

DEPOSITO

**cooperativa
ARCHITETTI
E INGEGNERI
progettazione**

via Gandhi n.1 - scala D
42100 Reggio Emilia
tel. 0522/292910
fax 0522/322127
e-mail cairep@tin.it

Arch. Roberto Orlandini

viale Montegrappa n.9
42100 Reggio Emilia
tel. 0522/432255
fax 0522/432255

committente

coop edilizia LA BETULLA s.c.r.l.
Via Gandhi n.16 - 42100 Reggio Emilia

prat.

2650

file 2650-00-S-AR-TASSELLI-00

progetto

**PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA
PRIVATA SULL' AREA TÌ 4 -27**

data

24.11.2008

aggiom. 27.12.2008

scala

denominazione

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

elaborato

S.AR. H

**PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA
SULL'AREA Ti 4-27 IN LOCALITA' CANALI (RE)**



RELAZIONE IDROGEOLOGICA

EG/R1/1208/CAN/AR

DICEMBRE 2008

1. PREMESSA

A corredo dello studio idrologico - idraulico relativo al Piano Particolareggiato di iniziativa privata sull'area Ti 4-27 dove sarà realizzato il nuovo Comparto Urbano in località Canali di Reggio Emilia è stata redatta la presente relazione che descrive le principali caratteristiche geologiche e idrogeologiche dell'area nonché la vincolistica di tipo ambientale che insiste sul territorio in esame.

2. CARATTERISTICHE DELL'AREA

2.1 MORFOLOGIA

Il lotto edificabile è localizzato nell'alta pianura reggiana a NE di Canali (RE). Da un punto di vista morfologico il lotto è compreso tra il margine collinare pedeappenninico a sud, ed il tracciato dell'Autostrada del Sole verso nord, ad una quota media di circa 80 m s.l.m.. L'area mostra una lieve pendenza verso N in quanto il perimetro sud del comparto edilizio Ti 4-27 si trova a una quota di circa 84 m sl.m. mentre quello nord è posto a una quota di circa 76.4 m s.l.m..

In generale l'area di pianura a ridosso dei rilievi, è caratterizzata da superfici terrazzate (circa 100-140 m) solcate dalla rete idrica appenninica. Con riferimento all'area in esame il T. Crostolo, che scorre circa 600 m est dal comparto edificabile, forma incisioni discretamente approfondite, che si annullano progressivamente nella pianura antistante agli orli di terrazzo, dove il corso d'acqua ha costruito la sua conoide.

2.2 IDROGRAFIA SUPERFICIALE

La pianura reggiana è caratterizzata da una rete drenante orientata prevalentemente da SO a NE, i cui corsi d'acqua principali sono i fiumi Enza e Secchia, che scorrono ai margini dell'area in esame. Come già accennato l'elemento idrografico principale del settore in esame è rappresentato dal T. Crostolo, che rispetto all'Enza e al Secchia risulta essere uno scolatore minore, che affluisce direttamente nel fiume Po, presso Guastalla.

Nella parte di alta pianura, da Vezzano a Rivalta, il corso d'acqua presenta un alveo piuttosto ampio, con alluvioni ghiaiose. In questo tratto l'alveo ha subito una fase di accentuata erosione (abbassamento di 7-8 m), determinando in alcuni punti, l'affioramento di argille del ciclo Plio-Pleistocenico. Il T. Crostolo si presenta regimato con numerose briglie fino alle porte di Reggio Emilia; nel tratto all'interno della città è stato interamente risagomato e rivestito in calcestruzzo, per migliorarne il deflusso idraulico. Uscito dalla città nella parte nord, poco dopo la ferrovia, si presenta con arginature ed alveo pensile fino alla confluenza nel F. Po.

strutturalmente a partire dall'Oligocene. Da un punto di vista strutturale, il settore pedeappenninico della Pianura Padana costituiscono il fronte sepolto dell'Appennino: "le pieghe emiliane" distendono il loro margine esterno lungo la direttrice Busseto - Parma - Reggio Emilia - Modena.

2.4.1. Geologia profonda

L'alta pianura di Reggio Emilia è caratterizzata dalla presenza di depositi quaternari tardo-pleistocenici e olocenici che costituiscono il sistema acquifero principale. Tali depositi ricoprono con continuità areale i sedimenti marini del ciclo Plio-Pleistocenico inferiore non interessati da deformazioni tettoniche di tipo compressivo, a loro volta ricoprenti le strutture compressive coinvolgenti le formazioni di età antecedente il Pliocene medio: in particolare, nel tratto di pianura considerato, i fronti delle principali anticlinali a thrusts (appartenenti alle "pieghe emiliane" si rinvengono nel sottosuolo di Albinea dove la base del Pliocene, in corrispondenza delle massime culminazioni, si trova a profondità dell'ordine di soli 500-750 m; a Reggio Emilia tale base è posta invece a profondità dell'ordine dei 5000 m in ragione della presenza dell'asse della sinclinale di Reggio Emilia - Bologna

I depositi tardo-pleistocenici nell'alta pianura reggiana che, come già detto, costituiscono l'acquifero si approfondiscono più o meno regolarmente dal margine appenninico, dove il loro substrato è affiorante, sino a poco meno di 300 m immediatamente a N della Via Emilia.

2.4.2 Geologia di superficie

Caratteristica rilevante della pianura reggiana sono alcune serie di terrazzi, notevolmente sollevati (fino a circa 150 m sl.m.) e talora profondamente incisi, di età rissiana e wurmiana. I terrazzi alti (fluviale-fluvioglaciale Riss) sono costituiti da ghiaie sabbiose o limose, a paleosuolo argilloso giallo-arancio, potente fino a 2 m, mentre quelli più bassi, sospesi circa 10 m sulla pianura, sono costituiti da ghiaie e sabbie, con suolo argilloso bruno e di dilavamento giallo-rossastro dei terreni più antichi (fluviale-fluvioglaciale Wurm).

I terreni della pianura medio-alta (fino a quota circa 50 m sl.m.) sono invece rappresentati da alluvioni ghiaiose e sabbiose, argillose e limose a suolo prevalentemente bruno (fluviale-fluvioglaciale tardo-wurmiano), che andando verso N, verso cioè la bassa pianura, passano ad alluvioni di età più recente, nelle quali prevalgono gli elementi più fini.

Dalla carta della litologia superficiale riportata nello studio emerge che l'area, sul quale sorgerà il nuovo comparto edilizio in località Canali, è interessata prevalentemente da ghiaie sub affioranti e sabbie prevalenti, poco più a nord fra le località Castello Canali e Baragalla affiorano litologie fini (limi prevalenti).

2.5 IDROGEOLOGIA

Per quanto concerne l'assetto idrogeologico le carte tematiche collocano la falda freatica 15 m circa sotto il piano campagna, in accordo con le misurazioni di campagna (12÷13 m dal p.c.) effettuate nell'ambito dello Studio geologico redatto dalla geoLOG nel maggio 2007, a supporto del P.P.I.P.Ti4-27 di via Tolstoy in località Canali.

2.5.1 Unità idrogeologica dei corsi d'acqua minori

L'area in esame ricade all'interno dell'unità idrogeologica costituita dalla conoide del T. Crostolo, di dimensione modesta rispetto a quelle principali (Enza e Secchia), caratterizzata da sottili banchi ghiaiosi, abbastanza discontinui e talvolta passanti a orizzonti sabbiosi, intercalati a serie prevalentemente limo-argillose. Questo corso d'acqua è difatti caratterizzato da un bacino idrografico relativamente poco esteso e da portate che non consentono un elevato trasporto di materiali ghiaiosi.

Il contributo di questo corso d'acqua è accertato, ma non quantificato per la mancanza di dati e per la variabilità delle condizioni idrogeologiche locali; fra tutte le unità idrogeologiche dell'alta pianura, quella dei corsi d'acqua minori è certamente la meno ricca di risorse idriche, come peraltro testimoniato dal ridotto numero di pozzi pubblici e privati in questa zona.

L'acquifero è costituito dai litotipi più grossolani che hanno uno spessore generalmente crescente da sud a nord. Al di sotto di questi depositi permeabili si hanno i terreni di origine marina, per lo più impermeabili, che costituiscono la base della circolazione idrica sotterranea che, nell'alta pianura reggiana, è compresa tra 100 m a sud (margine collinare) e 600 m a nord della Via Emilia (zona di Bagnolo-Cadelbosco).

La sezione S-N riportata in **Fig. 2** collega Albinea, Reggio e Argine e mostra il passaggio dalle conoidi degli affluenti minori (T. Crostolo) alle alluvioni sabbiose della media pianura e della zona di dominio del F. Po.

Il passaggio dalle ghiaie alle sabbie si realizza su una distanza relativamente breve in relazione alla minore capacità di trasporto di questi corsi d'acqua rispetto ad esempio al F. Enza.

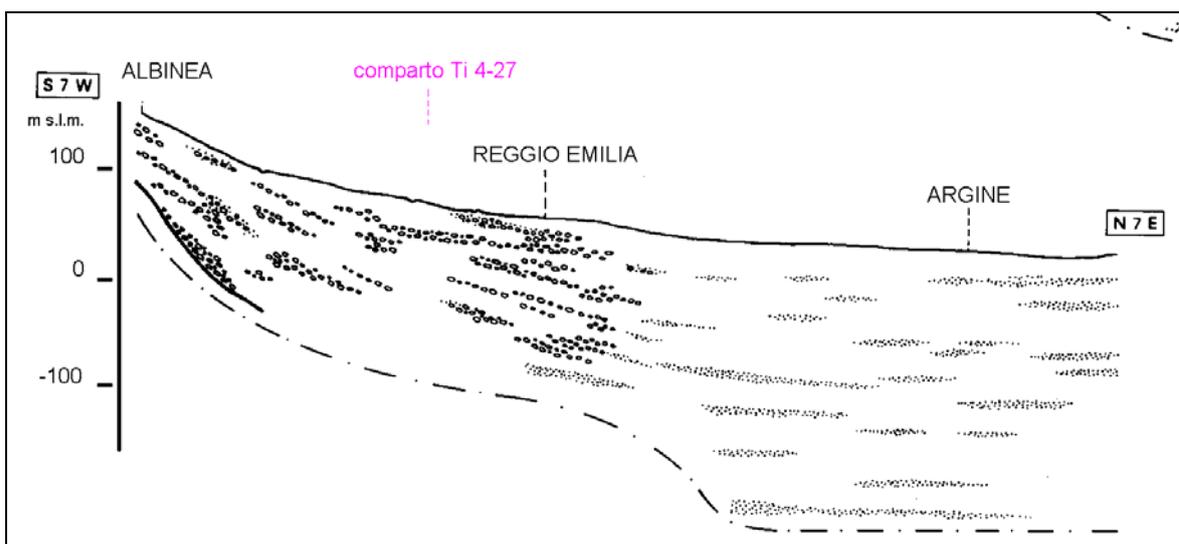


Figura 2 - Sezione S-N

La sezione O-E riportata in **Fig. 3** unisce il F. Enza al F. Secchia in località Montecatini. In questa sezione il probabile substrato marino è stato riconosciuto solamente nel settore occidentale, sin presso Cavriago. In questa zona le formazioni marine non appaiono molto ribassate, mentre un notevole approfondimento si ha procedendo verso est, presso il F. Secchia, dove a circa 300 m, non è ancora stato individuato con certezza. Dalla sezione si riconoscono in maniera evidente le due grandi bancate ghiaiose riferibili ai corsi d'acqua principali: la conoide del Secchia si chiude rapidamente verso ovest, tanto da interessare solo in piccola parte la provincia di Reggio Emilia, mentre la conoide dell'Enza è tutta diffusa a est dell'attuale corso d'acqua giungendo fino all'altezza di Rivalta. In accordo con la tendenza evolutiva di tutti i fiumi emiliani, anche il F. Enza si è spostato verso ovest, dove attualmente scorre praticamente al margine della propria conoide. Nella zona di dominio del F. Enza, lungo queste sezioni, gli acquiferi si trovano a profondità che vanno da 100 a 140 m; la zona mediana tra il T. Crostolo e il F. Secchia, è caratterizzata da acquiferi discontinui, sottili e da andamenti estremamente variabili.

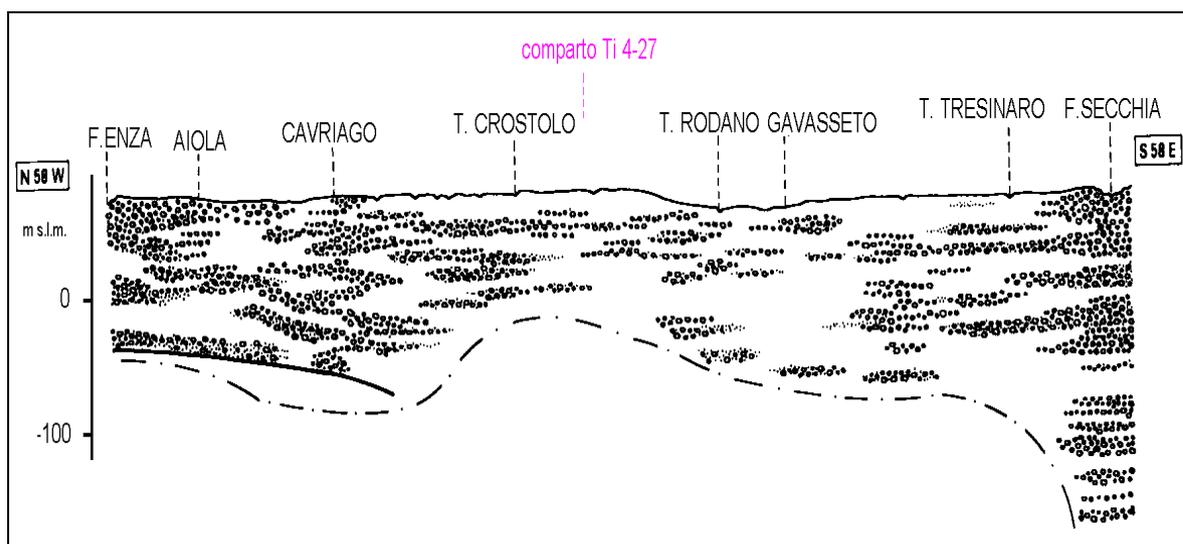


Figura 3 - Sezione O-E

2.5.2 Litostratigrafia locale

I sondaggi effettuati indicano che il sottosuolo dell'area in esame, fino a circa 20 m dal p.c., è costituito in prevalenza da alternanze di strati ghiaiosi e argillosi.

La litostratigrafia tipo dell'area potrebbe essere la seguente:

- 0 - 1 m: suolo vegetale
- 3 - 6 m: limi ed argille
 - o 3 - 8 m: ghiaia e sabbia
- 6÷8 - 20 m: limi ed argille
 - o 10 - 20 m : ghiaie e sabbie
- da 20 m : sabbie fini con ghiaia (orizzonte rigido)

Come si osserva una caratteristica peculiare dell'area è elevata anisotropia litologica del sottosuolo.

Nelle vicinanze dell'area in esame, e in particolare in corrispondenza del comparto Ti 4-26 del PRG è stato effettuato un carotaggio continuo fino a circa 33 m di profondità. La quota del piano campagna è di circa 86.5 m s.l.m., mentre il livello di falda, misurato in fase di perforazione nel mese di luglio 2006, è di circa 16 m dal. p.c.

La stratigrafia risultante dal sondaggio è la seguente:

1. 0-0.2 m: suolo superficiale marrone scuro;
2. 0.2-1.1 m: argilla siltosa nocciola
3. 1.1-3.8 m: argilla siltosa sabbiosa nocciola. Tra -2.4 e 3.6 m il colore è bruno;
4. 3.8-6.1 m: silt sabbioso nocciola. Il contenuto in sabbia aumenta con la profondità. Ghiaia costituita da ciottoli di arenaria e calcari. Matrice in prevalenza limoso sabbiosa di colore grigio nocciola;

5. 6.1-9.7 m: argilla siltosa sabbiosa nocciola-marrone. Il contenuto di sabbia fine aumenta da -9.5 m alla base dello strato;
6. 9.7-12.3 m: ghiaia eterogenea con ciottoli abbondanti di 3-6 cm. La matrice, a tratti abbondante, è di colore marrone e costituita da sabbie e poco limo. Tra -11.6 e -11.8 m sono presenti clasti con diametro maggiore di 10 cm in matrice sabbiosa;
7. 12.3-14.3 m: argilla limosa grigio-nocciola color ruggine;
8. 14.3-15 m: sabbie molto fini lime di colore grigio;
9. 15.0-17.3 m: alternanza di sabbie, limi e argille in strati centimetrici di colore nocciola con striature ruggine e grigiastre;
10. 17.3-20 m: ghiaia in matrice sabbiosa grigia e/o sabbioso-limosa marrone;
11. 20- 1 m: sabbia grigia con qualche ciottolo di ghiaia;
12. 21-25 m: ghiaia con ciottoli in matrice sabbiosa e limosa;
13. 25-26.6 m: sabbia e sabbia grossa a tratti debolmente limosa grigia;
14. 26.6-28.4 m: ghiaia in matrice sabbioso-limosa grigia. Tra -27.6 e 27.8 m è presente un livello di sabbie grosse;
15. 28.4-30.2 m: argille limose grigie, sabbie fini debolmente limose grigie, limo sabbioso debolmente argilloso grigio;
16. 30.2-33 m: sabbie fini a tratti limo-argilloso grigio.

Le caratteristiche dell'opera in progetto sono tali da interessare i primi 2 m circa di sottosuolo, caratterizzati prevalentemente dalla presenza di materiale fine (argilla siltosa). Dalle prove CPT effettuate nell'aprile 2007 nel comparto Ti 4-27 è emerso che i terreni di fondazione sono sovraconsolidati per essiccamento. Tale storia tensionale conferisce a questi terreni le migliori caratteristiche di resistenza e deformabilità.

2.5.3 Alimentazione delle falde

L'alimentazione delle falde è nota da un punto di vista qualitativo, ma non quantitativamente.

L'esperienza e le misure di livello sinora effettuate, nonché il chimismo delle acque dimostrano che la presenza sostanzialmente di due sistemi:

- o uno superficiale: comprendente la falda freatica e quella in pressione, tra loro comunicanti ed in equilibrio;
- o uno profondo: caratterizzato da gruppi di falde, non sempre tra loro in comunicazione, con livelli piezometrici quasi sempre prossime al piano campagna.

Il sistema acquifero più superficiale (Gruppo A e B secondo la classificazione della Regione Emilia Romagna-Divisione Eni-Agip, 1998) è in diretta comunicazione con i corsi d'acqua, tant'è vero che il chimismo delle acque sotterranee è confrontabile con quello dei fiumi che le alimentano.

L'alimentazione dell'acquifero avviene inoltre per infiltrazione delle acque meteoriche e irrigue e per dispersione da canali derivati, laddove affiorano terreni permeabili (ghiaie e sabbie); ciò avviene

soprattutto nella zona di alta pianura o delle conoidi che rappresentano un'area preferenziale di tutela.

Gli strati acquiferi superficiali sono posti a profondità inferiori ai 100 m circa (profondità variabile che dipende dalla situazione strutturale locale) e sono quelli normalmente raggiunti dai pozzi idrici.

Il sistema acquifero più profondo (Gruppo acquifero C) è alimentato per fenomeni di drenanza attraverso i livelli semipermeabili o per mezzo di limitati contatti fisici, diretti, tra mezzi a permeabilità significativa. Ciò determina tempi di permanenza dell'acqua nel sottosuolo molto lunghi e quindi l'insorgenza di facies idrochimiche tipicamente controllate da potenziali di ossidoriduzione molto bassi (ambienti riducenti).

2.5.4 Rete di controllo piezometrico della falda

Come già accennato in precedenza il livello della falda in questa zona si attesta mediamente sui 12÷15 m dal p.c.

Dati storici relativamente ai livelli di falda sono disponibili per il periodo 1987-1992 . Con riferimento alla piezometria relativa alle misure del Maggio 1991, riportata nello studio , si evidenzia che il T. Crostolo alimenta la falda dal suo sbocco in pianura fino all'incirca all'altezza della Via Emilia.

