio cremasco, all'interno della *"cassina"* prevalgono unità poderali di limitate dimensioni, a base familiare; essa funge da abitazione ed è costituita da corpi di fabbrica giustapposti con la presenza di un porticato antistante.

Il territorio non urbanizzato è quasi completamente addomesticato alle forme di conduzione agricola di tipo industriale; i cambiamenti colturali, inoltre, legati alla meccanizzazione agraria e alla diffusione della cerealicoltura, hanno notevolmente impoverito la varietà del paesaggio agricolo.

1.2.4 I CARATTERI DEL PAESAGGIO URBANO

Anche per il paesaggio urbano sono stati molti i fenomeni che nel tempo hanno influenzato l'organizzazione dei centri abitati; i forti spostamenti degli abitanti dalle campagne alle città è stato nella pianura cremasca più discreto e meno pervasivo ripetto ad altre realtà territoriali.
La crescita edilizia degli ultimi decenni è stata relativamente contenuta intorno ai maggiori centri urbani; le fasce tra un centro urbano e l'altro si configurano per un'edificazione a bassa densità e con forte varietà tipologica. Gli edifici mono – bifamiliari si affiancano ai fabbricati di carattere produttivo o commerciale senza alcun tipo di legame tipologico reciproco e senza legame con gli elementi storici presenti.
Lo sviluppo del sistema delle infrastrutture stradali, che fungono da sempre da direttrici di attrazione industriale e residenziale, ha interessato principalmente le aree contigue ai centri abitati e soprattutto le zone commerciali ed industriali che necessitano di massimizzare la loro accessibilità.
Il sistema viario ad alta percorrenza della provincia è orientato in prevalenza in direzione trasversale rispetto agli ambiti dei fiumi principali, che si sono conservati in una dimensione seminaturale di grande valore paesaggistico.

1.2.5 ANALISI DELLA CARTOGRAFIA STORICA

L'evoluzione del territorio comunale può essere rilevata tramite l'analisi della serie storica delle Tavolette I.G.M. alla scala 1:25.000; per il confronto con la situazione attuale si è utilizzata la cartografia C.T.R. alla scala 1: 10.000 edita dalla Regione Lombardia, edizione 1994.
Gli strati della serie storica I.G.M., che comprendono il periodo compreso tra il 1889 ed il 1974, di seguito prodotti in allegato, sono stati ricavati per l'intero territorio comunale di Capergnanica ed aree limitrofe mediante l'unione delle Tavolette "Crema" e "Cavenago d'Adda"
L'assemblaggio delle tavolette I.G.M. si è reso possibile, benchè in due casi le date non coincidano, con le seguenti edizioni:

- Tavola 1a: edizione anno 1889
- Tavola 1b: edizione anno 1913 (Crema) / 1921 (Cavenago)
- Tavola 1c: edizione anno 1931 (Crema) / 1935 (Cavenago)

In altri due casi, è stata riportata solamente la Tavoletta "Crema", rappresentata nei seguenti allegati:

- Tavola 1d: edizione anno 1955
- Tavola 1e: edizione anno 1974

L’analisi della cartografia storica permette di effettuare le seguenti considerazioni.

- Alle direttrici viarie principali sostanzialmente immutate dal 1889 al 1935, si affiancano due infrastrutture costruite dopo quest’ultima data: la prima è la strada provinciale SPCR5, che lambisce il territorio comunale nella sua estremità meridionale collegandosi in corrispondenza di Casaletto Ceredano alla CRSP17 proveniente da Chieve ed alla CRSP37 che, giungendo da Crema, attraversa gli abitati di Capergnanica e Passarera, e la seconda è la SPCREXSS415 “Paullese”, presente solamente nella cartografia attuale (C.T.R. edizione 1994), che interessa l’estemità settentrionale dell’area in esame e rappresenta una delle principali arterie del territorio provinciale.

- I principali agglomerati urbani, che già nel 1889 corrispondevano agli abitati di Capergnanica e Passarera, hanno visto nel tempo uno sviluppo urbanistico con caratteristiche differenti; a partire dagli anni ’60 infatti si è assistito ad un notevole ampliamento del centro urbano di Capergnanica, sia in località Loco di Sopra che in località Loco di Sotto, mentre in località Passarera si è avuta un’espansione minore. Tra gli edifici storici si riconoscono, alla data 1889, il Mulino Cazzulli, il Caseificio Bonizzoni e la Cascina Comuna.

- Dall’analisi del reticolo idrico comunale non si rilevano particolari interventi di sistemazione idraulica sui corsi d’acqua esistenti, ad eccezione delle ordinarie operazioni di tombinamento dei tratti che si sviluppano in corrispondenza di aree edificate e/o strutture viarie.

- In generale anche le coltivazioni più diffuse nel territorio comunale, rappresentate principalmente da seminativo semplice, non hanno subito nel tempo variazioni sostanziali.

Bibliografia:

AA.VV. (1996) - *"Contributo allo studio delle acque della Provincia di Cremona"* – Provincia di Cremona, Cremona.

AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO (1998) – *"Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)"*, Parma.

AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO (2001) – *"Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il Bacino Idrografico di rilievo nazionale del Fiume Po (P.A.I.)"*, Parma.

COMPIANI F. (2004) – *"La millenaria rete irrigua del Comprensorio Cremasco: evoluzione storica e prospettive future"* – Tesi di Master II livello "Progettazione e pianificazione del paesaggio/ambiente", a.a.2003-2004, Università degli studi di Bergamo – Politecnico di Milano.

CONSORZIO DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO DI II° GRADO ADDA – SERIO (2005) – *"Progetto di fattibilità del Piano di riordino irriguo"* – coordinamento a cura del Prof. Gandolfi C., Crema.

D'AURIA G. & ZAVAGNO F. (2005) – *"I fontanili della Provincia di Cremona"*, "Monografie di Pianura" n. 6, Provincia di Cremona, Cremona.

PROVINCIA DI CREMONA (2003) - *"Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) "* – Settore Pianificazione Territoriale e Mobilità , Cremona.

REGIONE LOMBARDIA (2001) - *"Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.)"* – Direzione Generale Territorio e Urbanistica, Milano.