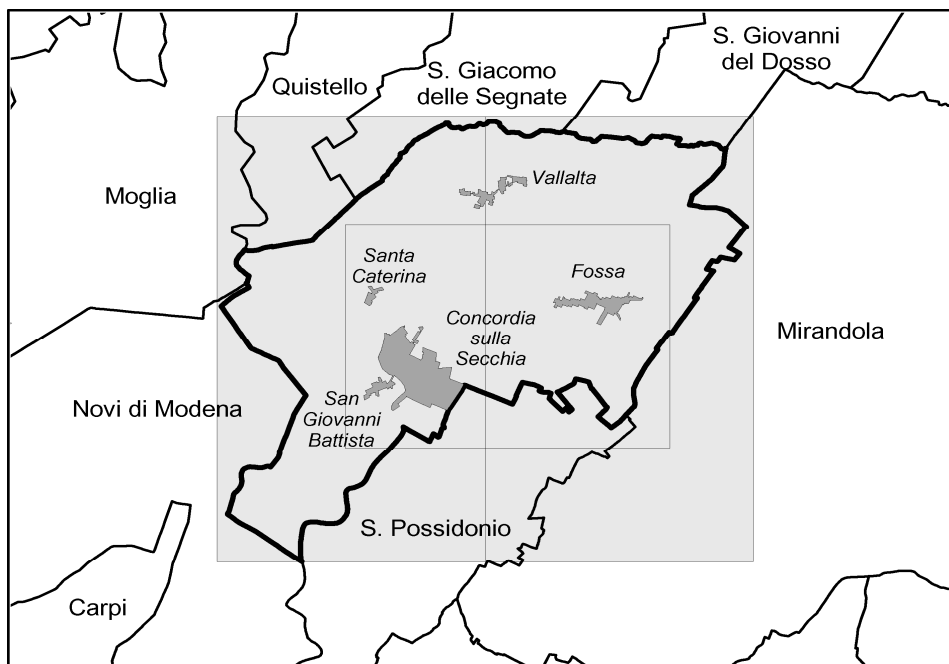




P.S.C.

Piano Strutturale Comunale

Quadro Conoscitivo



1- SISTEMA NATURALE E AMBIENTALE INDAGINE GEOLOGICA

Progettisti

Arch. MAURIZIO TARANTOLA

Arch. PAOLO SORZIA

Adottato con delibera di CC n. 22 del 31/03/2008

Controdedotto con delibera di CC n. 8 del 03/03/2009

Approvato con delibera di CC n. 23 del 20/04/2009

Aprile 2009

Analisi geologiche ed ambientali

Studio Geologico Ambientale Arkigeo

Dott. Geol. Giorgio Gasparini

Analisi su rumore, traffico e mobilità

Studio A di Santunione Maurizio

Consulenza ed elaborazioni GIS

Quadrante s.r.l.



Il Sindaco
Carlo Marchini

L'Assessore all'Urbanistica
Sergio Puviani

Il Responsabile Area Tecnica
Elisabetta Dotti

PSC – QUADRO CONOSCITIVO
1- SISTEMA AMBIENTALE E NATURALE
INDAGINE GEOLOGICA

TESTO COORDINATO

con le modifiche apportate alla versione adottata in sede di controdeduzioni

Piano Strutturale Comunale

Quadro Conoscitivo

SISTEMA AMBIENTALE E NATURALE

INDAGINE GEOLOGICA

1 GLI ASPETTI FISICI E GEOGRAFICI

1.1 Inquadramento geografico e topografico

Il Comune di Concordia s/S, che ricopre una superficie di 41,19 km², si colloca all'estremità settentrionale della Provincia di Modena. Questo confina a N-NW con la Provincia di Mantova, a W-SW con il Comune di Novi di Modena, a S-SE con il Comune di S. Possidonio e ad E-SE con il Comune di Mirandola (All. n. 1).

La topografia è rappresentata nella Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) della Regione Emilia Romagna (R.E.R.) nelle seguenti Tavole, Sezioni ed Elementi:

- *Tavole (scala 1:25.000):*

Codice	Denominazione
183 NE	Concordia sulla Secchia
183 SE	Novi di Modena
184 NO	Quarantoli

- *Sezioni (scala 1:10.000):*

Codice	Denominazione
183040	Bondanello
183080	Concordia sulla Secchia
183120	S. Possidonio Ovest
184010	Schivenoglia
184050	Fossa

- *Elementi (scala 1:5.000):*

Codice	Denominazione
183042	Zamboni
183081	Santa Caterina
183082	Concordia sulla Secchia
183083	S. S. Trinità
183084	Chiaviche
183121	S. Possidonio Ovest
183124	Possessione S. Stefano
184012	S. Giovanni del Dosso
184013	S. Giacomo delle Segnate
184051	Corte Arginello
184052	Fossa Est
184053	Fossa Ovest
184054	Vallalta

L'assetto altimetrico del territorio in esame è rappresentato dalla Carta del microrilievo (All. n. 2). Questa è stata ottenuta rappresentando la base di punti quotati forniteci da A.I.M.A.G. S.p.A., nell'ambito dell'elaborazione di una base cartografica aggiornata derivante da un recente volo con ripresa aereofotogrammetrica, sotto forma di curve di livello (isoipse) con equidistanza di 1 m. Al fine di agevolare la lettura sono state definite 3 fasce altimetriche equidistanti 4 m alle quali sono stati associati colori diversi (Castaldini D., 2001).