In corrispondenza del settore in esame il flusso idrico sotterraneo è diretto principalmente da SSO a NNE con un gradiente idraulico dello 0.5% circa. Le quote piezometriche si attestano intorno a circa 70 m s.l.m. e considerando come quota media del lotto edificabile un valore di 80 m s.l.m. la soggiacenza media corrisponderebbe a circa 10 m dal p.c., circa 3 m più alta di quella attuale.

Al fine di determinare l'escursione massima del livello di falda nell'area in esame sono stati considerati n. 4 punti della rete di controllo piezometrico ARPA, ubicati nelle vicinanze del comparto Ti 4-27 (**Fig. 4**).

Le caratteristiche tecniche di tali punti sono di seguito riportate:

1. RE75-00

Profondità del pozzo: 96 m

p.c. = 96 m s.l.m.

Coordinate UTM 32 Nord: X = 626934.0; Y = 4945679.0

Acquifero captato: C

Uso: industriale

Serie dati disponibili: maggio + agosto 2002

Ubicazione rispetto al comparto edilizio in progetto: circa 1.6 km a sud

Ubicazione rispetto al deflusso idrico sotterraneo: piezometro di monte

2. RE76-00

Profondità del pozzo: 103 m

p.c. = 65.3 m s.l.m.

Coordinate UTM 32 Nord: X = 630233.0; Y = 4946825.0

Acquifero captato: B

Uso: monitoraggio

Serie dati disponibili: maggio 2002 ÷ ottobre 2007

Soggiacenza minima: 2.75 m

Soggiacenza massima: 5.81 m

Ubicazione rispetto al comparto edilizio in progetto: circa 2.8 km a est

Ubicazione rispetto al deflusso idrico sotterraneo: piezometro laterale

3. RE37-00

Profondità del pozzo: 90 m

p.c. = 100.41 m s.l.m.

Coordinate UTM 32 Nord: X = 625569.0; Y = 4946737.0

Acquifero captato: B

Uso: inattivo

Serie dati disponibili: ottobre 1976 ÷ dicembre 2007

Soggiacenza minima: 13.1 m

Soggiacenza massima: 47.9 m

Ubicazione rispetto al comparto edilizio in progetto: circa 2 km a ovest

Ubicazione rispetto al deflusso idrico sotterraneo: piezometro monte

4. RE55-00

Profondità del pozzo: 150 m

p.c. = 55.35 m s.l.m.

Coordinate UTM 32 Nord: X = 627620.0; Y = 4950678.0

Acquifero captato: A4/B

Uso: irriguo

Serie dati disponibili: luglio 1983 ÷ novembre 2007

Soggiacenza minima: 4.36 m

Soggiacenza massima: 25.6 m

Ubicazione rispetto al comparto edilizio in progetto: circa 3.4 km a est

Ubicazione rispetto al deflusso idrico sotterraneo: piezometro valle



Figura 4 – ubicazione dei punti della rete di controllo delle acque sotterranee (dati ARPA)

Dai dati si osserva che questi punti di controllo hanno i filtri posti nei Gruppi acquiferi B e C (solo il pozzo RE 55-00 filtra oltre al Gruppo B anche il Complesso acquifero A4). Pertanto risultano essere poco significativi ai fini di un'analisi di dettaglio delle caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero più superficiale oggetto di indagine.

2.5.5 Escursione piezometrica

E' possibile effettuare un'analisi a scala generale mediante le serie storiche dei punti di controllo RE 3700 (Fig. 5) e RE 7600 (Fig. 6) posti rispettivamente in sinistra e destra idrografica rispetto al T. Crostolo.

Il grafico riportato in Fig. 5 relativo all'oscillazione del livello di falda al punto RE 3700 evidenzia un progressivo innalzamento del livello di falda, a partire dalla fine degli anni '80 ad oggi, di quasi 30 m.

Gli ultimi dati disponibili relativi al 2007 mostrano valori di soggiacenza compresi fra circa 15 ÷ 19 m (circa 85.5 ÷ 82 m s.l.m.)

Questo andamento è meno evidente al punto RE 7600, per il quale si dispone solo della serie storica più recente (maggio 2002-ottobre 2007); dai dati si osserva che nel periodo considerato, in questa porzione di conoide, il livello della falda oscilla attorno a valori di circa 4 m dal p.c. (circa 61 m s.l.m.)

Il trend piezometrico mostra spesso variazioni stagionali; in entrambi i casi considerati l'escursione stagionale, valutata nel periodo primaverile/autunnale, è di circa 1.5 ÷ 2.5 m.

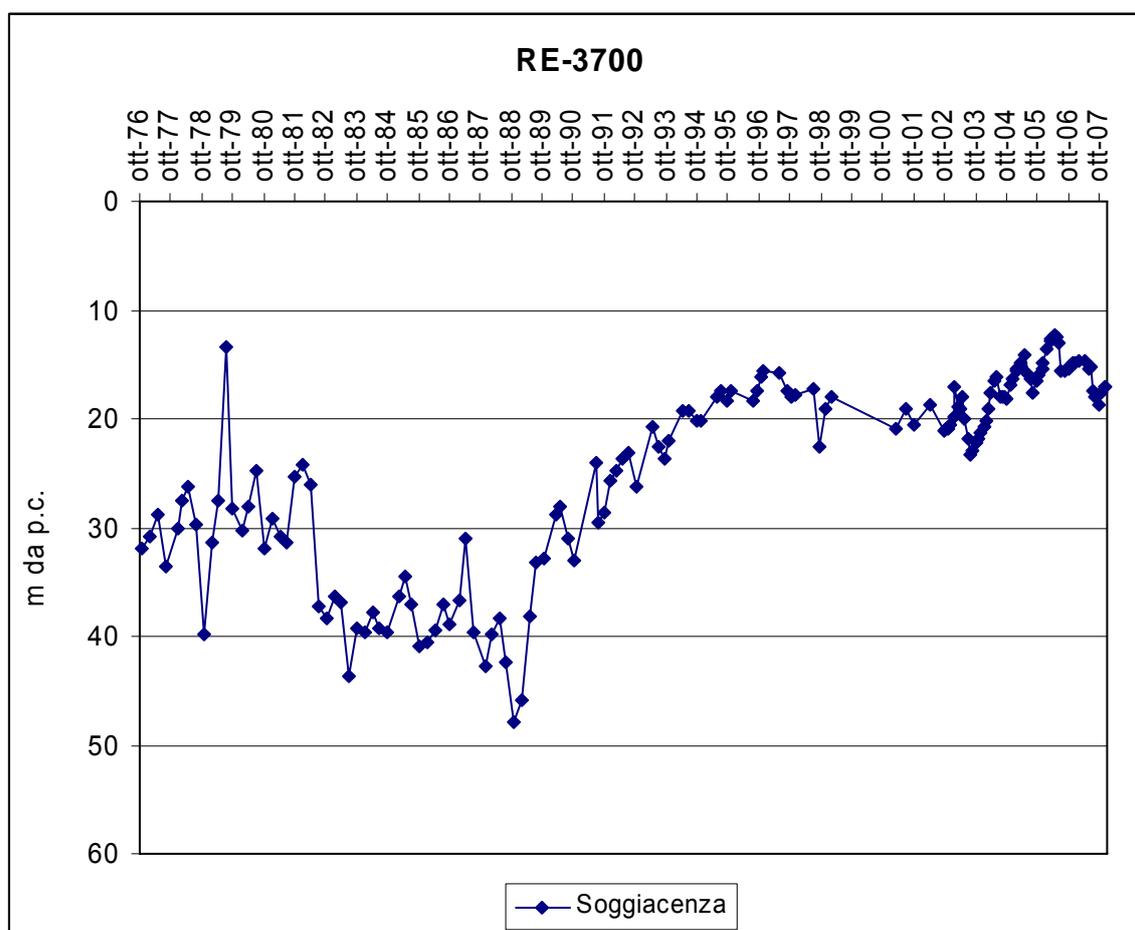


Figura 5 - Grafico del livello piezometrico (dati ARPA)

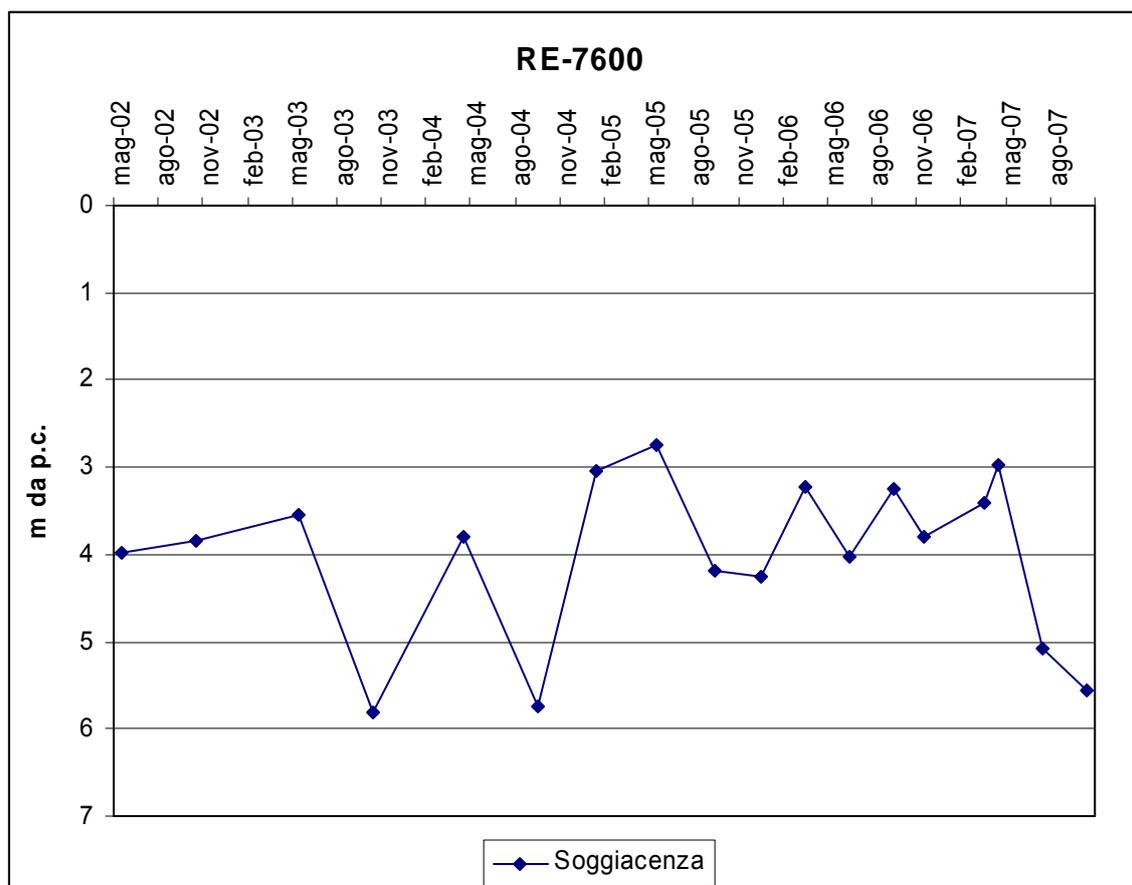


Figura 6 - Grafico del livello piezometrico (dati ARPA)

Per quanto riguarda la caratterizzazione della tutela delle risorse idriche sotterranee, nell'ambito dell'aggiornamento del PTCP in recepimento di quanto previsto dal PTA della regione Emilia Romagna, l'area in esame viene classificata come appartenente al Settore B così definito "Zone di protezione delle acque sotterranee del territorio di pedecollina - pianura (art. 45 PTA)" (Fig. 7). Tale zona viene così descritta:

Settore B: aree caratterizzate da ricarica indiretta della falda, generalmente comprese tra la zona A e la media pianura, idrogeologicamente identificabili come sistema debolmente compartimentato in cui alla falda freatica superficiale segue una falda semiconfinata in collegamento per drenanza verticale.



Figura 7 – Carta delle tutele delle acque sotterranee e superficiali (da Piano Provinciale di Tutela delle acque. Variante al PTCP in attuazione del PTA, 2008)

Secondo l'art. 45 comma b3: "(...) nelle aree non urbanizzate ma destinate all'urbanizzazione da strumenti urbanistici comunali vigenti o adottati alla data di entrata in vigore del PTA e nelle aree che saranno destinate all'urbanizzazione in conformità alle disposizioni del PTCP, gli strumenti urbanistici comunali prevedono misure per la tutela quantitativa e qualitativa della risorsa idrica, disponendo in merito alle attività consentite (con riferimento a quanto di seguito indicato e all'elenco dell'allegato 1), e alla modalità di realizzazione delle infrastrutture tecnologiche (perfetta tenuta delle reti delle acque nere, divieto di serbatoi interrati per idrocarburi), e viarie."

2.6 CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Sui corpi idrici superficiali della Provincia di Reggio Emilia sono attive più reti di monitoraggio, in gestione ad Arpa, per il controllo della qualità ambientale. In particolare per il bacino idrografico del T. Crostolo è attiva la “Rete di 1° grado o rete regionale della qualità ambientale (di rilevanza per i flussi informativi a livello nazionale e regionale)” che localmente rileva a monte dell’area in esame n. 2 stazioni (C1 e C2):

Rete Regionale (dati ARPA) riferita al bacino del T. Crostolo

| T. Crostolo | Rete della qualità ambientale |
|--------------------|--------------------------------------|
| | C1 (1190100) La Bettola |
| | C2 (1190200) Vezzano |
| | C3 (1190300) Roncocesi |
| | C4 (1190400) Begarola |
| | C5 (1190500) C. Cava- P.te Bastiglia |
| | C6 (1190600) C. Tassone- S. Vittoria |
| | C7 (1190700) Baccanello |

La stazione C1 è di tipo B (ritenuta utile per completare il quadro delle conoscenze in relazione agli obiettivi regionali) mentre la stazione C2 è di tipo AS (“stazione ubicata su un corpo idrico ritenuto significativo”). Le altre stazioni della rete di monitoraggio sono poste a valle della città di Reggio Emilia (**Fig. 8**).

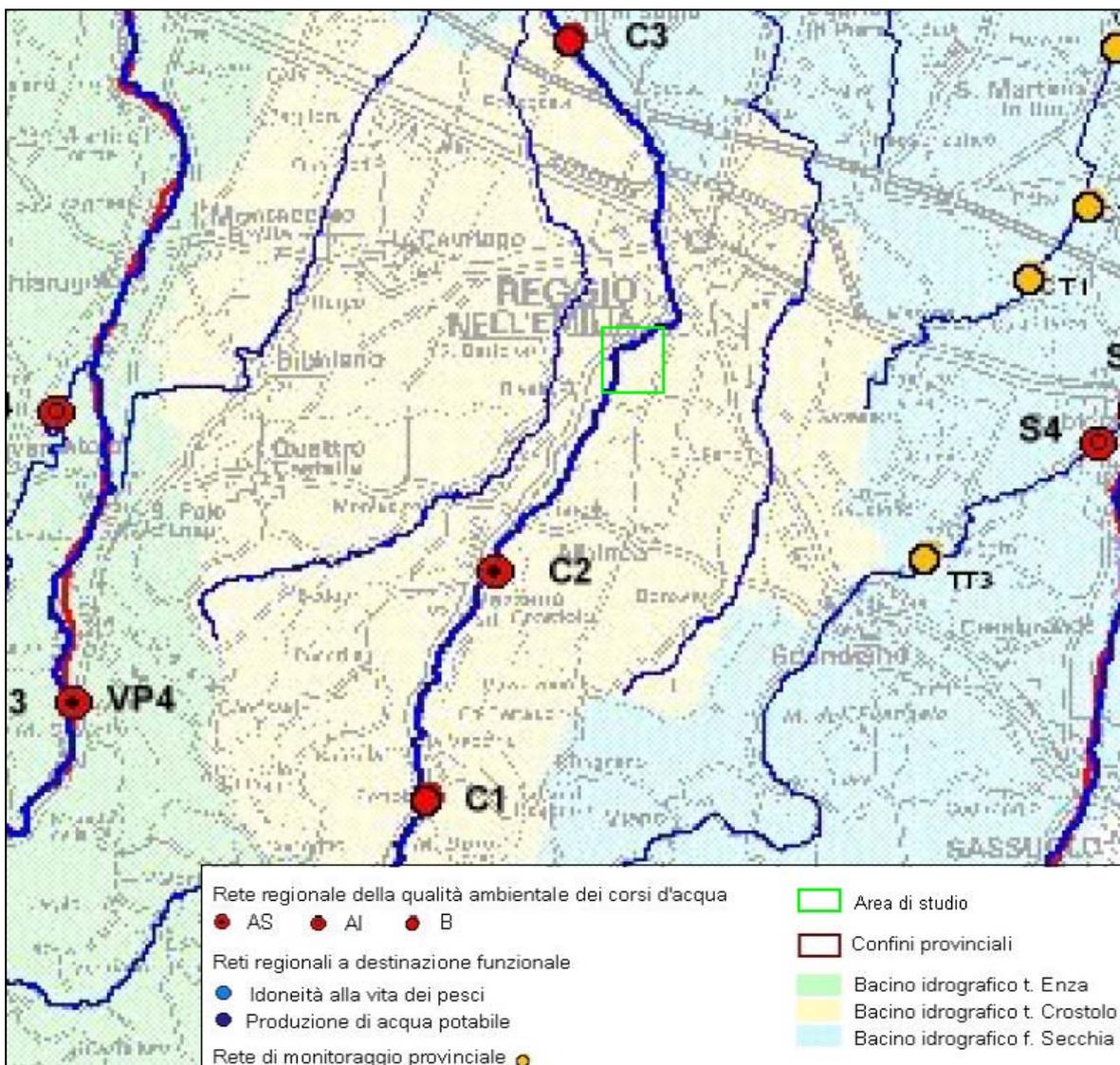


Figura 8 - Ubicazione delle stazioni di tipo A della rete di monitoraggio delle acque superficiali della Provincia di Reggio Emilia

Di seguito si riporta per il bacino del T. Crostolo il nome delle due stazioni in oggetto, il codice regionale, il tipo di stazione (A/B), la descrizione delle caratteristiche e del significato del punto di prelievo rispetto agli impatti incidenti e la rappresentazione cartografica delle stazioni di monitoraggio e delle principali pressioni insistenti sul bacino (**Fig. 9**):

Caratteristiche delle stazioni di monitoraggio del bacino del T. Crostolo a monte dell'area di studio

| Corpo idrico | Stazione | Codice | Tipo | Caratterizzazione |
|--------------|--|----------|------|---|
| T. Crostolo | C1-Briglia a valle loc. la Bettola - Vezzano | 01190100 | B | Situata 7 km a valle delle sorgenti, sottende un territorio agricolo. |

| | | | | |
|-------------|--------------------------------|----------|----|---|
| T. Crostolo | C2-Briglia a valle rio Campola | 01190200 | AS | A valle della confluenza del rio Campola che veicola lo scarico dell'impianto di depurazione di Pecorile da 800 AE, che non produce significativi impatti ambientali. |
|-------------|--------------------------------|----------|----|---|