Dall'analisi dell'assetto altimetrico emerge che, se si escludono le sommità arginali del fiume Secchia, le quote variano da 12 a 20 m slm. Quelle più basse si rinvencono nel settore NE, mentre quelle maggiori in prossimità del corso del fiume Secchia e conseguentemente dell'abitato di Concordia. L'andamento altimetrico evidenzia fasce di terreno più elevate ("dossi") rispetto alle zone circostanti, che degradano verso aree depresse ("valli") corrispondenti a zone di storica esondazione.

Evidenti sono i paleoalvei, in rilevato sulla pianura circostante (Castaldini D., 2001), che dal fiume Secchia, c/o Concordia, si dipartono: uno verso est (direzione Quarantoli) sul quale si sviluppano l'abitato di Fossa e la Strada Provinciale delle Valli, uno verso N-NE (direzione S. Giovanni del Dosso) sul quale si sviluppano gli abitati di Vallalta e Ghetto e la Strada per Vallalta, Via Cò de Belli e parte di Via Trinca (in successione) e l'ultimo NE (direzione S. Giacomo delle Segnate - Poggio Rusco) che interessa marginalmente il settore nordoccidentale del territorio comunale. Tra le aree depresse più evidenti è da segnalare quella presente a sud della Strada Provinciale delle Valli, già a partire dall'isoipsa 16 m slm, che rappresenta l'appendice occidentale delle Valli mirandolesi ubicate principalmente tra Quarantoli e Bondeno (Castaldini D., 2001). Un altro dato che viene messo in

evidenza è che il fiume Secchia scorre a quote più elevate rispetto a quelle del piano campagna circostante in condizioni di “pensilità”.

1.2 Inquadramento climatologico

I dati (dal 01/01/1961 al 31/08/1993) relativi alla stazione termopluviometrica di Mirandola¹, identificata dal codice n. 01954 del Servizio Meteorologico Regionale dell'Emilia-Romagna, (Regione Emilia-Romagna, 1995) sono stati rielaborati sotto forma grafica al fine di caratterizzare l'area oggetto di studio.

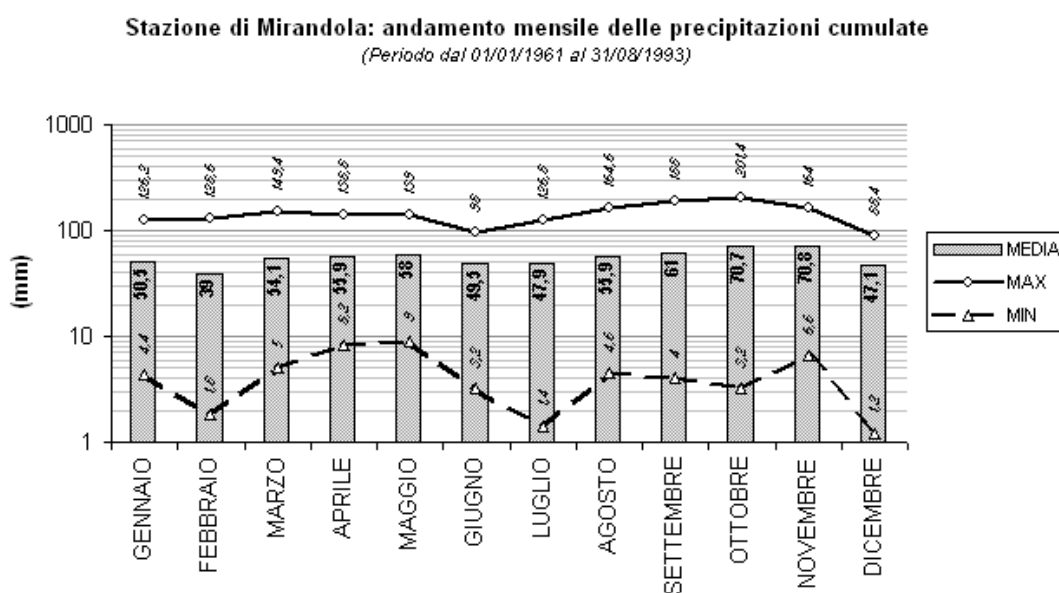


Figura n. 1

Per quanto riguarda le precipitazioni (Fig. 1) i valori medi variano nell'intervallo 39 mm (febbraio) ÷ 70,8 mm (novembre). I mesi mediamente più piovosi risultano ottobre (70,7 mm) e novembre (70,8 mm) seguiti da maggio (58 mm) e settembre (61 mm); quelli mediamente meno piovosi trovano in testa febbraio (39 mm) seguito da dicembre (47,1 mm) e luglio (47,9 mm).

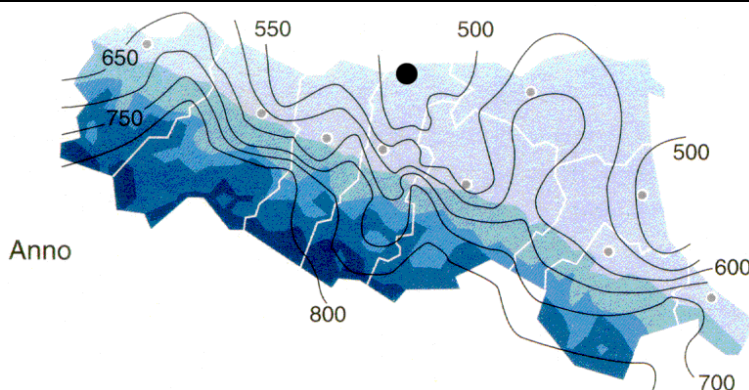
I valori più elevati delle precipitazioni massime si riscontrano nei mesi di ottobre (201,4 mm) e settembre (188 mm); questi tendono a decrescere gradualmente verso i minimi invernali (dicembre, 88,4 mm) ed estivi (giugno, 98 mm).

¹ Stazione: 01954 (S.I.) MIRANDOLA Lat.: 44.52 Lon.: 11.05 Alt.:19 N. Dati: 10736.

I valori minimi tendono ad assumere un andamento pseudo-sinusoidale con picchi massimi in aprile-maggio (8,2-9 mm) e novembre (6,6 mm) ed i picchi minimi in febbraio (1,8 mm), luglio (1,4 mm) e dicembre (1,2 mm).

I valori medi annui (01/01-31/12), riferiti ad un numero di dati (giorni) pari a 10736, mettono in evidenza una media annua di 626,7 mm (sqm² 152,2 mm), valori minimi pari a 291 mm annui e massimi pari a 861 mm (max assoluta 114 mm il 12/10/1992).

La carta tematica relativa alle precipitazioni totali per l'anno 2001 (ARPA, 2002), riportata in figura n. 2, mette in evidenza per l'area di studio valori compresi nell'intervallo 450÷500 mm, quindi inferiori alla media annua storica.



LEGENDA: ● Area di studio

Figura n. 2: Carta tematica delle precipitazioni Anno 2001 (mm) (Estratto e modificato da ARPA, 2002)

² Scarto Quadratico Medio: 626,7±152,2 mm (474,5÷778,9 mm).