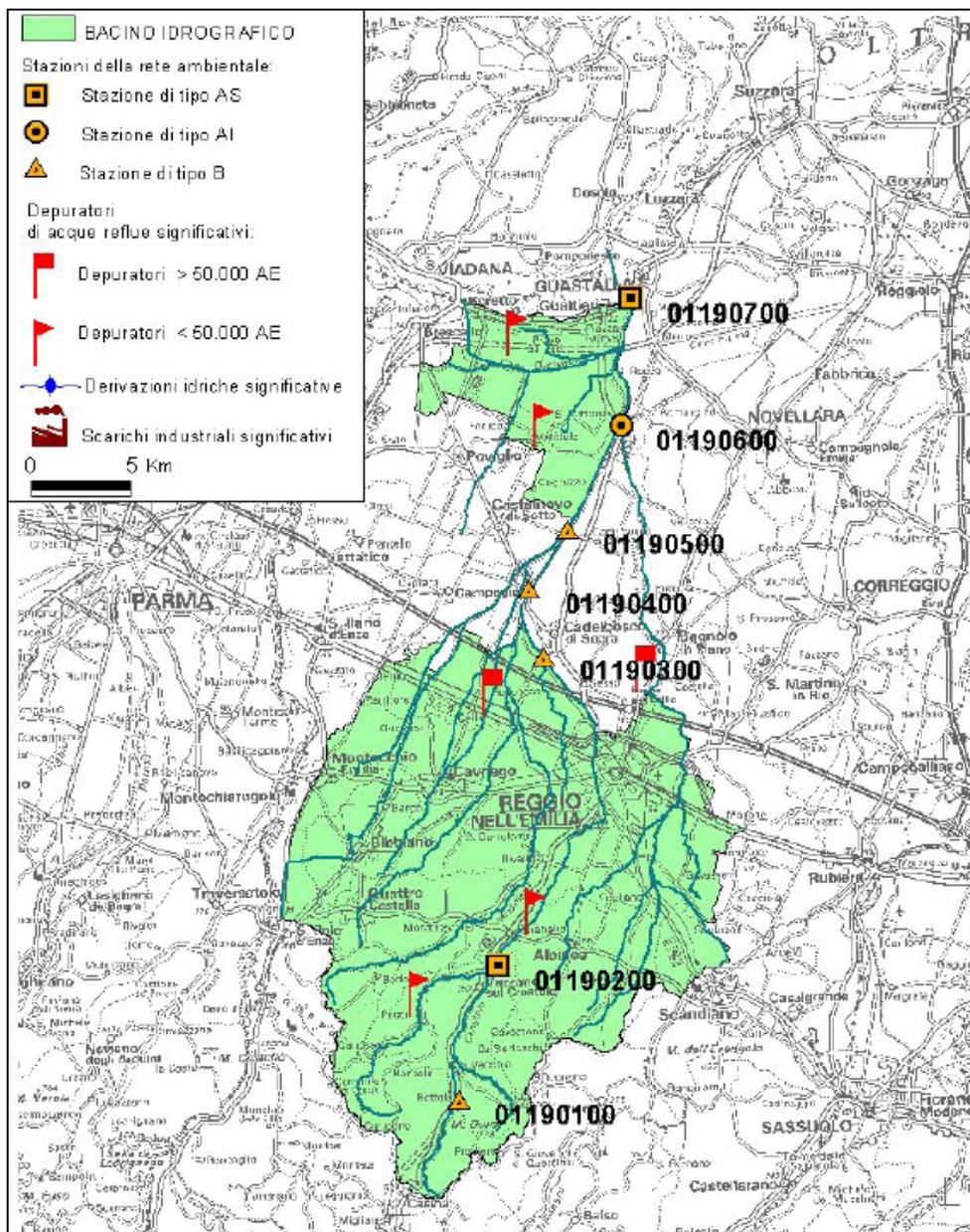


Figura 9 - Bacino idrografico del T. Crostolo. Ubicazione delle stazioni di monitoraggio e delle principali pressioni insistenti sul bacino

I parametri misurati nelle stazioni della rete ambientale delle acque superficiali sono i seguenti:

| PARAMETRI DI BASE | | PARAMETRI ADDIZIONALI | |
|-------------------|-------|-----------------------|-------|
| PARAMETRO | U.D.M | PARAMETRO | U.D.M |
| Temperatura aria | °C | Cadmio | µg/l |

| | | | |
|---------------------------|------------|--------------------------|------|
| Temperatura acqua | °C | Cromo Totale | µg/l |
| pH (a 20 °C) | | Mercurio | µg/l |
| Durezza | °F | Nichel | µg/l |
| Conducibilità | µS/cm | Piombo | µg/l |
| Solidi sospesi | mg/l | Rame | µg/l |
| Ossigeno disciolto | mg/l | Zinco | µg/l |
| Ossigeno disciolto | % | Boro | µg/l |
| BOD5 | mg/l | Aldrin | µg/l |
| COD | mg/l | Dieldrin | µg/l |
| Fosforo totale | mg/l | Endrin | µg/l |
| Fosforo reattivo | mg/l | Isodrin | µg/l |
| Azoto ammoniacale (N-NH4) | mg/l | DDT | µg/l |
| Azoto nitroso (N-NO2) | mg/l | Esaclorobenzene | µg/l |
| Azoto nitrico (N-NO3) | mg/l | Esaclorocicloesano | µg/l |
| Azoto totale (N) | mg/l | Esaclorobutadiene | µg/l |
| Solfati | mg/l | 1,2 Dicloroetano | µg/l |
| Cloruri | mg/l | Tricloroetilene | µg/l |
| Escherichia coli | UFC/100 ml | Triclorobenzene | µg/l |
| Enterococchi | UFC/100 ml | Cloroformio | µg/l |
| Salmonelle/Gruppo | / 1000 ml | Tetracloruro di carbonio | µg/l |
| | | Percloroetilene | µg/l |
| | | Pentaclorofenolo | µg/l |

Con frequenza mensile sono determinati la portata ed i parametri di base dell' Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 (attualmente sostituito dal D.Lgs. 152/06) cui si aggiungono Temperatura dell'aria, Azoto nitroso, Salmonelle, Enterococchi fecali. La determinazione aggiuntiva delle "sostanze prioritarie" previste dalla Decisione n. 2455/2001/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio e di quelle facenti parte dell'elenco I della direttiva 76/464/CEE è prevista nelle stazioni di tipo A o comunque laddove la Provincia, in collaborazione con l'ARPA, la ritengano necessaria in base alla conoscenza della realtà locale e delle criticità presenti nel loro territorio.

Sulla rete viene eseguito anche il monitoraggio biologico dei corsi d'acqua con metodo I.B.E., con frequenza semestrale (in corrispondenza dei regimi idrologici di morbida e di magra).

Dalla cartografia riportata in Fig. 8 si osserva inoltre che a monte dell'area di studio, nel bacino del T. Crostolo, è presente un impianto di depurazione delle acque a servizio di utenti inferiori a 50000 abitanti equivalenti.

In assenza di stazioni di misura locali nell'area di studio, le caratteristiche delle acque superficiali saranno di seguito commentate per quanto riguarda la classificazione dei corpi idrici superficiali.

2.7 CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Sulla base dei dati di letteratura si osservano le seguenti caratteristiche idrochimiche di base (**Figg. 10÷16**).

Come si osserva dal diagramma di Schoeller (**Fig. 10**), le acque sotterranee delle conoidi minori del reggiano, classificabili come bicarbonato-calciche in relazione alle litologie presenti nel bacino, sono caratterizzate da una elevata escursione dei valori dei principali anioni e cationi, in relazione all'influenza dei fattori locali.

La conducibilità elettrolitica delle acque sotterranee (**Fig. 11**) assume valori medi rispetto ad altre zone dell'Emilia-Romagna essendo intorno a 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e la durezza (**Fig. 12**) valori di circa 40 °F ("acque dure" secondo la classificazione di Desio, 1973).

Si osserva inoltre un basso contenuto di Cloruri (tra 30 e 40 mg/l) (**Fig. 13**) e di Solfati (circa 120 mg/l) (**Fig. 14**), al contrario della zona limitrofa della conoide del F.Secchia dove i valori di questi due anioni sono molto elevati per la presenza di depositi evaporatici nella parte montana.

Particolare distribuzione assume la distribuzione dei composti dell'Azoto che risultano speculari.

Infatti nella parte dell'alta pianura si hanno elevate concentrazioni di Nitrati (oltre 20 mg/l) (**Fig. 15**) in aree che sono definite ad alta vulnerabilità anche secondo la normativa; ciò in conseguenza della presenza di un elevato apporto da fonti diffuse di carattere agricolo-zootecnico a cui si sommano con ogni probabilità anche sorgenti puntuali (scarichi urbani e industriali).

Concentrazioni relativamente ridotte si hanno dello ione Ammonio (circa 0.05 mg/l) (**Fig. 16**) che prevale incede nella bassa pianura in relazione alla presenza di condizioni redox.

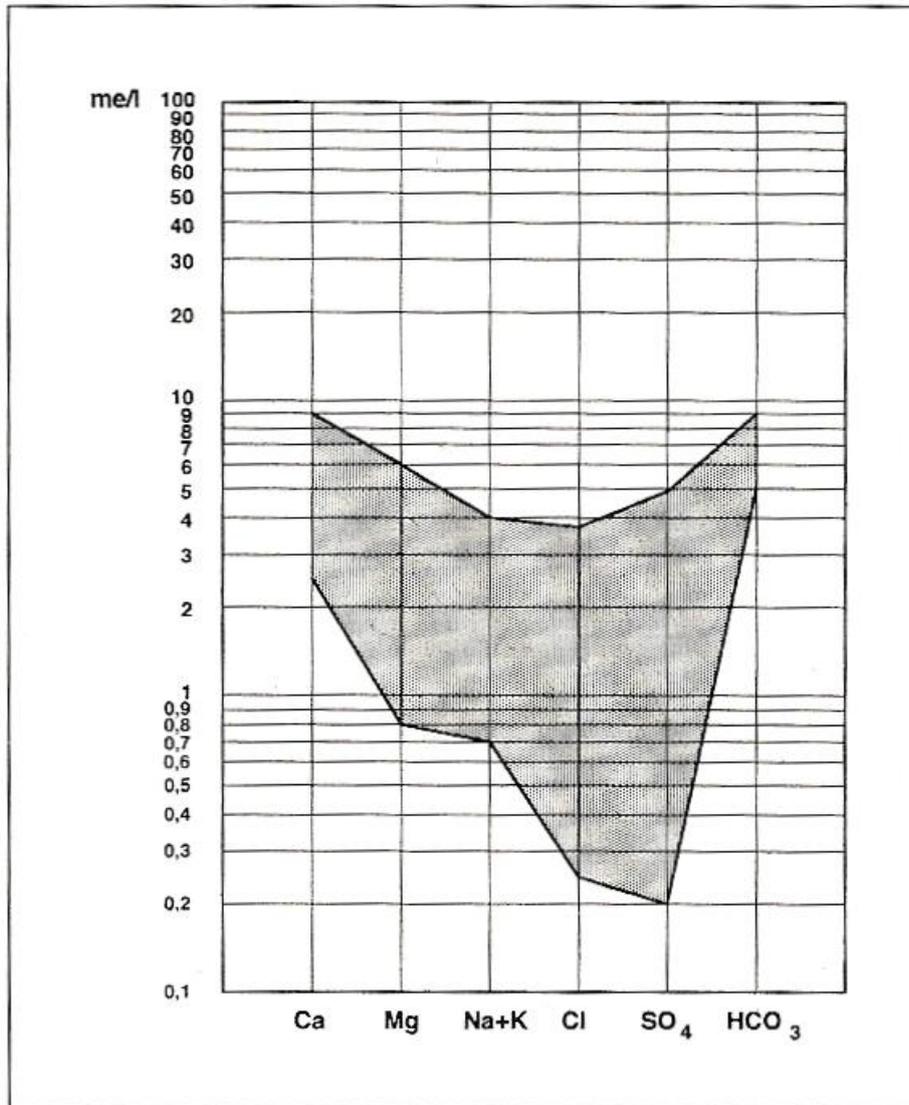


Figura 10 - Classificazione delle acque sotterranee. Rappresentazione sec. Shoeller delle acque sotterranee dell'unità idrogeologica dei torrenti minori.

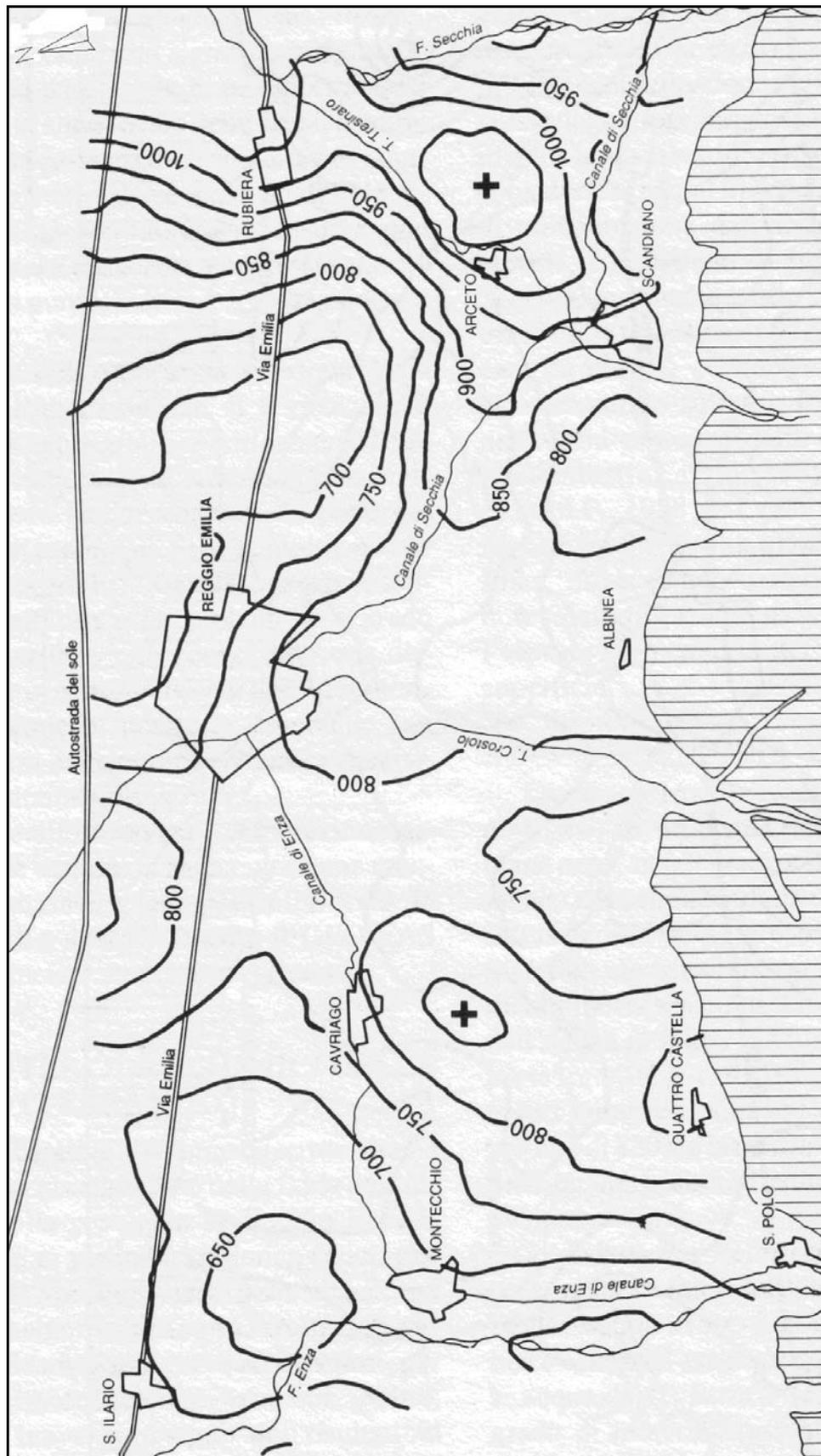


Figura 11 – Conducibilità elettrolitica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) delle acque sotterranee dell'alta pianura reggiana