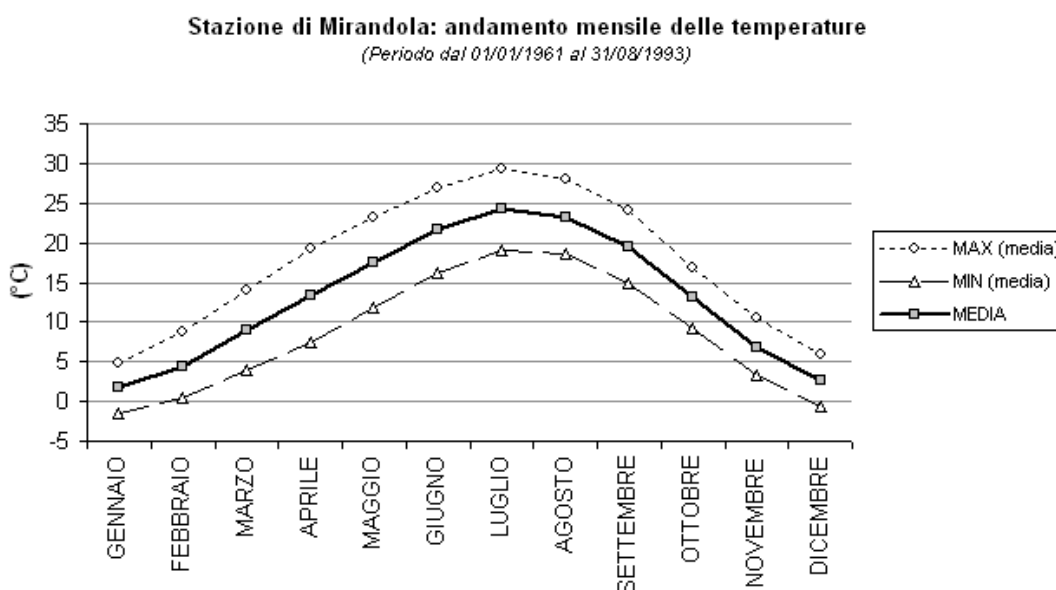


Figura n. 3

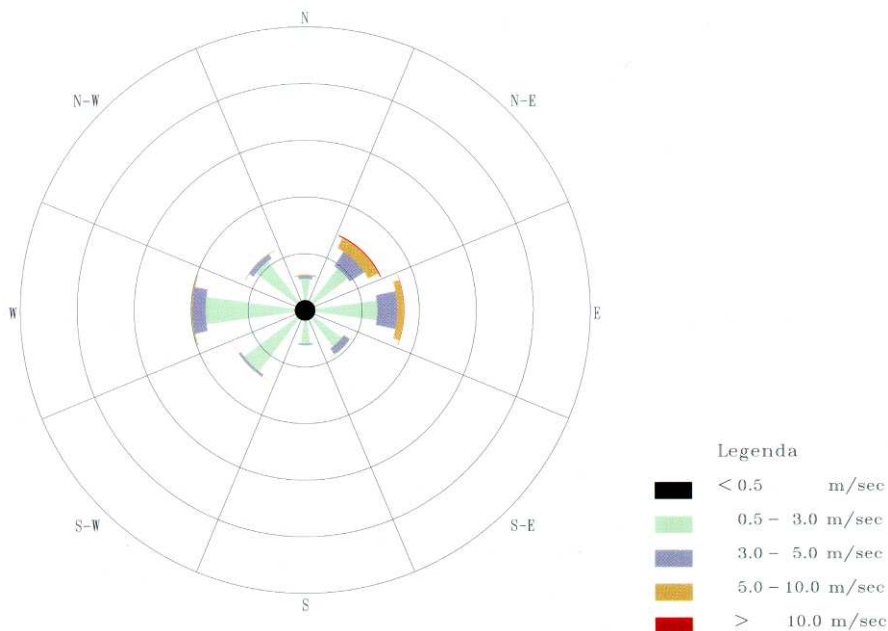
I valori medi delle temperature (Fig. 3) mettono in evidenza un andamento a campana con il massimo in corrispondenza di luglio (24,2 °C) decrescente gradualmente verso i minimi di dicembre (2,6 °C) e gennaio (1,8 °C). Il *range* di variazione dei valori medi massimi e minimi rispetto a quelli medi assoluti varia gradualmente dai $\pm 5,9$ °C di aprile ai $\pm 3,1$ °C di dicembre e gennaio. Nei mesi più caldi (luglio e agosto) questa differenza si stabilizza tra $\pm 4,8$ e $\pm 5,1$ °C.

Per la climatologia del vento si è fatto riferimento ai dati (dal 06/07/1988 al 31/12/1994) relativi alla stazione di Finale Emilia³, identificata dal codice n. 00003 del Servizio Meteorologico Regionale dell'Emilia-Romagna, (Regione Emilia-Romagna, 1995) ed in particolare alla rappresentazione grafica dei venti riportata in figura n. 4. Questa mette in evidenza che le direzioni prevalenti risultano essere ovest, est e nord-est, mentre le classi di intensità più elevate si concentrano nei settori est e nord-est.

³ Stazione: 00003 (S.M.R.) FINALE EMILIA Lat.: 44.50 Lon.: 11.17 Alt.:12 N. Dati: 46813

Stazione di Finale Emilia: frequenze normalizzate del vento

(Periodo dal 06/07/1988 al 31/12/1994)



Nota: circonferenze di raggio proporzionale al: 10%, 20%, 30%, 40%, 50%.

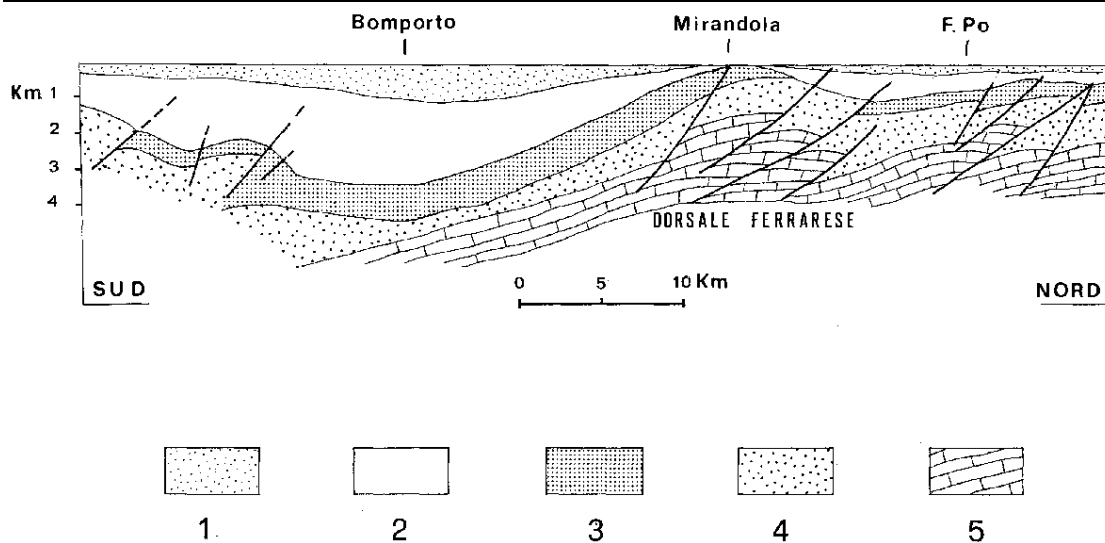
Figura n. 4

1.3 Inquadramento geologico

Il territorio in esame appartiene al settore appenninico della Pianura Padana, uno dei più grandi bacini subsidenti plio-quadernari. La copertura quadernaria è costituita dalle alluvioni del Po e dei corsi d'acqua appenninici compresi tra il T. Crostolo a ovest e il F. Reno a est.