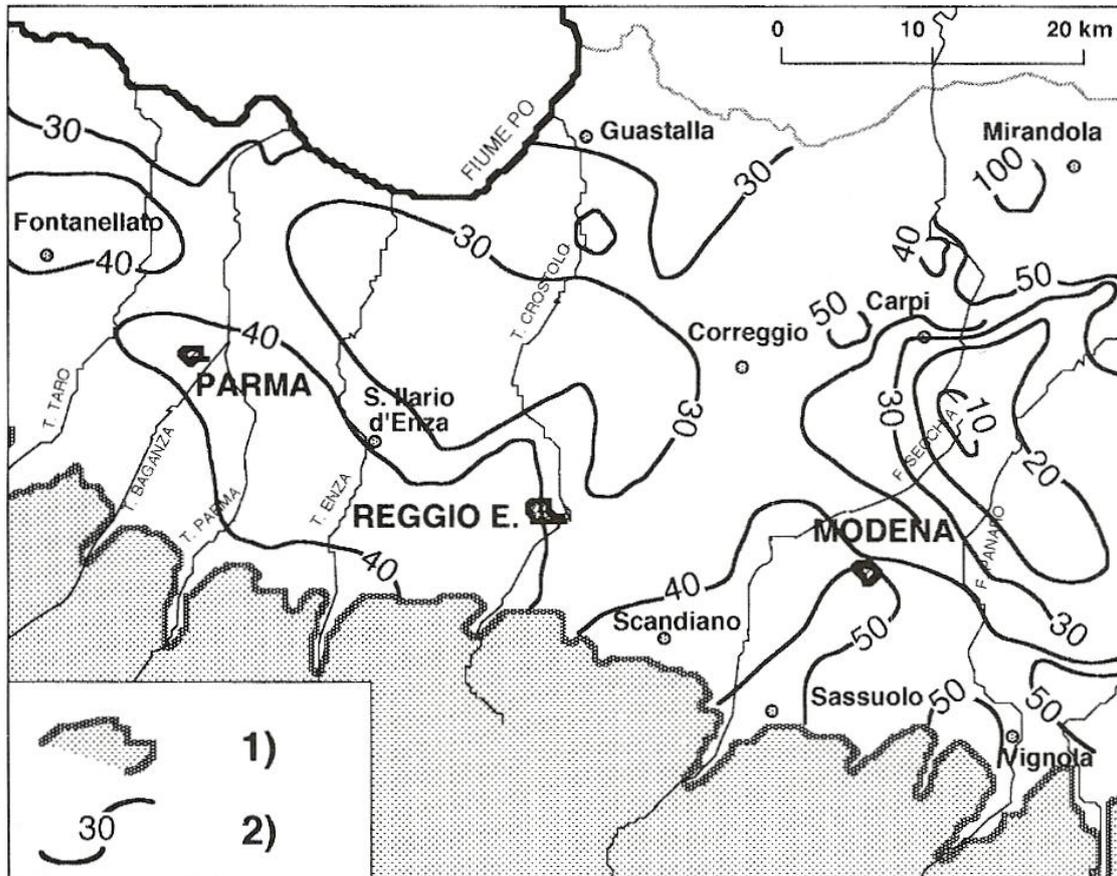


Figura 12 – Durezza (° F) delle acque sotterranee Regione Emilia Romagna

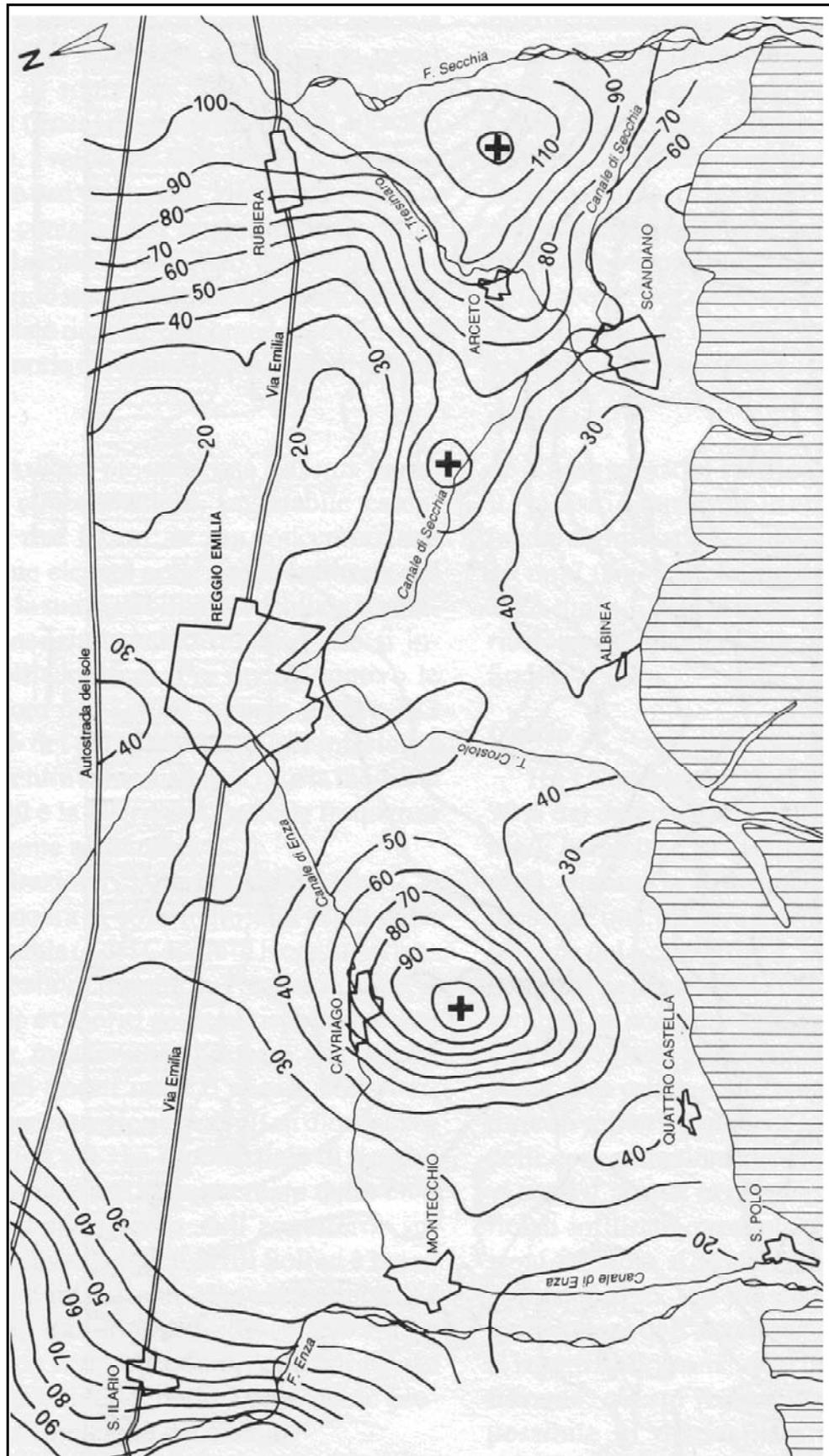


Figura 13 – Cloruri (mg/l) nelle acque sotterranee dell'alta pianura reggiana

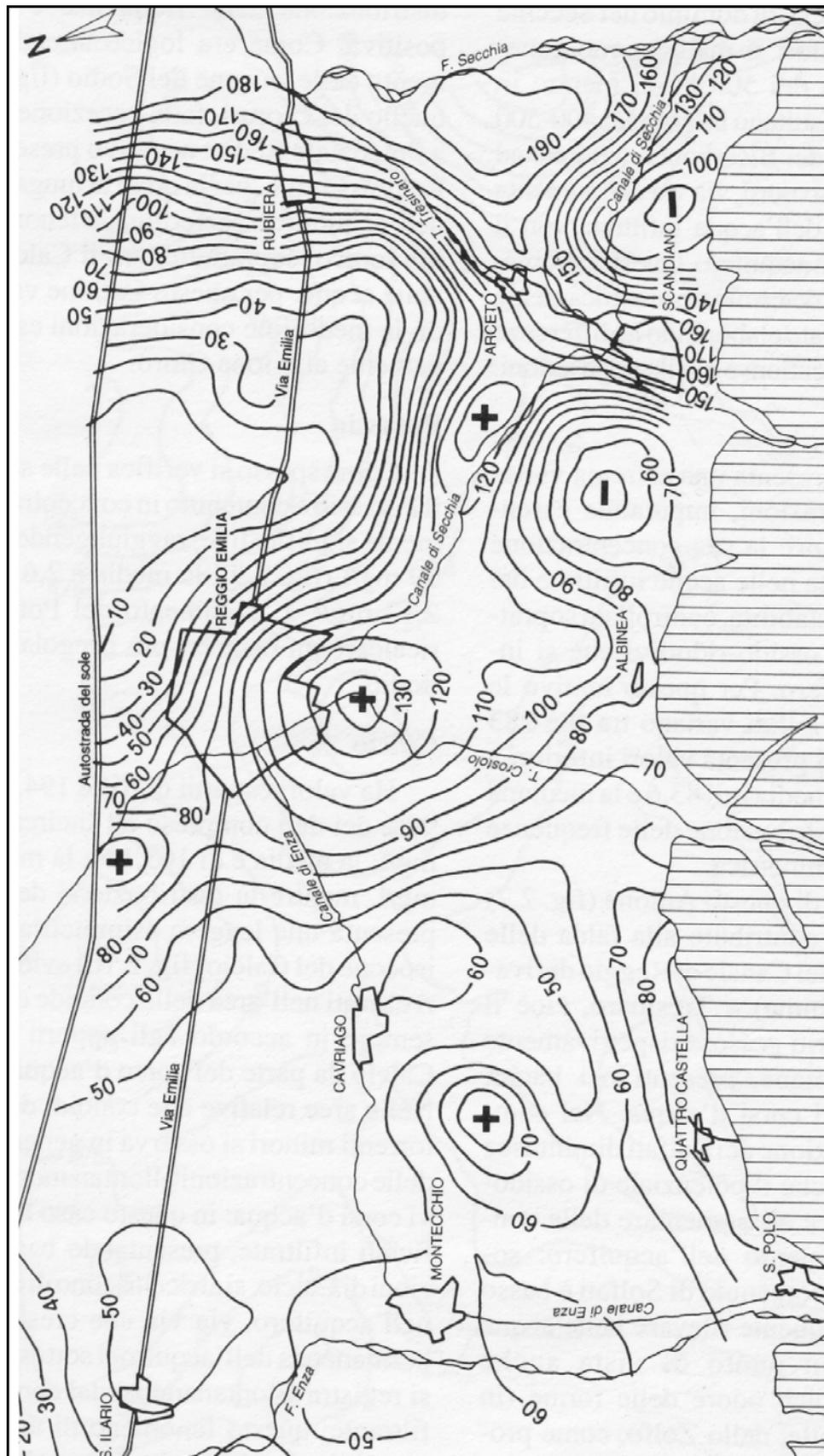


Figura 14 – Solfati (mg/l) nelle acque sotterranee dell'alta pianura reggiana

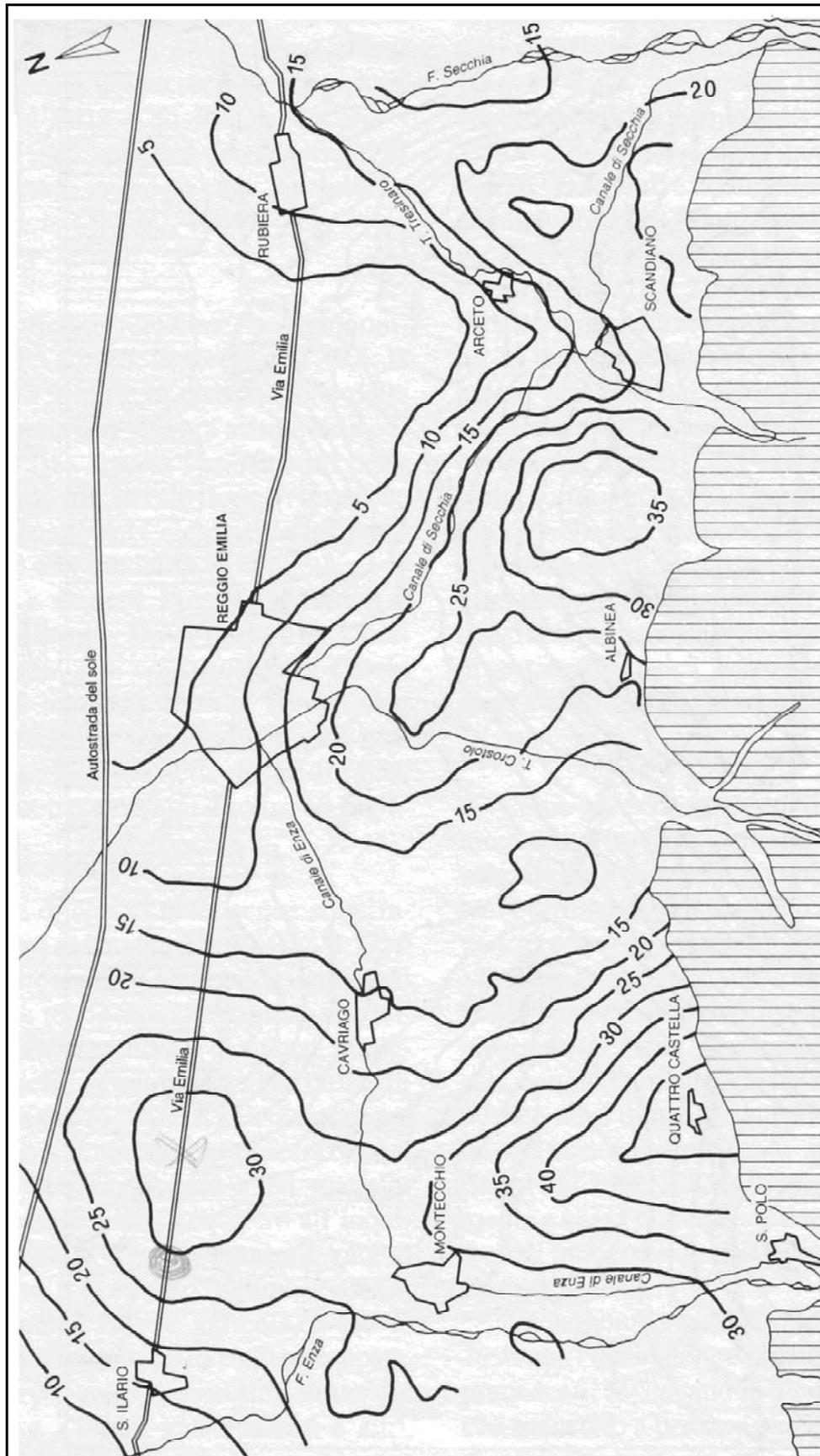


Figura 15 – Nitrati (mg/l) nelle acque sotterranee dell'alta pianura reggiana

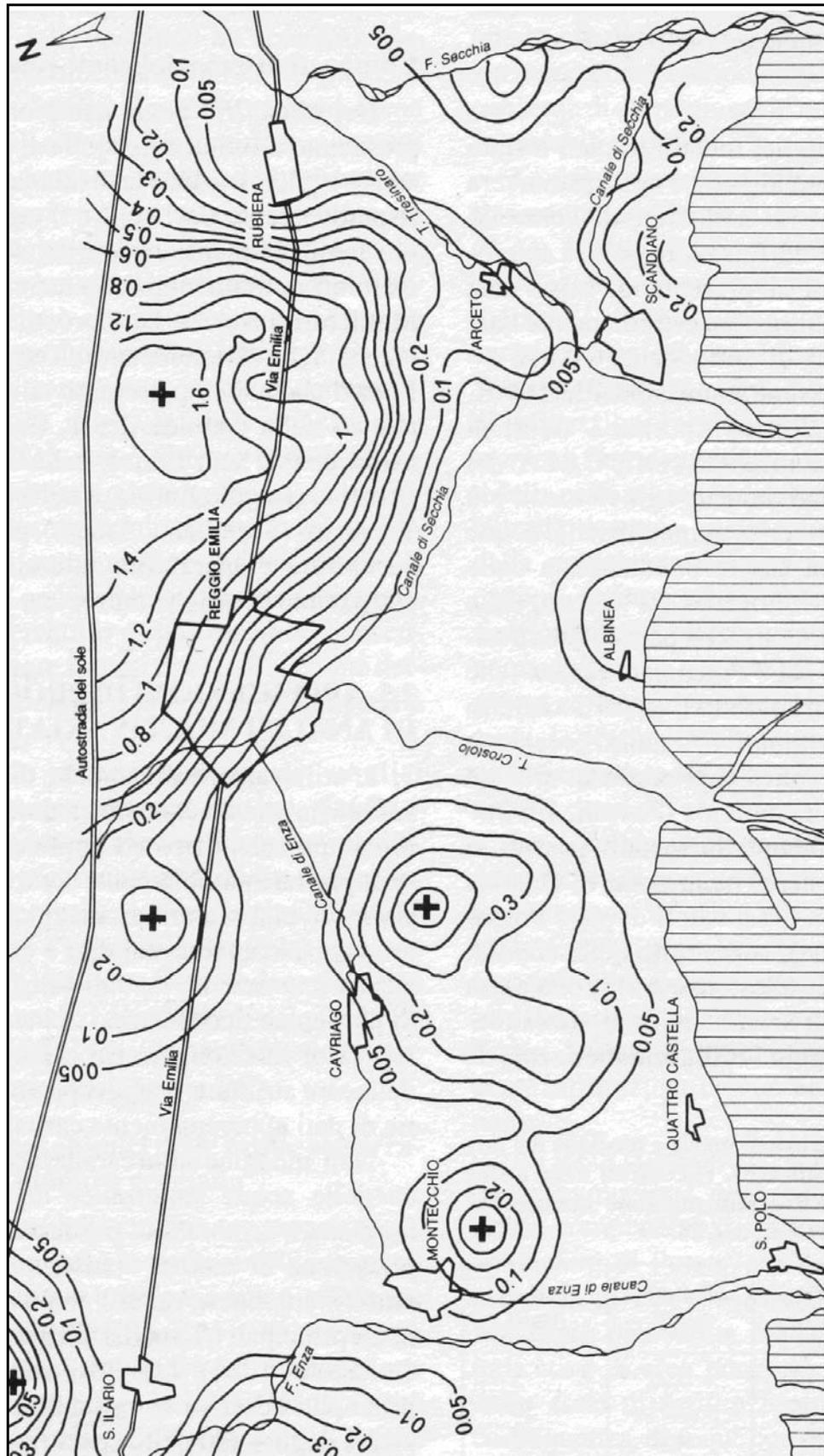


Figura 16 – Ione Ammonio (mg/l) nelle acque sotterranee della Regione Emilia Romagna

2.8 VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO ALL'INQUINAMENTO

La vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento in corrispondenza del comparto in esame è variabile da un grado "medio" ad "elevato" (**Fig. 17**).

Il grado di vulnerabilità varia in funzione della litologia superficiale, della profondità dell'acquifero e della soggiacenza della falda. Nel caso in esame la vulnerabilità dell'acquifero all'inquinamento è di medio grado laddove affiorano i depositi fini prevalentemente limosi (settore centrale e nord-occidentale del comparto Ti 4-27), mentre la vulnerabilità è di grado elevato laddove affiorano le litologie grossolane quali sabbie e ghiaie (settori nord-orientale e sud-occidentale del comparto Ti 4-27). Ciò anche in ragione di una profondità dell'acquifero nell'area in esame compresa fra 1÷10 m dal p.c.¹ e una soggiacenza di circa 10 m dal p.c. (maggio 1991).

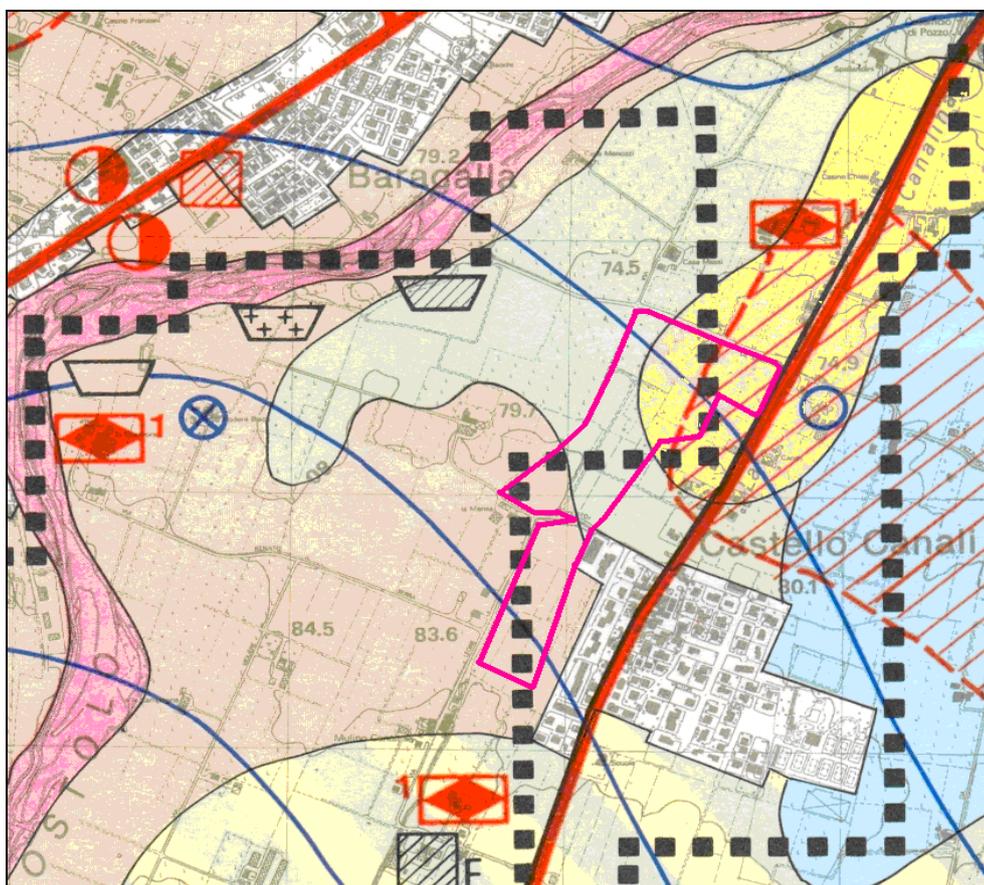


Figura 17a – Stralcio modificato della carta della litologia di superficie

¹ Secondo quanto riscontrato nel carotaggio in continuo realizzato in località Canali un primo orizzonte ghiaioso è stato individuato a circa 4.5 m dal p.c. (circa 82.5 m s.l.m) mentre un secondo orizzonte ghiaioso a circa 9.7 m dal p.c. (circa 76.8 m s.l.m. È plausibile che questo ultimo livello corrisponda al primo orizzonte ghiaioso che si rinverrebbe sulla verticale nel sottosuolo dell'area indagata a circa 3 m di profondità, assumendo come quota media del piano campagna 80 m s.l.m.



Figura 17b – Legenda della carta della litologia di superficie

Gli elementi antropici più vicini all'area in esame, segnalati nella Carta della Vulnerabilità del CNR (1992) sono rappresentati:

- da allevamenti di suini (con capi equivalenti fra 50 e 1000) ubicati sia a monte (ad una distanza di circa 280 m) sia a valle (ad una distanza di circa 270 m) nel senso di deflusso idrico sotterraneo;
- un industria con scarichi organico-biologici dotata di fognatura, ubicata a monte del sito ad una distanza di circa 300 m;
- n. 1 pozzo ad uso irriguo e zootecnico, ubicato circa 100 m ad est dal perimetro nord-orientale del comparto Ti 4-27;
- n. 1 pozzo ad uso domestico, posto ad ovest ad una distanza di circa 500 m dal perimetro occidentale del comparto Ti 4-27;
- n. 3 cave poste in prossimità del T. Crostolo, ad una distanza media di circa 800 m dal perimetro occidentale del comparto Ti 4-27, di cui una ritombata, una abbandonata e una in attività (aggiornamento al 1992).

Non si hanno nelle zone limitrofe captazioni di acque a servizio di acquedotti pubblici in quanto alcuni pozzi sono posti a circa 3 km di distanza rispettivamente a Est (località Due Maestà) e ad Ovest (località Rivalta) del lotto.