Al di sotto delle alluvioni fluviali, ad una profondità compresa tra 400 m (c/o Bomporto) e 80 m (c/o Mirandola), è posto il tetto del substrato marino di età pre-olocenica. Questo è caratterizzato da due elementi strutturali quali la *sinclinale*⁴ di Bologna-Bomporto-Reggio Emilia e la *Dorsale Ferrarese* (anticlinale) (Fig. 1).

⁴ Per *sinclinale* si intende un incurvamento verso il basso degli strati al contrario dell'*anticlinale* che è un incurvamento verso l'alto.



LEGENDA: 1) depositi alluvionali, 2) sedimenti marini del Pliocene superiore e Quaternario, 3) sedimenti marini del Pliocene inferiore, 4) sedimenti marini del Paleogene-Miocene, 5) formazioni calcaree marine del Mesozoico.

Figura 5: Sezione geologica schematica della bassa pianura modenese (estratto da Gasperi G. e Pellegrini M., 1981)

La *sinclinale* nell'area di Bomporto raggiunge la sua massima depressione portando la base del Quaternario a circa 2.500÷3.000 m e quella del Pliocene a circa 6.000 m. Questa si raccorda a nord mediante una monoclinale⁵ con la *dorsale*, che con ogni probabilità è costituita da una serie di pieghe associate a faglie che nel complesso costituiscono una struttura fortemente sollevata (Gasperi G. e Pellegrini M., 1981). Le massime culminazioni di questa si hanno a S. Felice s/P, Camurana di Medolla, Mirandola, S. Possidonio, Vallalta di Concordia e Novi di Modena (Fig. 5).

La carta geologica (Regione Emilia-Romagna, 1999), di cui agli Allegati nn. 3/1 e 3/2, mette in evidenza, nell'ambito del territorio comunale, la presenza di tre tipologie di depositi alluvionali (piana alluvionale) ed in particolare:

1. Sabbie medie e fini in strati di spessore decimetrico passanti lateralmente ed intercalate a sabbie fini e finissime limose, subordinatamente limi argillosi; localmente sabbie medie e grossolane in corpi lenticolari e nastriformi. Depositi di canale e argine prossimale;
2. Limi sabbiosi, sabbie fini e finissime, argille limose e subordinatamente sabbie limoso-argillose intercalate in strati di spessore decimetrico. Depositi di argine distale;
3. Argille limose, argille e limi argillosi laminati, localmente concrezioni di materiali organici parzialmente decomposti. Area interfluviale e depositi di palude.

Le prime due tipologie interessano generalmente le aree più rilevate, mentre la terza quelle più depresse. In particolare la prima litologia, prevalentemente sabbiosa, interessa gran parte del settore centrale e sudorientale del territorio e l'allineamento sul quale si sviluppano gli abitati di Fossa e la Strada Provinciale delle Valli e quello sul quale si sviluppano gli abitati di Vallalta e Ghetto e Via Rocca, Via Cò de Belli e parte di Via Trinca (in successione). In sinistra Secchia questa litologia lascia il posto, verso ovest, ai limi sabbiosi di argine distale, che ritroviamo anche a nord dell'allineamento sopra menzionato Vallalta-Ghetto.

1.4 Sismicità e neotettonica

Come già accennato nel capitolo inerente la geologia, l'area in studio si colloca nella Pianura Padana che può essere descritta come un bacino sedimentario caratterizzato dalla presenza di strutture di raccorciamento sepolte al di sotto della copertura sedimentaria plio-quadernaria. Tra le strutture di raccorciamento profonde principali individuate nel sottosuolo attraverso indagini sismiche e la correlazione dei dati da pozzi per idrocarburi si ricordano (Fig. n. 6) le pieghe emiliane e le pieghe ferraresi-romagnole (Pieri & Groppi, 1981).

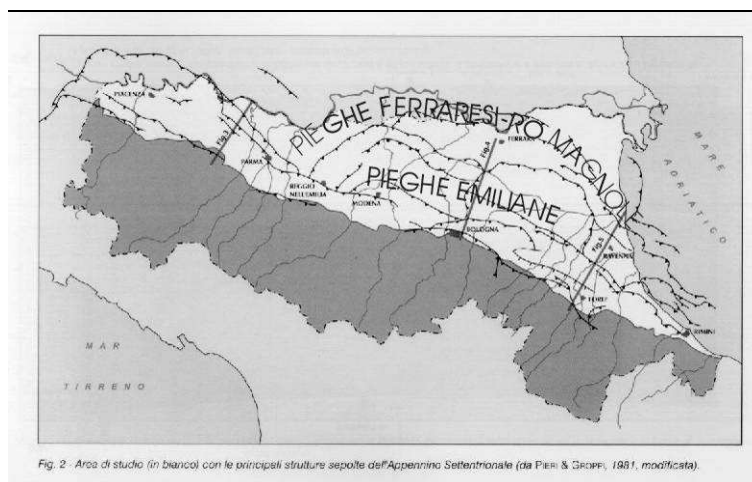


Figura 6: Assetto geologico-strutturale della Pianura Padana (Pieri & Groppi, 1981; estratto con modifiche da Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998).

⁵ Per *monoclinali* si intende una regolare risalita degli strati.

Il sistema delle pieghe ferraresi-romagnole interessa direttamente l'area in studio. Esso costituisce il sistema tettonico più avanzato verso nord est dell'Appennino Settentrionale. Esso si delinea come un sistema di faglie inverse e fronti di accavallamento che delincono un fascio arcuato di strutture che si dipartono dapprima in senso SO-NE, a nord di Reggio Emilia, poi in senso O-E da Novi verso Mirandola ed il ferrarese (Fig. n. 6). Le pieghe ferraresi-romagnole (note anche con il termine di dorsale ferrarese) attraversano il territorio di Concordia a nord del capoluogo, dove la loro presenza determina un innalzamento del substrato sedimentario pliocenico di ambiente marino che viene quindi a collocarsi a profondità di poche decine di metri (Figura n. 5).

La dorsale ferrarese è inoltre ritenuta responsabile dell'attività sismica che si registra periodicamente lungo tutta la fascia della bassa pianura reggiana, modenese e ferrarese, si ricordi ad esempio la sequenza sismica che interessò la pianura reggiana, presso Correggio, nell'autunno del 1996, che provocò seri danni in diversi comuni del reggiano e del modenese.

Dal punto di vista della normativa sismica il Comune di Concordia risulta incluso nei comuni sismici classificati in zona 3 nell'Allegato n. 1 alla recente Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 *Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica* (ss. mm. e ii).

1.5 Analisi della subsidenza indotta dall'uomo

Sul territorio gestito dal Consorzio della Bonifica Burana – Leo – Scoltenna – Panaro esiste una livellazione ("Carra") di capisaldi risalente al 1957. Recentemente è stata eseguita una nuova livellazione in cui però solamente 21 capisaldi, dei 76 "battuti", coincide con quelli risalenti al 1957. Questo *non permette di trarre conclusioni sulla subsidenza differenziale della zona consortile, ma solo un'indicazione che sembra confermare una sostanziale stabilità relativa fra i punti della rete* (Unguendoli M., 2001).

Il confronto delle quote relative ai 21 capisaldi (All. n. 4) ha evidenziato *differenze molto basse che testimoniano cedimenti differenziali modesti, al massimo dell'ordine dei 5 cm. Con tutte le cautele del caso si può quindi affermare che la subsidenza relativa fra i vari punti dell'anello⁶ è di entità tale da non poter essere*

⁶ Canale Diversivo di Burana dalla testa allo sbocco in Panaro, argine sinistro del Panaro dallo sbocco del Diversivo alla Botte Napoleonica, Canale Collettore di Burana e Canale di Quarantoli fino alla testa del Diversivo di Burana.

messa in luce con le attuali misure, infatti la tolleranza della livellazione eseguita è di circa 9 cm [...]. (Unguendoli M., 2001).

Il raffronto⁷ dei dati bibliografici rispondenti alla vecchia rete altimetrica fondamentale (1877-1903) con quelli relativi alla successiva rete (1950-1956) colloca il territorio consortile (All. n. 4) tra le isocinetiche -10 e -15 cm, per cui *in circa 50 anni si è verificato un abbassamento mediamente valutabile in 10-15 cm* (Unguendoli M., 2001). E' inoltre noto l'accentuarsi dei movimenti verticali in tutta la Pianura Padana negli anni '70 con una tendenza all'attenuazione negli ultimi decenni. L'andamento degli abbassamenti lungo la linea Bologna-Ferrara, calcolati per il periodo 1992-1999, mostra che le zone limitrofe al Comprensorio sono caratterizzate da un abbassamento medio di circa 5 mm/anno.

I più recenti dati pubblicati da ARPA Emilia-Romagna (disponibili sul sito web dell'Agenzia) relativi ai periodi 1992-2000 e 2000-2006, confermano il quadro sopra descritto. Nelle cartografie di ARPA il territorio del Comune di Concordia viene classificato come area caratterizzata da velocità di abbassamento del suolo compresa tra 0-5 mm/anno.

1.6 Inquadramento pedologico

Il territorio comunale in base alla carta pedologica (Regione Emilia-Romagna ed Altri, 1993) è caratterizzato dalla presenza delle seguenti unità pedologiche (All. nn. 5/1 e 5/2):

N.	Codice	Descrizione
1 ^a	SMB1/SEC1	<i>Complesso San Omobono franca limosa/Secchia franca</i>
2 ^a	SCN5	<i>Consociazione Ascensione franca argillosa limosa, sulle aree golenali</i>
3 ^a	PRD1	<i>Consociazione Pradoni franca argillosa limosa</i>
4 ^a	SMB2	<i>Consociazione San Omobono franca argillosa limosa</i>
5 ^a	RSD1	<i>Consociazione Risaia del Duca argillosa limosa</i>
6 ^a	CPO1	<i>Consociazione Case Ponte argillosa</i>
7 ^a	CPO1/RAM1	<i>Complesso Case Ponte/Ramesina argillose</i>