Un elemento importante evidenziato nella Carta della Vulnerabilità del CNR è la presenza di un'area, nel settore nord-orientale del comparto Ti 4-27, soggetta ad inquinamento delle acque sotterranee da Nitrati in concentrazioni superiori ai 50 mg/l (dati maggio 1991).

La "Nuova Carta Regionale della Vulnerabilità scala 1:250.000" pubblicata dalla Regione Emilia Romagna (2002) costituisce un ulteriore elemento per la valutazione delle zone vulnerabili; nella stesura di tale elaborato sono state difatti considerate le caratteristiche geologiche e le caratteristiche pedologiche; queste ultime sono state valutate contestualmente alle condizioni climatiche e al tipo di ordinamento colturale, come indicato dal D. Lgs. 152/99 (attualmente sostituito dal D. Lgs 152/06).

Tale carta individua a scala regionale 3 classi di vulnerabilità così definite:

- ESTREMAMENTE ELEVATA, ELEVATA ED ALTA
- MEDIA
- PARTICOLARE

Sono inoltre mappate le "aree vulnerabili" del territorio regionale nelle quali sono presenti acque sotterranee inquinate o suscettibili di inquinamento da nitrati provenienti da fonte agricola, ai sensi dell'art. 3 comma 2 della direttiva 91/676/CEE. Tra le zone vulnerabili sono state inserite anche le aree ricadenti nei bacini idrografici che drenano direttamente verso le aree vulnerabili senza che intervengano fenomeni di diluizioni da parte di corsi d'acqua principali, sulla base di varie considerazioni contenute nel D.leg. 152/99.

Dalla carta riportata in **Fig. 18** si osserva che l'elevata vulnerabilità sussiste in generale lungo tutto lo sviluppo della conoide del T. Crostolo, mentre ad est, fra il T. Crostolo e la località Scandiano, la vulnerabilità dell'area è di Classe Particolare.

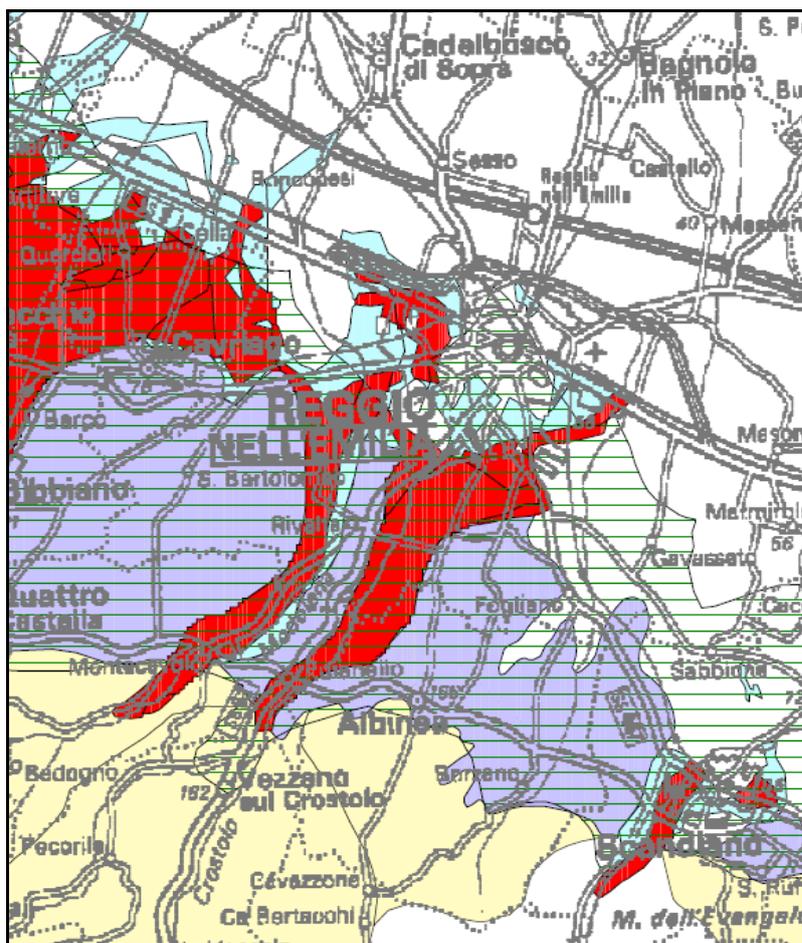


Figura 18 – Nuova carta regionale della vulnerabilità, Regione Emilia Romagna 2002

2.9 CLASSIFICAZIONE DELLO STATO AMBIENTALE DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Per la classificazione dello stato ambientale si utilizzano i seguenti indicatori:

- Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori: si ottiene sommando i punteggi ottenuti da 7 parametri chimici e microbiologici “macrodescrittori”, considerando il 75° percentile della serie delle misure considerate.

| Parametro | Livello 1 | Livello 2 | Livello 3 | Livello 4 | Livello 5 |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 100-OD (% sat.) (*) | ≤ 10 | ≤ 20 | ≤ 30 | ≤ 50 | > 50 |
| BOD5 (O2 mg/L) | < 2,5 | ≤ 4 | ≤ 8 | ≤ 15 | > 15 |
| COD (O2 mg/L) | < 5 | ≤ 10 | ≤ 15 | ≤ 25 | > 25 |
| NH4 (N mg/L) | < 0,03 | ≤ 0,10 | ≤ 0,50 | ≤ 1,50 | > 1,50 |
| NO3 (N mg/L) | < 0,3 | ≤ 1,5 | ≤ 5,0 | ≤ 10,0 | > 10,0 |
| Fosforo tot. (P mg/L) | < 0,07 | ≤ 0,15 | ≤ 0,30 | ≤ 0,60 | > 0,60 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| <i>E.coli (UFC/100 mL)</i> | < 100 | ≤1.000 | ≤ 5.000 | ≤ 20.000 | > 20.000 |
| <i>Punteggio</i> | 80 | 40 | 20 | 10 | 5 |
| <i>L.I.M.</i> | 480 – 560 | 240 – 475 | 120 – 235 | 60 – 115 | < 60 |

- Indice Biotico Esteso: l'indice I.B.E che classifica la qualità di un corso d'acqua su di una scala che va da 12 (qualità ottimale) a 1 (massimo degrado), suddivisa in 5 classi di qualità. Il valore di I.B.E. da utilizzare per determinare lo Stato Ecologico corrisponde alla media dei singoli valori rilevati durante l'anno nelle campagne di misura distribuite stagionalmente o riportate ai regimi idrologici più appropriati per il corso d'acqua indagato.

| <i>Classi di qualità</i> | <i>Valore di E.B.I.</i> | <i>Giudizio</i> | <i>Colore di riferimento</i> |
|---------------------------------|--------------------------------|--|-------------------------------------|
| Classe I | 10-11-12 | Ambiente non alterato in modo sensibile | Azzurro |
| Classe II | 8-9 | Ambiente con moderati sintomi di alterazione | Verde |
| Classe III | 6-7 | Ambiente alterato | Giallo |
| Classe IV | 4-5 | Ambiente molto alterato | Arancione |
| Classe V | 1-2-3 | Ambiente fortemente degradato | Rosso |

- Per la definizione dello Stato Ecologico di un corpo idrico superficiale (SECA) si adotta la seguente tabella, dove il risultato peggiore tra quelli di LIM e di IBE determina la classe di appartenenza:

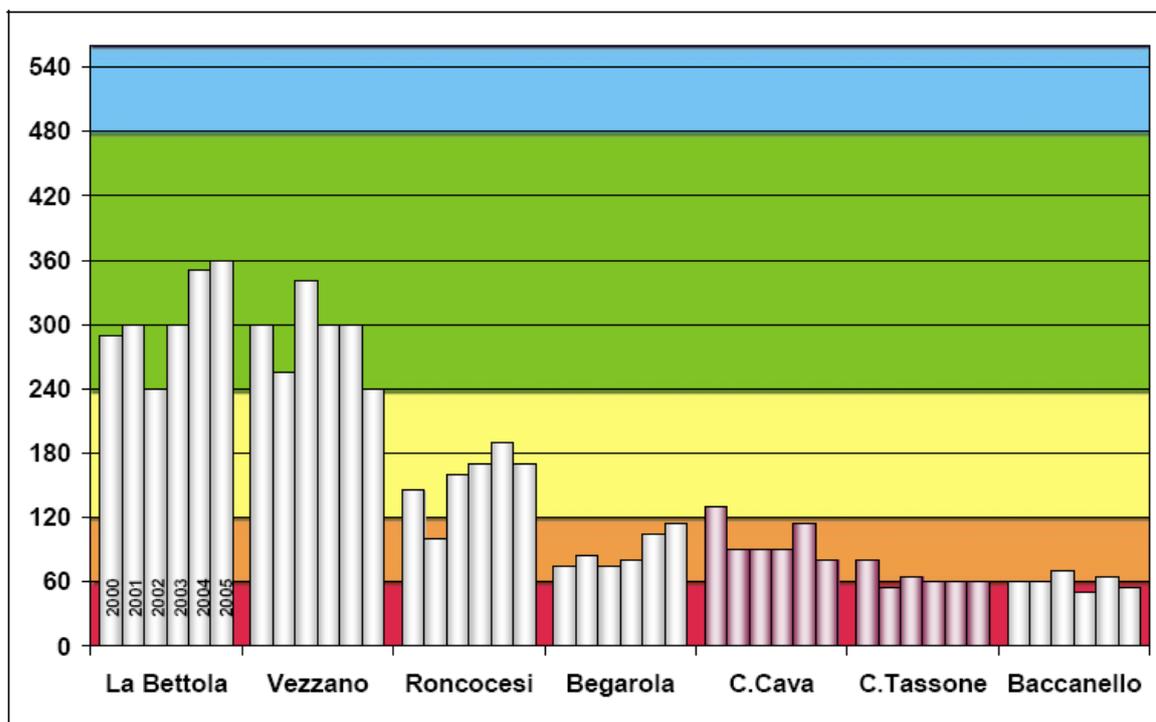
| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 4 | Classe 5 |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| I.B.E. | ≥10 | 8-9 | 6-7 | 4-5 | 1, 2, 3 |
| L.I.M. | 480 – 560 | 240 – 475 | 120 – 235 | 60 – 115 | < 60 |

- Per attribuire lo Stato Ambientale del corso d'acqua (SACA), i dati relativi allo stato ecologico sono raffrontati con i dati relativi alla presenza degli inquinanti chimici indicati nell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99, secondo il seguente schema.

| Stato Ecologico | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 4 | Classe 5 |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <i>Concentrazione inquinanti Tab. 1</i> | | | | | |
| ≤ Valore Soglia | ELEVATO | BUONO | SUFFICIENTE | SCADENTE | PESSIMO |

| | | | | | |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|---------|
| > Valore Soglia | SCADENTE | SCADENTE | SCADENTE | SCADENTE | PESSIMO |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|---------|

Sulla base delle rilevazioni dell'Arpa, pubblicate nel rapporto del 2005, si osserva come nelle prime due stazioni poste sul limitrofo T.Crostolo, a monte dell'area di studio, si abbia una "Classe 2" rispetto al LIM.



LIM del bacino del Torrente Crostolo

Per quanto riguarda l'indice IBE si ha la seguente situazione (monitoraggio eseguito nell'ambito della rete regionale e provinciale dal 2002 al 2005):

| Stazione | 2002 | | | 2003 | | | | 2004 | | | | 2005 | | | | | | |
|----------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|---|---|----|---|---|
| | INV | PRI | EST | INV | PRI | AUT | INV | PRI | EST | AUT | INV | PRI | EST | | | | | |
| Bettola | | 8 | 9 | 7 | | 10 | 9 | | | 7 | 6 | 7 | 8 | | | 10 | 9 | 9 |
| Vezzano | 7 | 8 | 7 | 8 | 7 | 7 | 8 | 5 | 4 | 7 | 6 | 8 | 5 | 4 | 8 | 9 | 7 | 8 |

IBE del Torrente Crostolo

Legenda: INV= Inverno; PRI= Primavera; EST= Estate; AUT= Autunno

| | | | | |
|-------|----------|-----------|------------|-----------|
| I.B.E | > 10 | 8-9 | 6-7 | 4-5 |
| C.Q. | CLASSE I | CLASSE II | CLASSE III | CLASSE IV |

Infine per quanto attiene allo stato ecologico si ha una determinazione data dal peggiore degli indici LIM e IBE.

| STAZIONE | 01-02 LIM | 01-02 IBE | 01-02 SECA | 2003 LIM | 2003 IBE | 2003 SECA | 2004 LIM | 2004 IBE | 2004 SECA | 2005 LIM | 2005 IBE | 2005 SECA |
|----------|-----------|-----------|------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| Bettola | 300 | 8 | Classe 2 | 300 | 10-9 | Classe 2 | 350 | 7 | Classe 3 | 360 | 9-10 | Classe 2 |
| Vezzano | 330 | 8 | Classe 2 | 300 | 7 | Classe 3 | 300 | 6 | Classe 3 | 240 | 8 | Classe 2 |

La Fig. 19 rappresenta lo stato ecologico dell'anno 2005 per le due stazioni considerate.

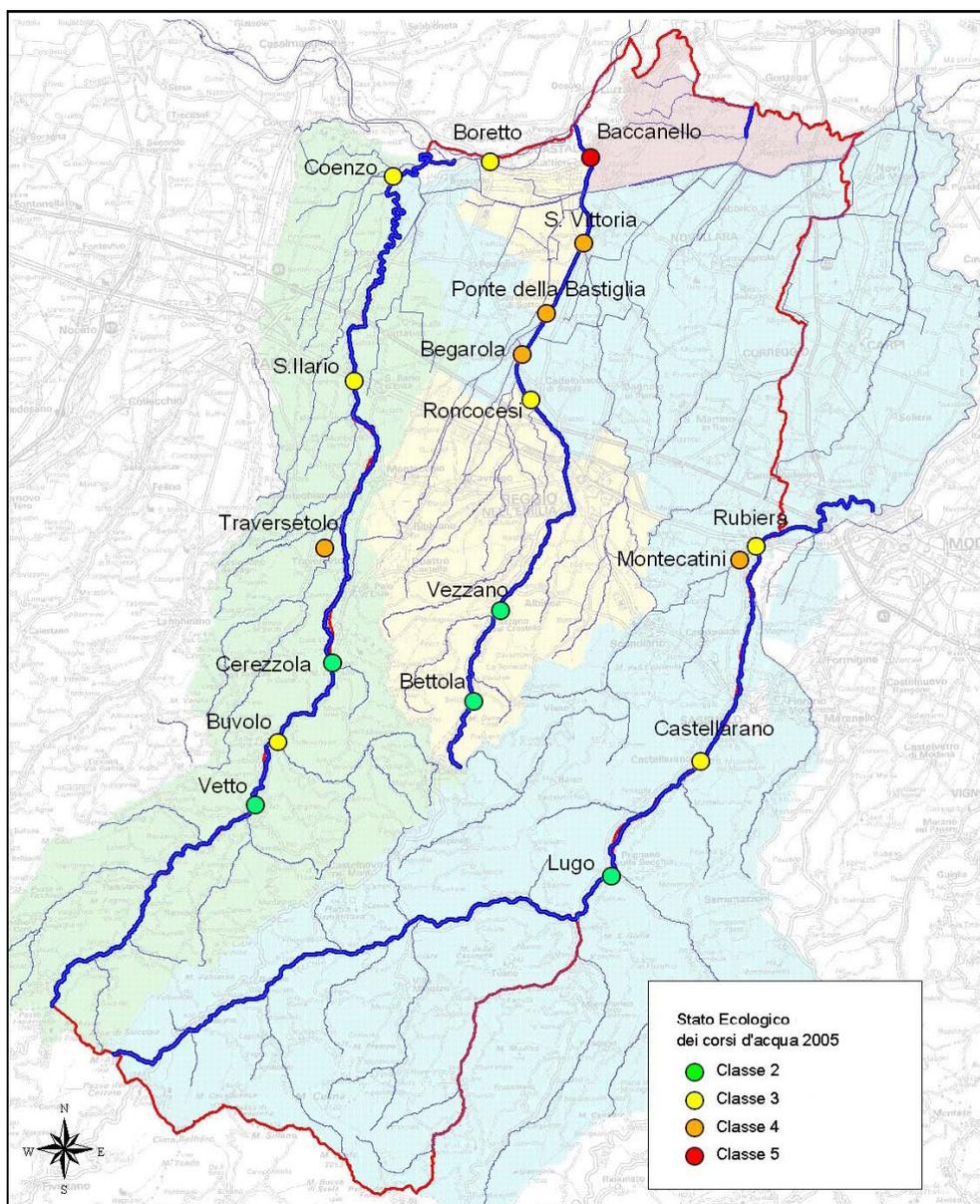


Figura 19 - Stato Ecologico dei corsi d'acqua anno 2005

Lo stato ambientale dei corsi d'acqua è stata determinata dall'incrocio dello Stato Ecologico con la valutazione della presenza di sostanze chimiche pericolose.

Per quanto attiene al T.Crostolo, nel suo alto corso riceve gli scarichi depurati della zona di Casina. In questo settore lo stato ambientale è da sufficiente a buono; successivamente, più a valle diventa da scadente a pessimo come illustrato in **Fig. 20**.

Per quanto riguarda la presenza di sostanze pericolose si evidenziano superamenti per il solo Nichel, la cui elevata presenza areale nei corsi d'acqua superficiali può essere con ogni probabilità dovuta ad un fondo naturale.

| CORPO IDRICO | STAZIONE | CODICE | SACA 2001-2002 | SACA 2003 | SACA 2004 | SACA 2005 |
|--------------|------------------------------|----------|----------------|-------------|-------------|-----------|
| T. CROSTOLO | Briglia valle rio Campola | 01190200 | Buono | Sufficiente | Sufficiente | Buono |

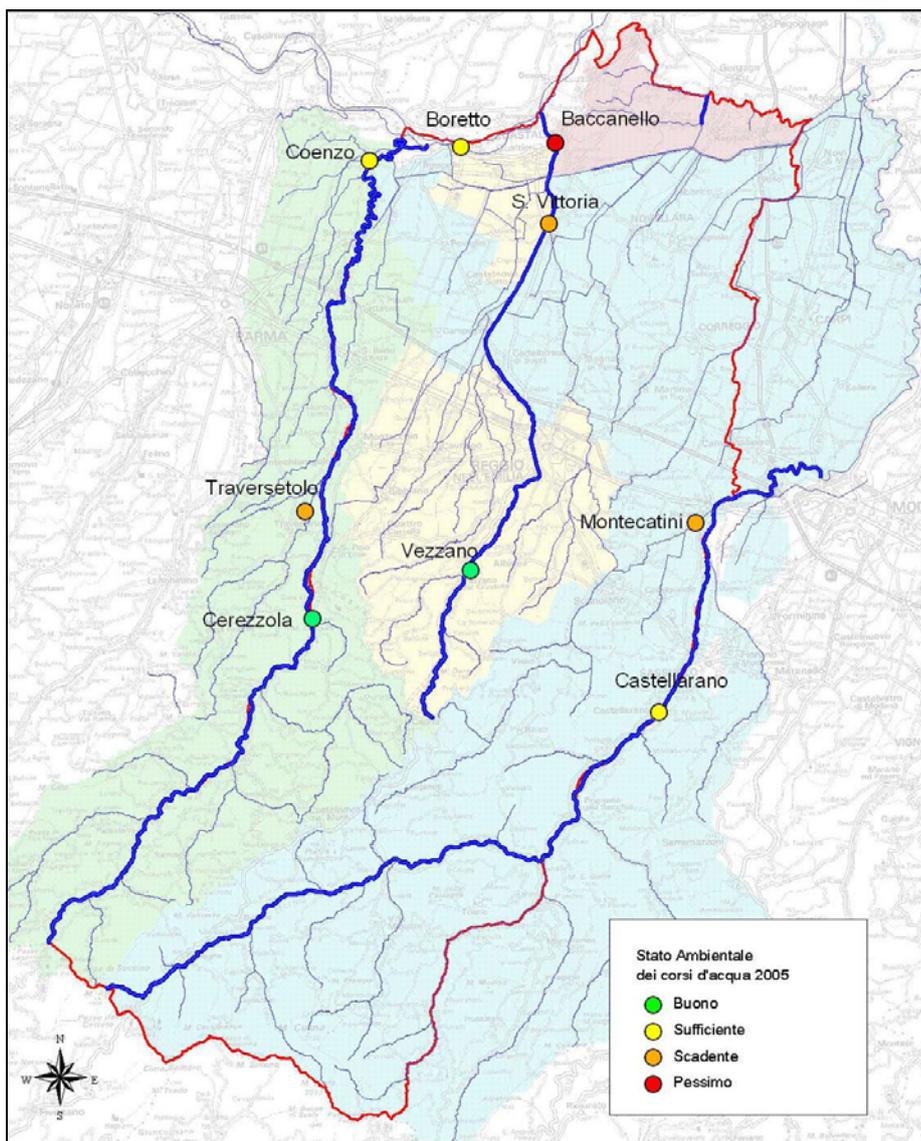


Figura 20 - Stato ambientale dei corsi d'acqua per l'anno 2005

2.10 CLASSIFICAZIONE DELLO STATO AMBIENTALE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Secondo quanto riportato da Arpa (Sezione Provinciale di Reggio Emilia) nel Report 2005 relativo alla qualità delle acque sotterranee della Provincia di Reggio Emilia, lo stato chimico delle acque sotterranee in corrispondenza della conoide del T. Crostolo (**Fig. 21**), è difatti in Classe 4 "Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti" (dati aggiornati al 2005) in ragione della presenza di nitrati (parametro di base), Arsenico e Nichel (parametri aggiuntivi) in concentrazioni superiori ai limiti tabellari stabiliti dalla normativa vigente (Cfr. punto di controllo RE75-00).