Per quanto riguarda la distribuzione geografica dei suoli menzionati:

- La 1^a unità (SMB1/SEC1) occupa con la 2^a (SCN5), e marginalmente con la 3^a (PRD1), le parti più rilevate del territorio comunale ed in particolare quelle dove

⁷ Contenuto ne: "I movimenti del suolo nell'Italia centro-settentrionale", da il "Bollettino di Geodesia e Scienze affini", 1957.

sorgono i principali centri abitati (Concordia, Fossa, Vallata, Ghetto, s. Giovanni B. e S. Caterina) e vie di comunicazione. Mentre la 1^a si colloca, nella piana alluvionale, su depositi di argine naturale di canali fluviali attivi o di recente abbandono dei corsi d'acqua principali (es. F. Secchia), la 2^a interessa i depositi di golena del F. Secchia;

- La 3^a unità (PRD1) si colloca, nella piana alluvionale, su depositi di transizione tra argini naturali di canali fluviali e ampie depressioni morfologiche o in aree relativamente depresse racchiuse tra argini naturali. Nel caso specifico la si ritrova: con una forma allungata sulla direttrice W-E a nord di Vallalta a partire dal confine provinciale ovest sino all'altezza di Ghetto, a nord di S. Caterina con una forma ad "L" rovesciata, ad ovest della precedente al confine con la Provincia di Mantova ed infine ad est dell'abitato di Concordia al confine con il comune di S. Possidonio;
- La 4^a unità (SMB2), come la precedente, è impostata su depositi di transizione tra argini naturali o tra questi e depressioni morfologiche; infatti questa si colloca ad est dell'abitato di Concordia come termine di transizione, unitamente al PRD1, tra gli alti morfologici su cui sorgono la stessa Concordia e S. Possidonio ed i depositi vallivi orientali (RSD1);
- La 5^a unità (RSD1) oltre ad essere in continuità, verso est, con quella sopra descritta, si colloca nel settore centro orientale tra i due alti morfologici definiti uno dalla Strada Provinciale delle Valli e l'altro dall'allineamento degli abitati di Vallalta e Ghetto, su depositi recenti di valle. In continuità verso est si collocano, sempre su depositi recenti di valle, la 6^a (CPO1) e la 7^a (CPO1/RAM1) unità.

Le principali caratteristiche dei suoli vengono riepilogate di seguito:

Codice	Fasi		Orizzonte Superficiale	Orizzonte profondo	Substrato
SMB1/SEC1	SMB1 50% Franca limosa	S C T	50 cm bruno grigiastro scuro franca limosa	40 cm bruno oliva franca limosa	- bruno oliva chiaro franca limosa
	SEC1 20% Franca	S C T	40 cm bruno grigiastro scuro franca	40 cm bruno grigiastro franca	- bruno grigiastro franca, franca sabbiosa
SCN5	Franca argillosa limosa	S C	50-60 cm bruno grigiastro scuro	- -	- bruno oliva/grigio
		T	franca argillosa limosa	-	franca limosa
PRD1	Franca argillosa limosa	S C	40-60 cm bruno grigiastro scuro	- bruno grigiastro scuro	- bruno oliva/grigio
		T	franca argillosa limosa	franca limosa	franca limosa
SMB2	Franca argillosa limosa	S C	50-60 cm bruno grigiastro scuro	20-30 cm bruno grigiastro scuro	- grigio
		T	franca argillosa limosa	franca limosa	franca, franca sabbiosa
RSD1	Argillosa limosa	S C	50-70 cm bruno grigio/oliva	50 cm grigio/bruno/oliva	- grigio
		T	argillosa limosa	argillosa limosa	argillosa, argillosa limosa
CPO1	Argillosa	S C	50 cm grigio oliva	40 cm grigio/bruno	- grigio
		T	argillosa	argillosa	argillosa, argillosa limosa
CPO1/RAM1	CPO1 50% argillosa	S C	50 cm grigio oliva	40 cm grigio/bruno	- grigio
		T	argillosa	argillosa	argillosa, argillosa limosa
	RAM1 35% argillosa	S C	40 cm grigio oliva	50 cm grigio/grigio scuro	- grigio
		T	argillosa	argillosa	argillosa, argillosa limosa

S (spessore) C (Colore) T (Tessitura)

1.7 Inquadramento geomorfologico

Lo schema geomorfologico della Provincia di Modena (Regione Emilia-Romagna ed Altri, 1993), in riferimento al territorio comunale di Concordia mette in evidenza la presenza di tre differenti aree deposizionali:

- una di pertinenza del *bacino del F. Secchia* dove rientrano tutte le aree poste il sinistra Secchia e quelli rilevate in destra Secchia ad eccezione di quella sulla quale si sviluppa la Strada Provinciale delle Valli e l'abitato di Fossa;
- una di pertinenza di un *bacino di incerta attribuzione* dove rientra l'area rilevata sulla quale si sviluppa la Strada Provinciale delle Valli e l'abitato di Fossa;
- una di pertinenza delle *valli alluvionali* dove rientrano le aree morfologicamente più ribassate.