Risultati dello Stato Chimico relativo al 2005 – Punto di controllo ubicato nelle vicinanze del comparto Ti 4-27: RE75-00

| Codice | Unità idrogeologica | SCAS 2005 | Parametri base | Addizionali |
|---------|-------------------------------|-----------|----------------|-------------|
| RE69-00 | Enza | 2 | | |
| RE70-00 | Conoidi montane | 2 | | |
| RE71-00 | Enza | 3 | Fe NO3 | |
| RE72-01 | Enza | 3 | NO3 | |
| RE73-01 | Enza | 3 | NO3 | |
| RE75-00 | Crostolo | 4 | NO3 | As Ni |
| RE77-00 | Conoidi montane | 0 | Fe Mn | |
| RE78-00 | Crostolo | 3 | NO3 | |
| RE79-01 | Conoidi montane | 3 | NO3 | |
| RE80-00 | Secchia | 2 | | |
| RE81-00 | Piana alluvionale appenninica | 0 | Fe Mn NH4 | |
| RE82-00 | Enza | 2 | | |

Valori di base per le acque classificate in Classe 4 (Tratta da: Rapporto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della Provincia di Reggio Emilia, 2005 - Par. 3.2 - Tabella 28)

| Parametro | Unità di misura | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 4 | Classe 0 |
|--------------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Conducibilità el. (20°C) | microS/cm | ≤400 | ≤2500 | ≤2500 | >2500 | >2500 |
| Cloruri | mg/l | ≤ 25 | ≤250 | ≤250 | >250 | >250 |
| Manganese | microg/l | ≤ 20 | ≤50 | ≤50 | >50 | >50 |
| Ferro | microg/l | ≤ 50 | ≤200 | ≤200 | >200 | >200 |
| Nitrati | mg/l di NO3 | ≤ 5 | ≤25 | ≤50 | > 50 | |
| Solfati | mg/l di SO4 | ≤ 25 | ≤250 | ≤250 | >250 | >250 |
| Ione ammonio | mg/l di NH4 | ≤ 0.05 | ≤0.5 | ≤0.5 | >0.5 | >0.5 |

Parametri addizionali sui quali si basa la classificazione qualitativa (Tratta da: Rapporto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della Provincia di Reggio Emilia, 2005 - Par. 3.2 - Tabella 29)

| Inquinanti inorganici | µg/l | Inquinanti organici | µg/l |
|-----------------------|-------|-------------------------------------|------|
| Alluminio | ≤200 | Composti alifatici alogenati totali | 10 |
| Antimonio | ≤5 | di cui: | |
| Argento | ≤10 | - 1,2-dicloroetano | 3 |
| Arsenico | ≤10 | Pesticidi totali (1) | 0.5 |
| Bario | ≤2000 | di cui: | |
| Berillio | ≤4 | - aldrin | 0.03 |
| Boro | ≤1000 | - diedri | 0.03 |

| | | | |
|------------|-------------|-----------------------------|------|
| Cadmio | ≤ 5 | - eptacloro | 0.03 |
| Cianuri | ≤ 50 | - eptacloro epossido | 0.03 |
| Cromo tot. | ≤ 50 | Altri pesticidi individuali | 0.1 |
| Cromo VI | ≤ 5 | Acrilamide | 0.1 |
| Ferro | ≤ 200 | Benzene | 1 |
| Fluoruri | ≤ 1500 | Cloruro di vinile | 0.5 |
| Mercurio | ≤ 1 | IPA totali (2) | 0.1 |
| Nichel | ≤ 20 | Benzo (a) pirene | 0.01 |
| Nitriti | ≤ 500 | | |
| Piombo | ≤ 10 | | |
| Rame | ≤ 1000 | | |
| Selenio | ≤ 10 | | |
| Zinco | ≤ 3000 | | |

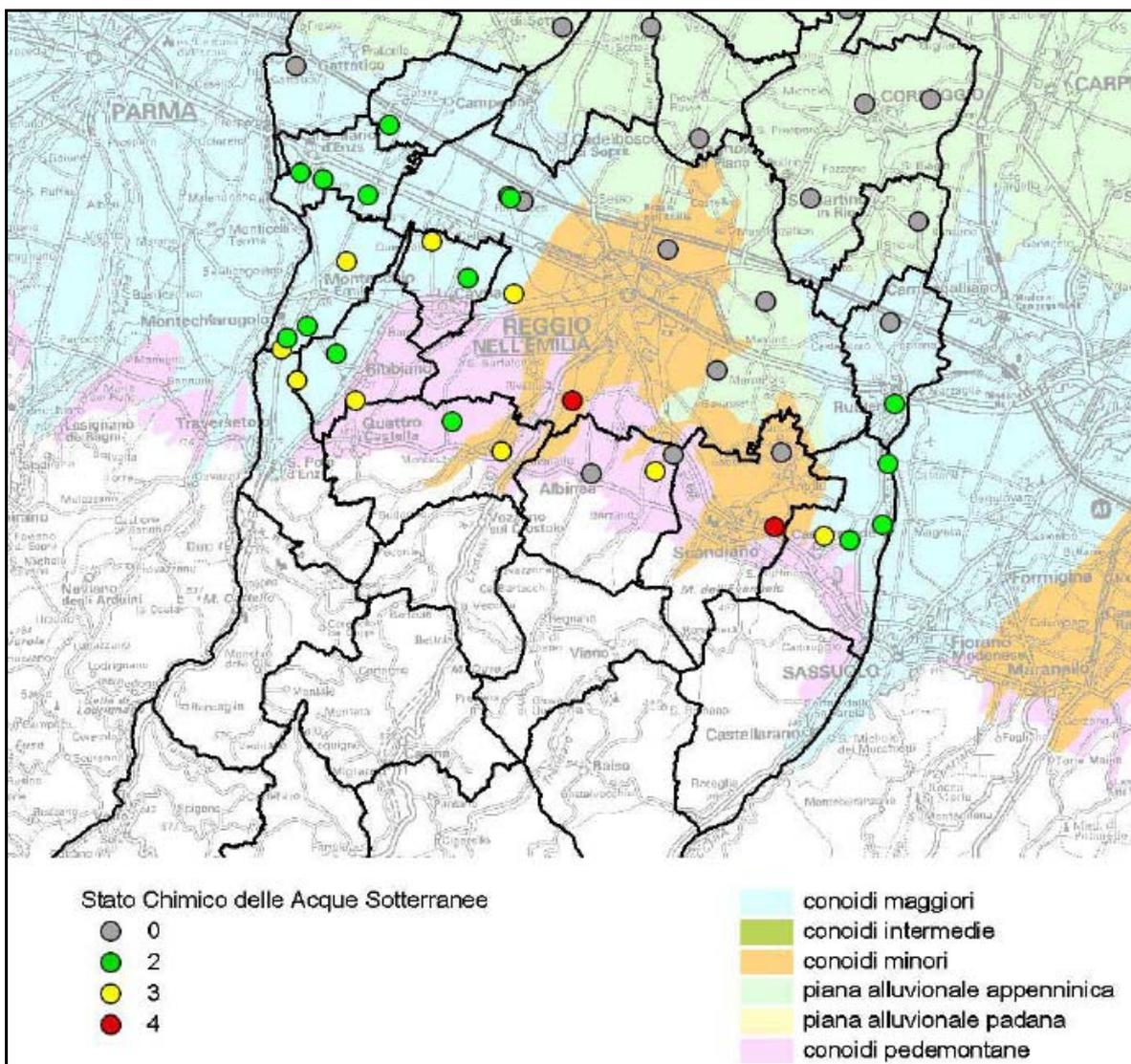


Figura 21 – stato chimico delle acque sotterranee 2005 (Tratto da Arpa, 2005 mod.)

In **Fig. 22** è riportato l'aggiornamento all'anno 2005 dello Stato Quantitativo delle acque sotterranee, dalla quale si evince che all'interno della conoide del T. Crostolo è le acque sotterranee sono in Classe A "L'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo".

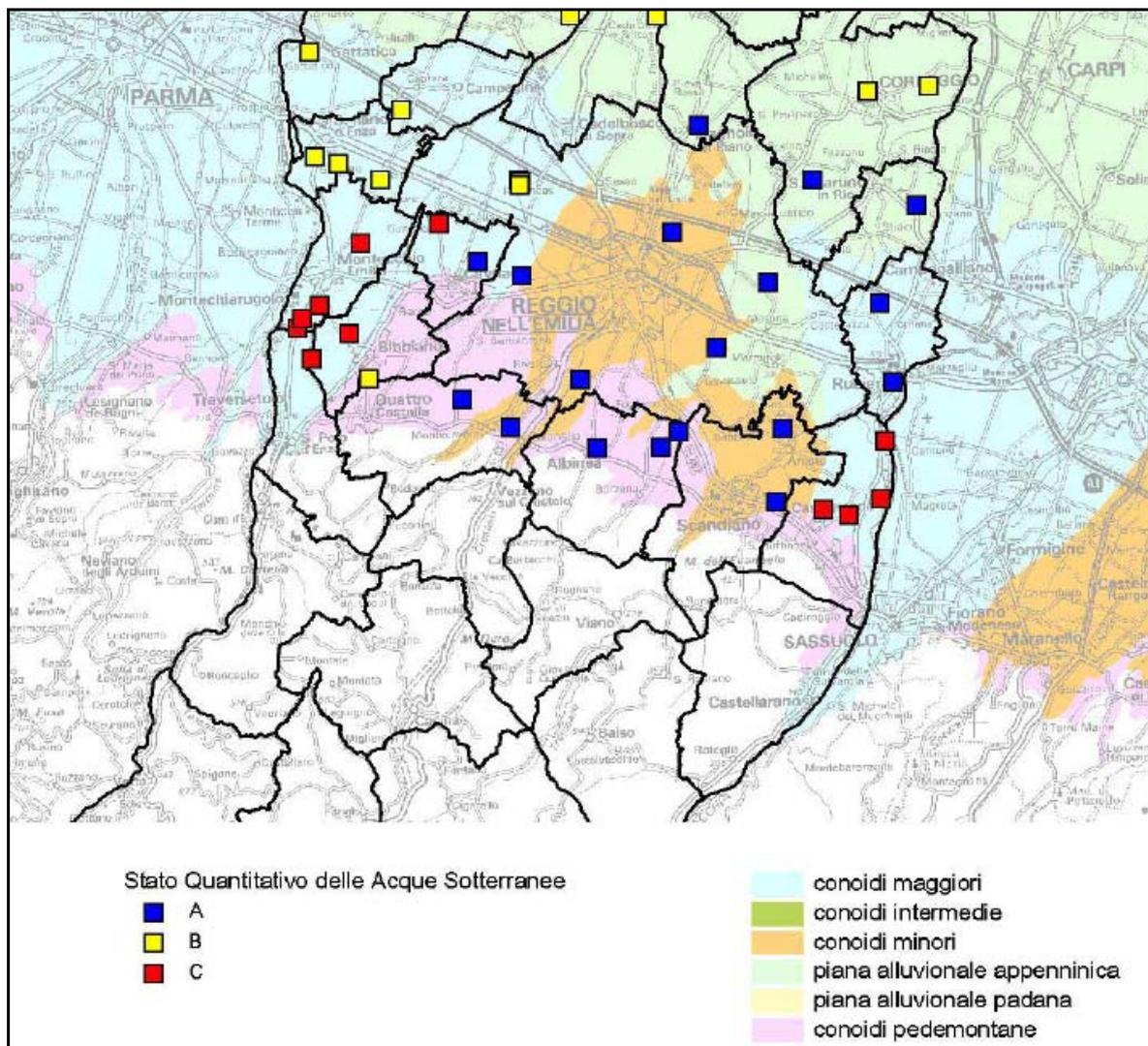


Figura 22 – Stato Quantitativo delle acque sotterranee 2005 (Tratto da Arpa, 2005 mod.)

Lo stato ambientale delle acque sotterranee della conoide del T. Crostolo, aggiornato all'anno 2005, è dunque Scadente "Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento" in ragione del degrado dal punto di vista qualitativo della risorsa idrica in questo settore di conoide (**Fig. 23**).

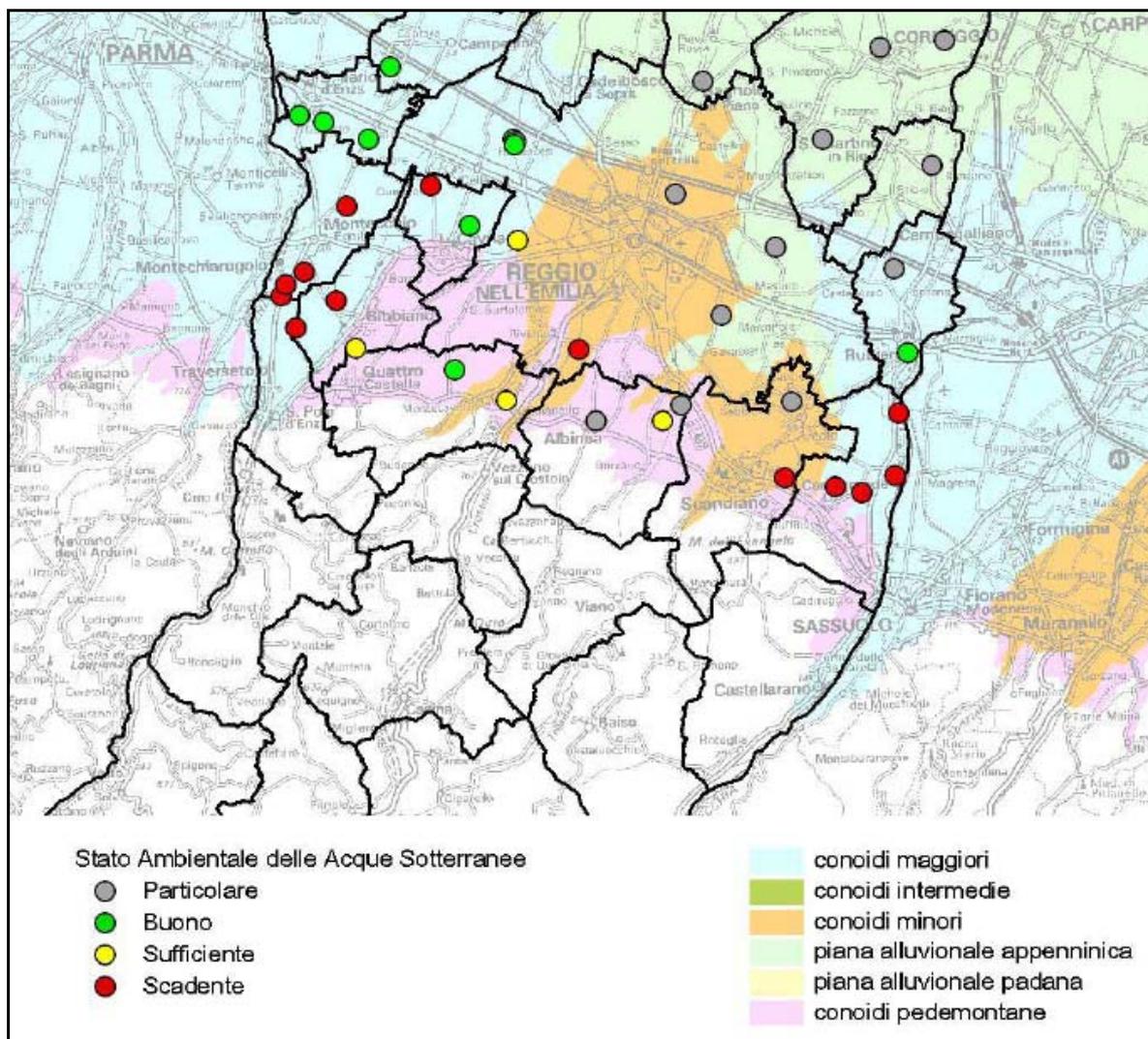


Figura 23 – Stato Ambientale delle acque sotterranee 2005 (Tratto da Arpa, 2005 mod.)

3. VINCOLI PRESENTI NELL'AREA

Nel presente paragrafo vengono descritti i vincoli ambientali che sussistono sul territorio in esame, così come individuati all'interno del PTCP della provincia di Reggio Emilia e del PRG del Comune di Reggio Emilia.

3.1 CARATTERI E DINAMICHE DEL SISTEMA ABITATIVO

Il PTCP individua degli ambiti sovracomunali omogenei per i quali sussistono indirizzi utili all'attività di coordinamento delle politiche comunali per l'edilizia residenziale sociale.

Il Comune di Albinea fa parte dell'"Ambito di Reggio Emilia" che è, a livello provinciale, quello che sopporta meglio la maggior pressione abitativa.

3.2 ASPETTI FISICI, GEOMORFOLOGICI, IDROGEOLOGICI, IDRAULICI E SISMICI

Secondo quanto riportato nel PTCP 2007 della Provincia di Reggio Emilia si osserva che:

- *Rischio idraulico*: l'area non è inserita nelle fasce di esondazione definite nel Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico (PAI). Il tratto di alveo del Torrente Crostolo limitrofo all'area in studio presenta nel settore in esame dei tratti in Fascia B e C mentre, come atteso, la porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso corrente è classificata in fascia A (**Fig. 24**). Si ricorda che le fasce di esondazione di tipo B sono quelle costituite dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento (per i corsi d'acqua principali si assume come riferimento la piena con tempo di ritorno TR = 200 anni), mentre le fasce di tipo C corrispondono a porzioni di territorio, esterne alla precedente, che può essere interessata da inondazioni al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento (per i corsi d'acqua principali si assume come riferimento la piena con TR = 500 anni).

| CORSO D'ACQUA | FASCE | TRATTI FLUVIALI | COMUNI INTERESSATI |
|---------------|-------------|--|--|
| PO | P.A.I. | Tutta la sponda reggiana | Brescello, Boretto, Gualtieri, Guastalla, Luzzara |
| ENZA | Nuove fasce | Da: confluenza Liocca (Ramiseto) A: San Polo d'Enza | Ramiseto, Vetto, Canossa, San Polo d'Enza |
| | P.A.I. | Da: San Polo d'Enza A: Confluenza in Po | San Polo d'Enza, Montecchio Emilia, Sant'Ilario d'Enza, Gattatico, Brescello |
| CROSTOLO | Nuove fasce | Da: Il Bocco (Casina) A: Cassa d'espansione (Reggio Emilia) | Casina, Vezzano, Quattro Castella, Albinea, Reggio Emilia |
| | P.A.I. | Da: Cassa d'espansione (Reggio Emilia) | Reggio Emilia, Cadelbosco, Gualtieri, Guastalla |
| | | A: confluenza in Po | |

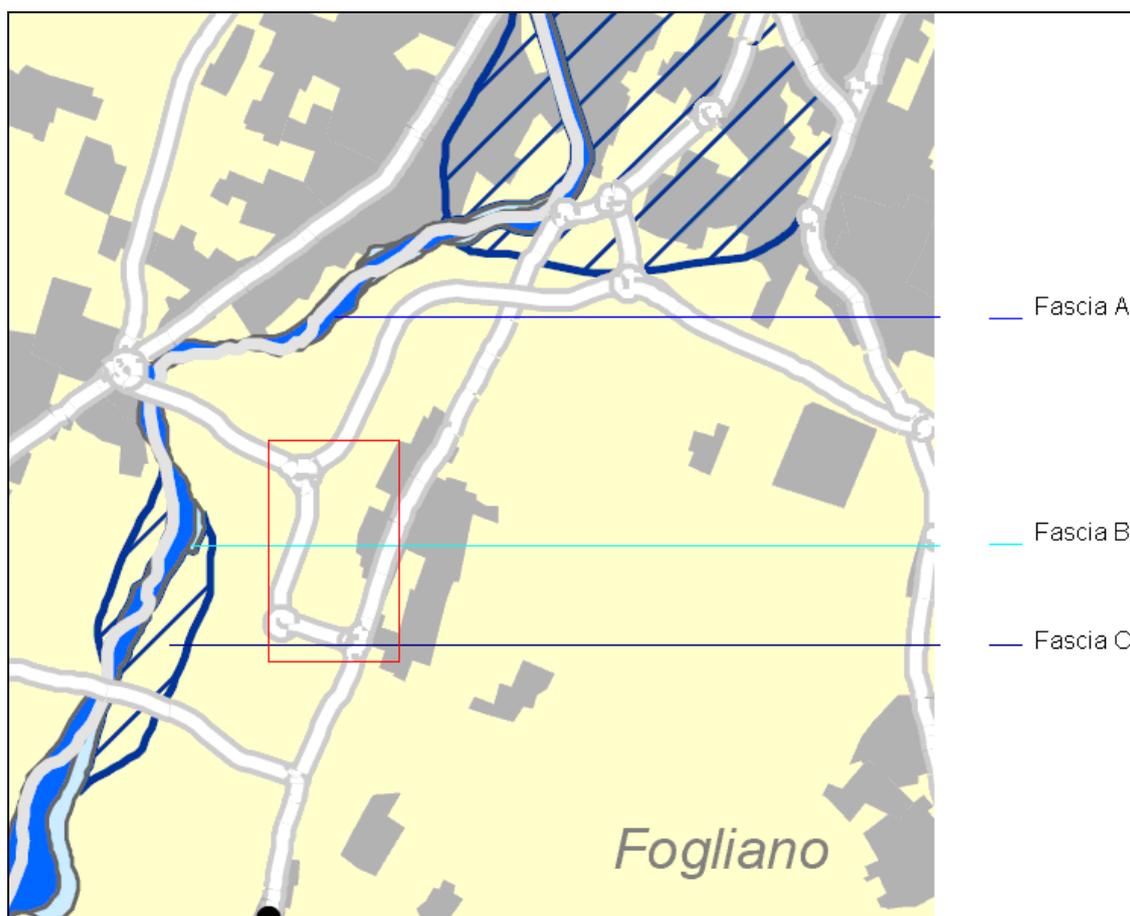


Figura 24 – Carta del rischio idraulico idrogeologico e sismico (Stralcio della Tavola 1 del PTCP 2007, Provincia di Reggio Emilia, mod.)

La parte settentrionale e meridionale del comparto Ti 4-27 sono classificate all'interno del P.R.G. vigente nel modo seguente in quanto soggette ad allagamenti:

“Aree a vulnerabilità idrogeologica e soggette ad allagamenti - Tutti gli interventi di trasformazione che possono comportare rischi di compromissione ambientale sono subordinati alla presentazione di una relazione idrogeologica che dimostri l'assoluta compatibilità dell'intervento stesso con le caratteristiche idrogeologiche ed idrologiche della zona. Nelle zone soggette ad allagamento si prevede la possibilità da parte dell'Amministrazione Comunale di individuare aree da destinare a casse di espansione fluviale ed a rinaturalizzazione ambientale, soprattutto nelle zone poste a nord della città” (Art. 68.03).

In particolare l'area di studio è interessata dalla presenza del cavo Canalina che nel tratto di interesse ha inciso i suoli per circa 2 m di profondità e ha un deflusso regolamentato dal Consorzio di Bonifica. Una parte delle acque superficiali può disperdersi nel sottosuolo in seguito alla presenza di ghiaia e sabbia al di sotto del suolo.

Tuttavia si osserva che le previste opere di urbanizzazione comporteranno un incremento del carico idraulico dovuto alla riduzione dei tempi di corrivazione conseguente alla impermeabilizzazione dei suoli. Di questo aspetto bisognerà tener conto nella progettazione di opere di mitigazione sul sistema idrico superficiale.

- *Rischio da frana*: non sono presenti nell'area in esame fenomeni di dissesto in atto (cfr. Tavola 1 – PTCP, 2007);
- *Rischio idrogeologico Molto Elevato*: non sono presenti in un intorno significativo dell'area in esame aree a rischio Idrogeologico Molto Elevato (PS267) (cfr. Tavola 1 – PTCP, 2007);
- *Classificazione sismica dei Comuni (OPCM 3274/2003)*: secondo la classificazione sismica della Provincia di Reggio Emilia (cfr. Tavola 1 – PTCP, 2007) l'area in esame ricade in Zona 3. Si ricorda che le zone sismiche sono individuate secondo 4 valori di accelerazioni orizzontali (a_g/g) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico e valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema seguente:

| ZON A | Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni $[a_g/g]$ | Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) $[a_g/g]$ |
|----------|---|---|
| 1 | > 0.25 | 0.35 |
| 2 | 0.15-0.25 | 0.25 |
| 3 | 0.05-0.15 | 0.15 |
| 4 | < 0.05 | 0.05 |

- *Aree naturali protette*: dallo stralcio della Tavola 2 allegata al PTCP 2007 della Provincia di Reggio Emilia (cfr. **Fig. 25**) si osserva che non sono presenti in un intorno significativo dell'area in esame (circa 1km) aree naturali protette. Si segnala solo la presenza di un sito di importanza comunitaria (SIC), a circa 2.3 km a Est dell'area in esame.

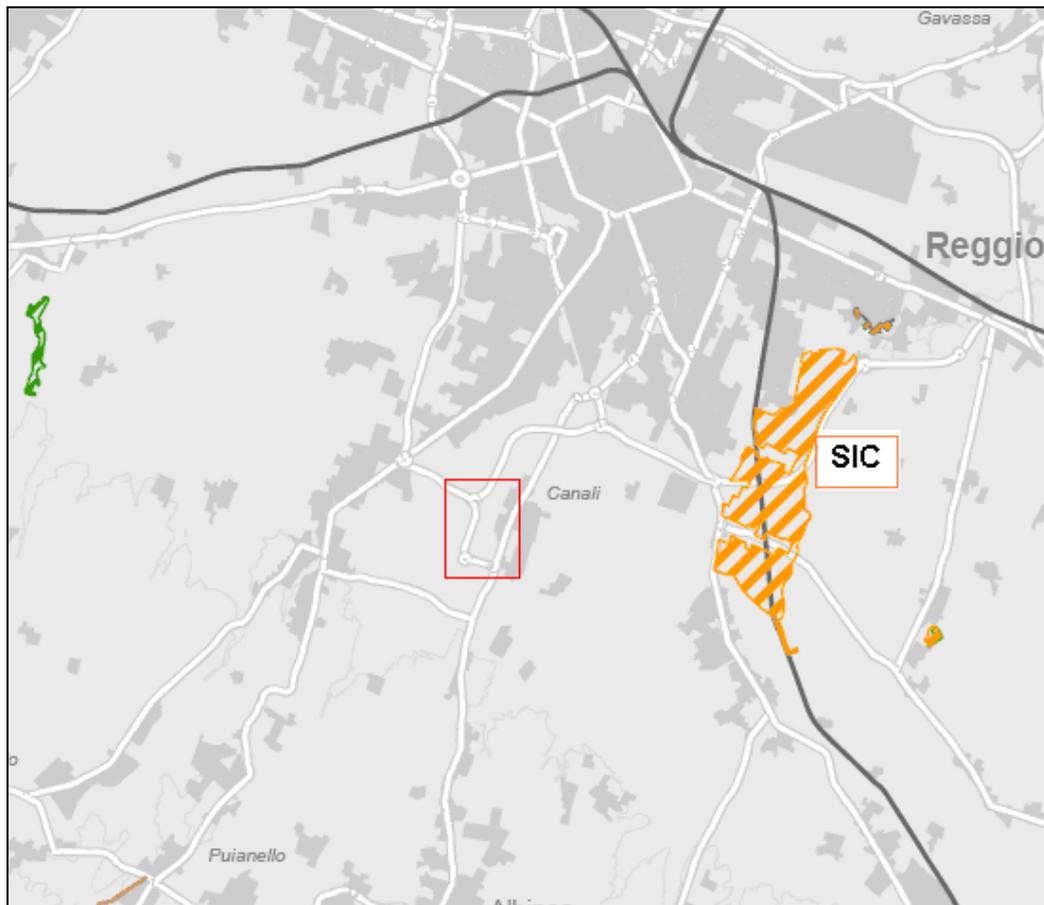


Figura 25 - Aree naturali protette (Stralcio della Tavola 2 del PTCP 2007, Provincia di Reggio Emilia).

- *Ecomosaici*: l'area oggetto di studio ricade in una porzione di territorio definita "Agroecosistema dell'alta pianura a rii incisi" (Fig. 26).

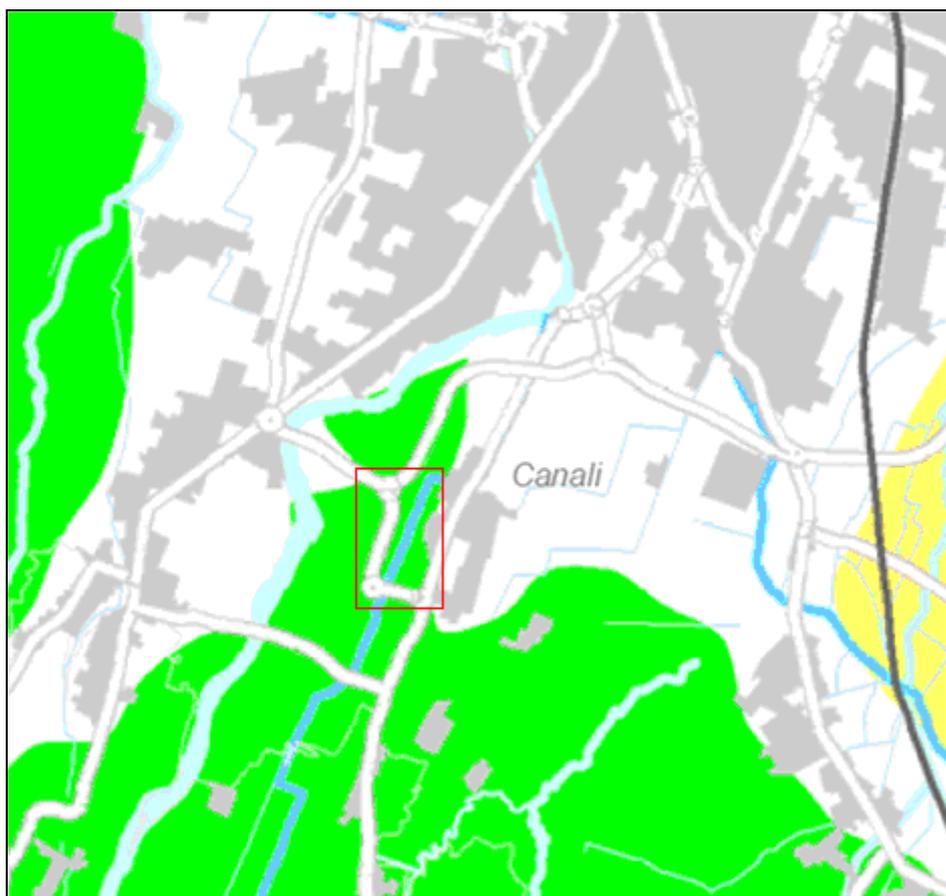


Figura 26 - Ecomosaici (Stralcio della Tavola 3 del PTCP 2007, Provincia di Reggio Emilia)
In verde la tipologia "Agroecosistema dell'alta pianura a rii incisi".

3.3 SISTEMA DEL TERRITORIO RURALE

- *Uso del suolo:* l'area in esame è caratterizzata da suoli di Classe II così definita "suoli con qualche limitazione che riduce la scelta di piante o richiede moderate pratiche di conservazione" (Cfr. Tavola 4 – PTCP, 2007). I suoli di classe II richiedono un accurata gestione del suolo, comprendente pratiche di conservazione, per prevenire deterioramento o per migliorare la relazione con aria e acqua quando il suolo è coltivato. Le limitazioni sono poche e le pratiche sono facili da attuare. I suoli possono essere utilizzati per piante coltivate, pascolo, praterie, boschi, riparo e nutrimento per la fauna selvatica. I suoli di questa classe danno inoltre minor libertà nella scelta delle colture o nelle pratiche di gestione. Limitazioni alla coltivazione dei suoli sono imposte invece in corrispondenza dei tratti d'alveo individuati in **Fig. 27** dalla sigla w2 – rischio di inondazione. In riferimento alle tipicità primarie svolte sul territorio in esame si osserva che nei dintorni dell'area che sarà oggetto di sviluppo edilizio, sono presenti molti caseifici e acetaie essendo questa una zona ad elevata specializzazione bovina, con significativa viticoltura (cfr. **Fig. 28**).

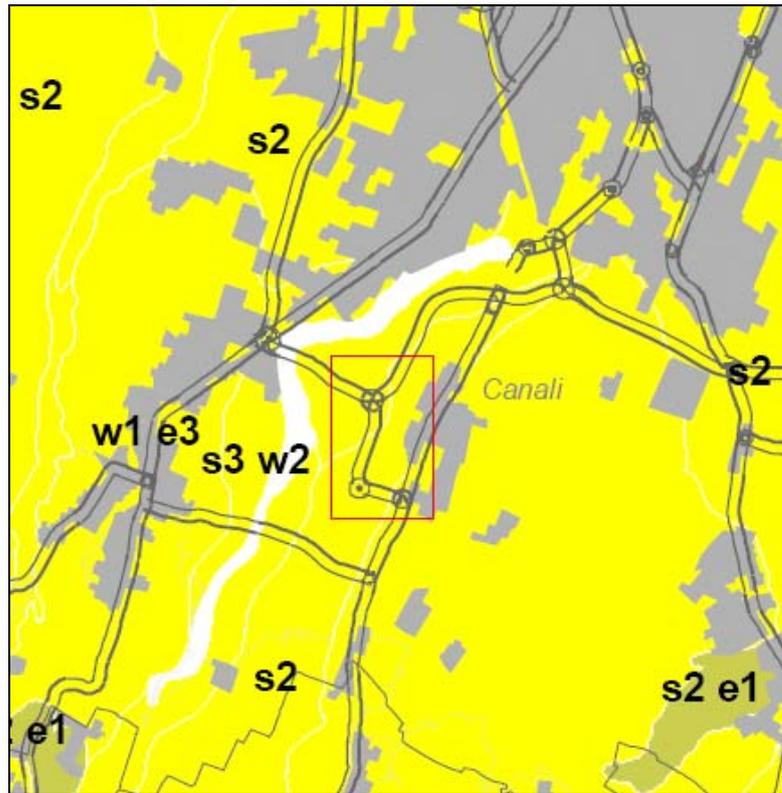


Figura 27 – Capacità d'uso agricolo dei suoli (Stralcio della Tavola 4 del PTCP 2007, Provincia di Reggio Emilia).

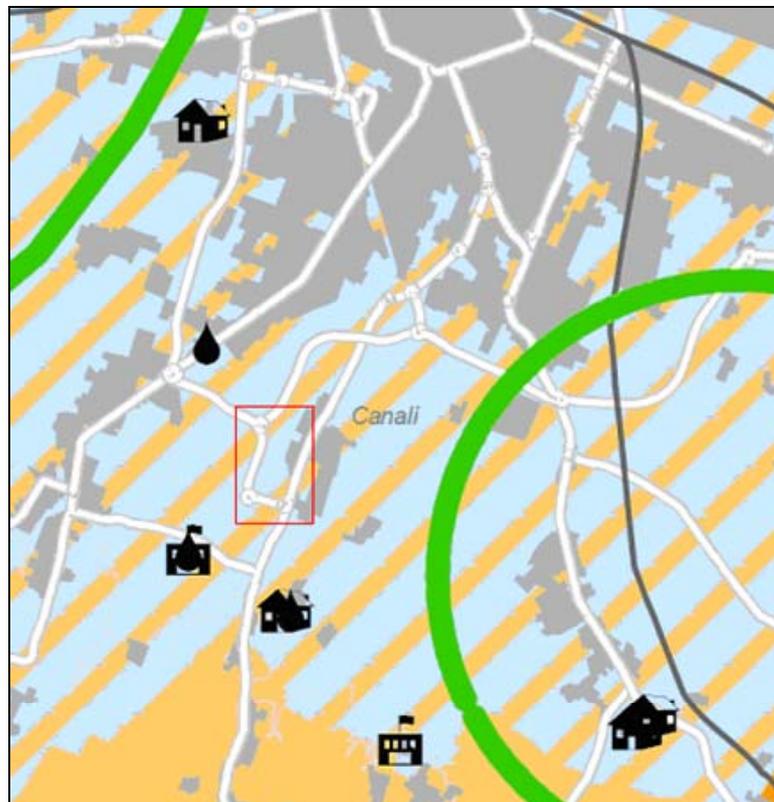


Figura 28 – Produzioni tipiche (Stralcio della Tavola 5 del PTCP 2007, Provincia di Reggio Emilia)

3.3 ELEMENTI DI SINTESI

- *Sistema paesistico- ambientale. interpretazione strutturale:* in un ambito prevalentemente agricolo, la carta individua un'area caratterizzata da agro sistemi umidi e a rii incisi; l'area è circondata dalla presenza di beni storici puntuali. Quali elementi idrografici si segnala la presenza del canale storico della bonifica (Canalina). Alte caratteristiche del paesaggio sono rappresentate da segni di cinturazione romana posti a est e a ovest dell'area di studio (Fig. 29).

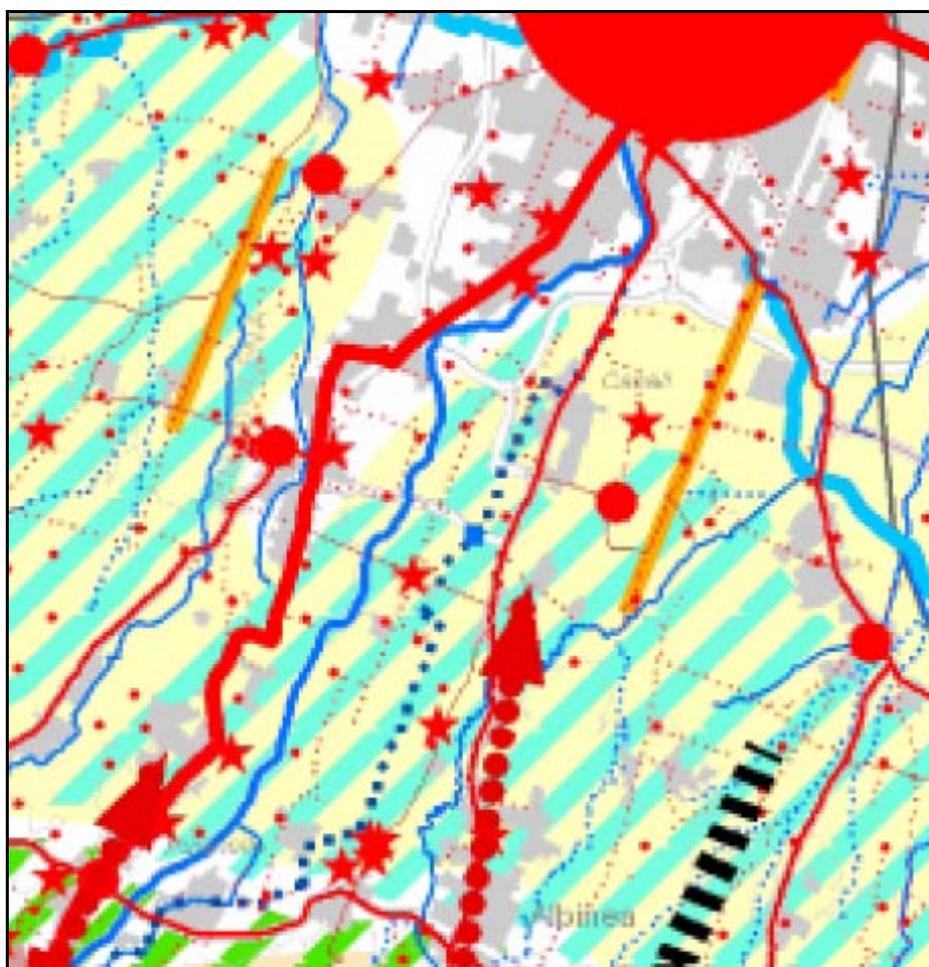


Figura 29 – Sistemi paesistico – ambientale (Stralcio della Tavola 17 del PTCP 2007, Provincia di Reggio Emilia).

- *Situazioni ed elementi di valore:* l'area appartiene ad un "ecomosaico di discreto valore ecologico terrestre" nel quale sono poste anche "strutture agricole di valore per la tipicità e l'innovazione" (Fig. 30).

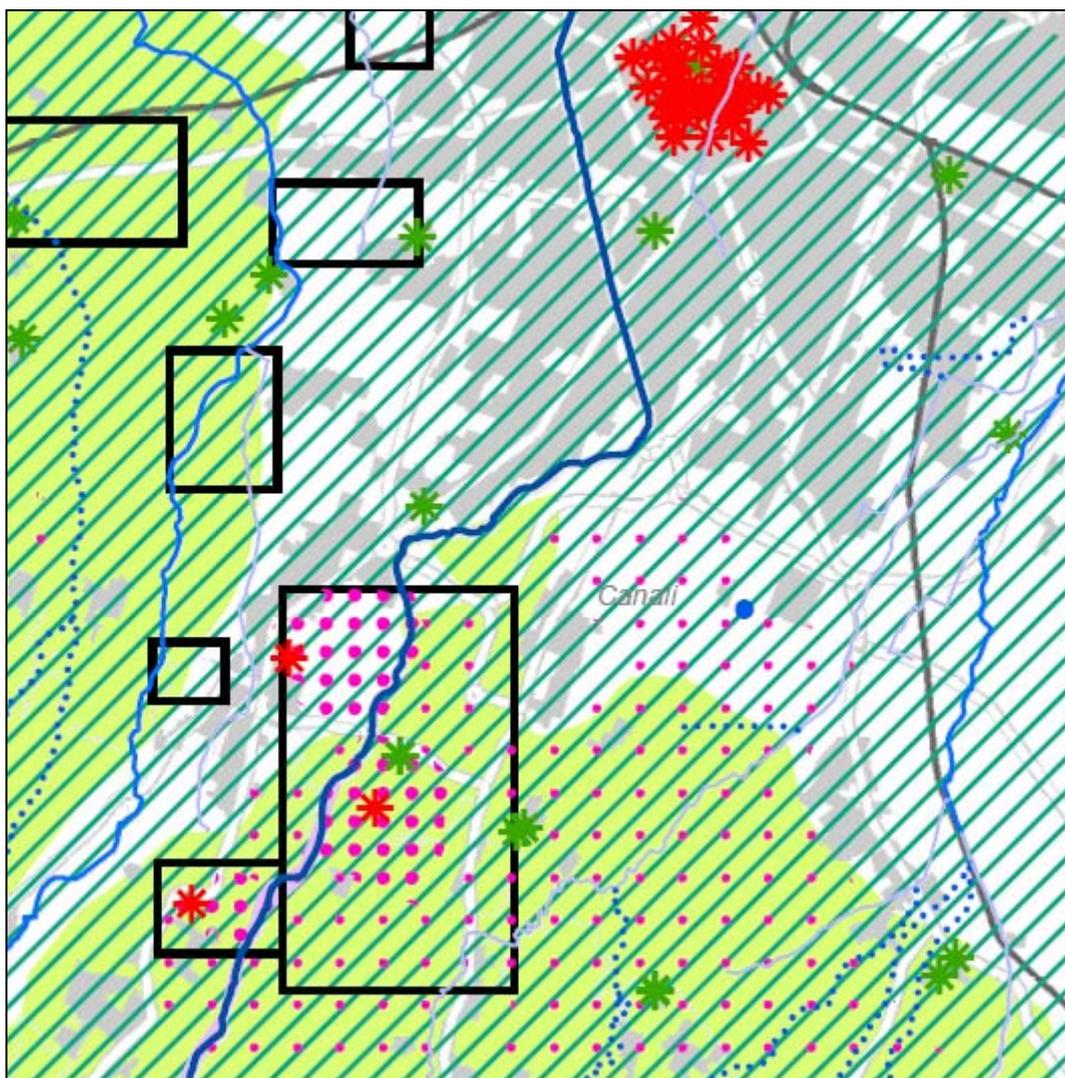


Figura 30 – Situazioni ed elementi di valore (Stralcio della Tavola18 del PTCP 2007, Provincia di Reggio Emilia).

- *Situazioni ed elementi di criticità*: all'interno di un'area caratterizzata da "ecomosaici con discrete pressioni da trasformazioni" si rileva verso sud la presenza di una zona descritta nella cartografia come "paesaggi edificati eterogenei con processi di saturazione e densificazione di tipo arteriale" (**Fig. 31**).

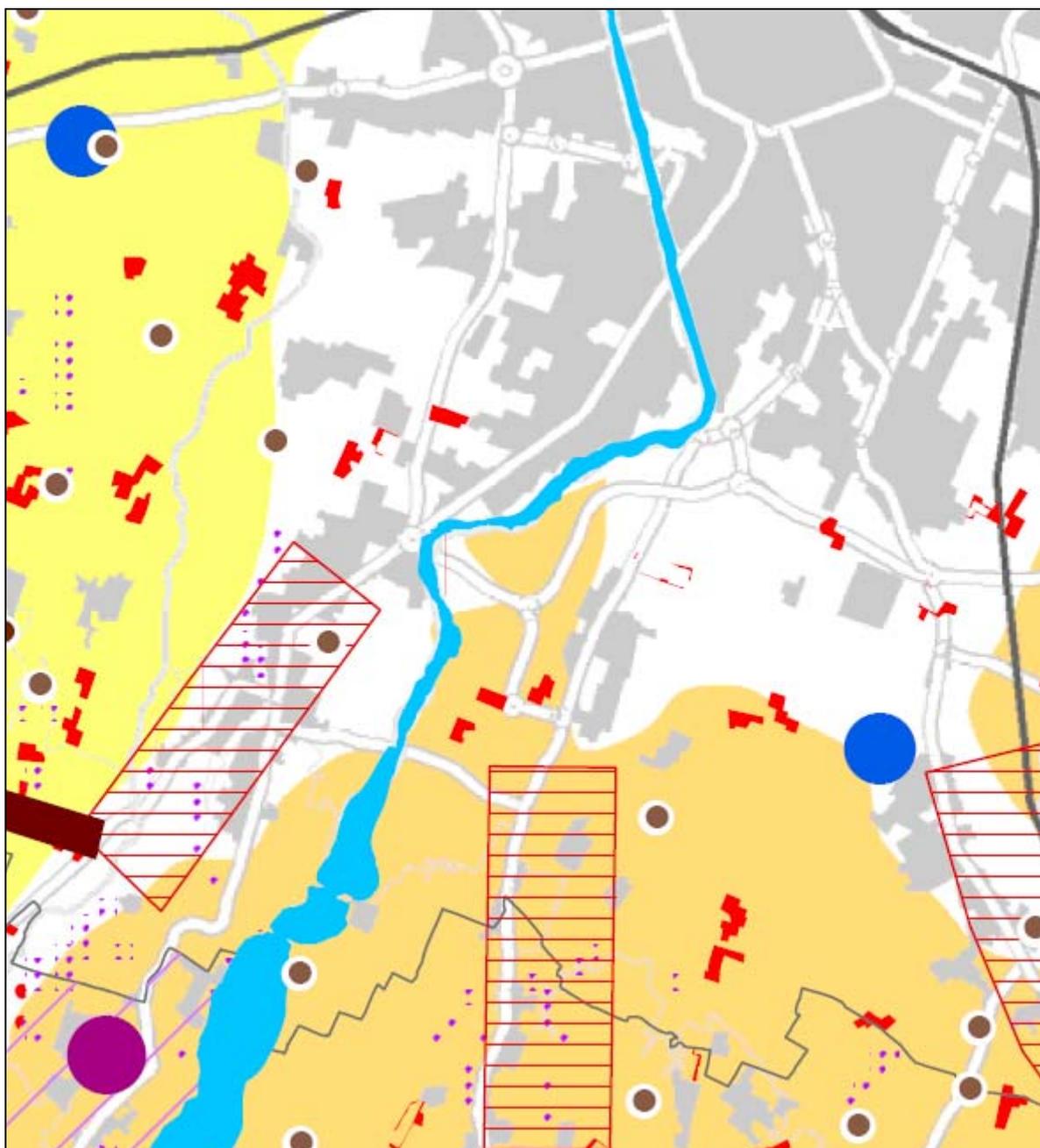


Figura 31 – Situazioni ed elementi di criticità (Stralcio della Tavola 19 del PTCP 2007, Provincia di Reggio Emilia).

- è soggetta alle disposizioni di cui all'Art. 45 - *Disposizioni per le zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina-pianura*. In particolare l'area è classificata all'interno del settore B dove è previsto quanto segue:"(...) *nelle aree non urbanizzate ma destinate all'urbanizzazione da strumenti urbanistici comunali vigenti o adottati alla data di entrata in vigore del PTA e nelle aree che saranno destinate all'urbanizzazione in conformità alle disposizioni del PTCP, gli strumenti urbanistici comunali prevedono misure*

per la tutela quantitativa e qualitativa della risorsa idrica, disponendo in merito alle attività consentite (con riferimento a quanto di seguito indicato e all'elenco dell'allegato 1), e alla modalità di realizzazione delle infrastrutture tecnologiche (perfetta tenuta delle reti delle acque nere, divieto di serbatoi interrati per idrocarburi), e viarie.”

4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

E' stata eseguita una valutazione circa la fattibilità del progetto di urbanizzazione del comparto Ti 4-27 posto in località Canali (RE) sulla base delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche locali. Il lotto edificabile, che è localizzato nell'alta pianura reggiana ad una quota media di circa 80 m s.l.m., è stato indagato per quanto attiene alle caratteristiche del suolo e delle acque e all'eventuale presenza di vincoli d'uso del territorio.

Caratteristiche delle matrici ambientali suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee

L'elemento idrografico principale del settore in esame è rappresentato dal T. Crostolo, che scorre circa 600 m est dal comparto edificabile, le cui acque sono state derivate per l'irrigazione tra Vezzano e Puianello, mediante il canale artificiale "La Canalina", che delimita il perimetro sudoccidentale del comparto Ti 4-27 ed interessa più direttamente l'area di studio.

Dal punto di vista geologico l'area è interessata nei primi metri di profondità dalle alluvioni tardo-pleistoceniche del T. Crostolo, che presentano ottime caratteristiche geotecniche in quanto si tratta di terreni sovraconsolidati.

I sondaggi effettuati indicano che il sottosuolo dell'area in esame, fino a circa 20 m dal p.c., è costituito in prevalenza da alternanze di strati ghiaiosi e argillosi.

I dati stratigrafici più profondi consentono di identificare la presenza nel sottosuolo di depositi permeabili che costituiscono l'acquifero superficiale.

L'alimentazione di tale acquifero avviene nella porzione di territorio esaminato, per infiltrazione delle acque meteoriche e irrigue e per dispersione dal T. Crostolo (azione alimentante).

In flusso idrico sotterraneo è diretto principalmente da SSO a NNE con un gradiente idraulico di circa 0.5% e soggiacenza media variabile tra circa 12 e 15 m dal p.c. Il trend piezometrico mostra spesso variazioni stagionali di circa 1.5 ÷ 2.5 m.

Non si hanno nelle zone limitrofe captazioni di acque a servizio di acquedotti pubblici in quanto alcuni pozzi sono posti a circa 3 km di distanza rispettivamente a Est (località Due Maestà) e ad Ovest (località Rivalta) del lotto.

Le acque di falda, classificabili come bicarbonato-calciche, mostrano le seguenti caratteristiche idrochimiche di base:

- conducibilità elettrolitica intorno a 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$;
- durezza di circa 40 °F;

- cloruri tra circa 30 e 40 mg/l;
- solfati circa 120 mg/l;
- ione ammonio circa 0.05 mg/l;
- nitrati oltre 20 mg/l.

Le elevate concentrazioni di nitrati riscontrate in generale in tutta l'alta pianura reggiana sono con ogni probabilità dovute ad un impatto di tipo antropico (apporto da fonti diffuse di carattere agricolo-zootecnico a cui si aggiungono localmente anche scarichi urbani e industriali).

La vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento in corrispondenza del comparto in esame è variabile da un grado "medio", laddove affiorano i depositi fini prevalentemente limosi (settore centrale e nord-occidentale del comparto Ti 4-27), ad "elevato" laddove affiorano le litologie grossolane quali sabbie e ghiaie (settori nord-orientale e sud-occidentale del comparto Ti 4-27).

Nel settore nord-orientale del comparto Ti 4-27, un'area soggetta ad elevate concentrazioni di nitrati nelle acque sotterranee (superiori a 50 mg/l).

In base ai dati Arpa, aggiornati al 2005, lo "Stato Ambientale" delle acque superficiali e sotterranee è rispettivamente:

- BUONO per la porzione di corso d'acqua del T. Crostolo posto a monte del comparto Ti 4-27;
- SCADENTE nella porzione di acquifero investigata, in ragione della presenza di nitrati, Arsenico e Nichel in concentrazioni superiori ai limiti tabellari stabiliti dalla normativa allora vigente (D.Lgs. 152/99).

Uso del territorio e vincoli

Secondo quanto stabilito nei Piani provinciali e comunali l'area in esame:

- rientra all'interno dell' *Ambito di Reggio Emilia* che, a livello provinciale, è quello che può sopportare una maggior pressione abitativa;
- non risulta essere compresa all'interno delle fasce di esondazione definite nel Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico (PAI);
- è soggetta nella parte settentrionale e meridionale all'art. 68.03 delle NTA del P.R.G. in quanto aree *"Aree a vulnerabilità idrogeologica e soggette ad allagamenti - Tutti gli interventi di trasformazione che possono comportare rischi di compromissione ambientale sono subordinati alla presentazione di una relazione idrogeologica che dimostri l'assoluta compatibilità dell'intervento stesso con le caratteristiche idrogeologiche ed idrologiche della zona. Nelle zone soggette ad allagamento si prevede la possibilità da parte dell'Amministrazione Comunale di individuare aree da destinare a casse di espansione fluviale ed a rinaturalizzazione ambientale, soprattutto nelle zone poste a nord della città"*;

- non è soggetta a rischio da frana;
- è classificata in zona sismica 3;
- non costituisce un'area naturale protetta;
- è caratterizzata da suoli che presentano “qualche limitazione che riduce la scelta di piante o richiede moderate pratiche di conservazione”;
- è inserita in un contesto prevalentemente agricolo;
- è interessata da “discrete pressioni da trasformazioni”;
- l'area è classificata all'interno del PTA nel “Settore B” così definito: *Aree interessate da ricarica indiretta della falda, generalmente comprese tra la zona A e la media pianura, idrogeologicamente identificabili come sistema debolmente compartimentato in cui alla falda freatica superficiale segue una falda semiconfinata in collegamento per drenanza verticale.*

L'analisi delle condizioni idrogeologiche locali evidenzia come nell'area in esame non esistano particolari vincoli ambientali alla realizzazione dell'opera in progetto, ad eccezione di quanto previsto negli artt. 45 del PTA, e Art. 68.03 delle NTA del P.R.G che dovranno essere considerato nell'ambito della progettazione delle opere infrastrutturali.

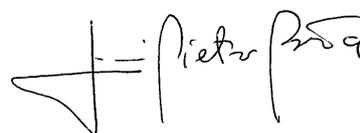
In generale i terreni, costituiti prevalentemente da ghiaie e sabbie poste al di sotto del suolo superficiale argilloso, presentano buone caratteristiche dal punto di vista geotecnico.

Non si hanno corsi d'acqua importanti che interessano l'area, ad eccezione del corso d'acqua artificiale La Canalina.

Tuttavia, in ragione della presenza di allagamenti in concomitanza con piogge intense, si dovranno prevedere, in fase di progettazione, opportune opere finalizzate alla mitigazione del carico idraulico dovuto all'impermeabilizzazione del suolo conseguenti all'urbanizzazione dell'area.

Carate B.za, 29 dicembre 2008

Prof. G. P. Beretta



Dott. Geol. A. Russo



5. BIBLIOGRAFIA

1. A.A.V.V., 1994 – Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi. Alta Pianura e Appennino della Provincia di Reggio Emilia. A cura di Pellegrini M, Quaderni di Tecnica e Protezione Ambientale 4. Pitagora Ed. Bologna;
2. A.A.V.V., 1995 – Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi. Esempi di carte di vulnerabilità a scala regionale: la Pianura Padana. Le provincie di Parma, Reggio Emilia e Modena. A cura di Giuliano G., Pellegrini M, Zavatti A. Quaderni di Tecnica e Protezione Ambientale 11. Pitagora Ed. Bologna;
3. Arpa, 2006. Rapporto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della Provincia di Reggio Emilia. Aggiornamento 2005. Sezione provinciale di Reggio Emilia
4. Pellegrini M, Colombetti A., De Negri G., Zarotti L., 1976 – Le falde acquifere della pianura di Reggio Emilia: 1° - Ricostruzione strutturale. Quaderni IRSA, 28 (8) Roma;
5. Pellegrini M, Colombetti A., Morelli S., Zavatti A 1977 – Le falde acquifere della pianura di Reggio Emilia: 2° - Idrochimica. Quaderni IRSA, 34 (2) Roma;
6. Provincia di Reggio Emilia, 2007. – Piano Territoriale Di Coordinamento Provinciale.
7. Provincia di Reggio Emilia, 2008. PTCP 2007. Approfondimento del PTCP in recepimento del Piano regionale di tutela delle acque.
8. Regione Emilia Romagna – Amministrazione Provinciale di Reggio Emilia, 1978. Rilevamento - studio delle risorse idriche sotterranee nel territorio della provincia di Reggio Emilia;
9. Regione Emilia Romagna – ENI AGiP, 1998. Riserve idriche sotterranee della regione Emilia Romagna. A cura di Di Dio G., S.EL.CA., Firenze.
10. Regione Emilia Romagna, 2002. Nuova Carta Regionale della Vulnerabilità: Aspetti Metodologici. A cura della Direzione Ambiente e difesa del suolo e della costa. Bologna.
11. Regione Emilia Romagna, 2005. Piano di tutela delle acque.