La carta delle unità geomorfologiche (Regione Emilia-Romagna ed Altri, 1993) evidenzia la presenza delle seguenti tipologie (All. nn. 6/1 e 6/2):

1. **Unità degli Argini Naturali del Reticolo Idrografico Principale:** alternanze di strati di spessore decimetrico a tessitura moderatamente grossolana (franca sabbiosa, franca), passanti lateralmente e intercalate con strati a tessitura moderatamente fine (franca sabbiosa argillosa, franca argillosa, franca argillosa limosa), localmente corpi canalizzati a tessitura grossolana (sabbiosa, sabbiosa franca). Al tetto suoli a diverso grado di evoluzione; lo spessore di questa unità varia presumibilmente nell'intervallo 10÷20 m;
2. **Unità delle Coperture Alluvionali:** alternanze di strati di spessore decimetrico a tessitura moderatamente fine intercalate con strati centimetrici a tessitura moderatamente grossolana. Al tetto suoli a diverso grado di evoluzione; lo spessore di questa unità varia presumibilmente nell'intervallo 5÷10 m;
3. **Unità delle Valli:** depositi a tessitura fine (argillosa, argillosa sabbiosa, argillosa limosa) non stratificati, localmente intercalazioni di lamine da millimetriche a centimetriche a tessitura moderatamente fine e materiali organici parzialmente decomposti. Al tetto suoli a diverso grado di evoluzione; lo spessore di questa unità risulta presumibilmente inferiore a 5 m;

La distribuzione delle unità geomorfologiche ricalca di fatto quella dei suoli soprastanti precedentemente descritta. Di seguito si riporta una tabella comparativa ove ad ogni unità vengono assegnati le tipologie di suolo pertinenti.

Unità geomorfologiche	Unità pedologiche
<i>Unità degli Argini Naturali del Reticolo Idrografico Principale</i>	SMB1/SEC1, SCN5
<i>Unità delle Coperture Alluvionali</i>	PRD1, SMB2
<i>Unità delle Valli</i>	RSD1, CPO1/RAM1, CPO1

Le 3 unità geomorfologiche definiscono di fatto 3 corrispondenti unità litologiche superficiali.

1.8 Inquadramento geotecnico

In base ai dati bibliografici (Mazzetti G. P., 1988) il territorio comunale è caratterizzato da una successione, nell'ambito dei 5÷10 m da p.c., costituita prevalentemente da alternanze di litotipi limo-argillosi (R_p^8 15÷20 kg/cm²) ai quali si intercalano sia livelli lentiformi argillosi e sabbiosi, che orizzonti organici molto compressibili (R_p 4÷5 kg/cm²).

⁸ Resistenza alla punta

Al di sotto di questo livello nelle zone settentrionali si riscontrano generalmente grosse bancate sabbiose (R_p 50÷100 kg/cm^2), mentre in quelle nordoccidentali e meridionali alternanze di livelli argillosi, argilloso-limosi, limo-sabbiosi e sabbiosi, a diverso grado di consistenza, sino a circa 20 m da p.c. In questo intervallo i valori medi di R_p si attestano tra 10 e 20 kg/cm^2 .

Secondo quanto previsto per il territorio carpigiano (Gasparini G., 1993) si riporta di seguito una tabella comparativa tra i valori di R_p e le caratteristiche portanti dei terreni:

Resistenza alla punta (R_p)	Portanza
<i>kg/cm²</i>	<i>Classi</i>
0-5	Scadente
5-8	Mediocre
8-12	Normale
12-15	Discreta
15-20	Buona
>20	Ottima

In superficie è presente un orizzonte sovraconsolidato per essiccazione passato il quale si rilevano i valori geomeccanici minimi. Successivamente a parità di litologia si ha un aumento più o meno regolare di tali valori.

1.9 Inquadramento idrogeologico

La Pianura Padana è un grande bacino sedimentario che è stato sede di sedimentazione marina fino a tutto il Quaternario antico, colmato da depositi morenici e fluvio-glaciali lungo il margine appenninico e da depositi fluviali negli altri settori, nell'Olocene (Quaternario recente). Fin dal Mesozoico è stato caratterizzato da notevole subsidenza legata a fenomeni geologici. In corrispondenza della Pianura emiliana le formazioni affioranti lungo il margine appenninico (Quaternario antico) si immergono rapidamente al di sotto delle alluvioni dei corsi d'acqua appenninici. Tra il margine appenninico, a sud, e la via Emilia, a nord, è racchiusa la cosiddetta alta pianura costituita dalle alluvioni più grossolane dei corsi d'acqua principali (zona delle conoidi). A nord della via Emilia e sino all'allineamento definito dagli abitati di Guastalla, Novi, Mirandola e S. Felice s/P troviamo la zona di media pianura nella quale i depositi alluvionali sono caratterizzati da sequenze prevalentemente

impermeabili con sottili intercalazioni sabbiose, sede di modeste falde idriche (All. n. 7). A nord della direttrice Guastalla-Finale Emilia si colloca il settore della bassa pianura, caratterizzato da alluvioni sabbiose grossolane imputabili al F. Po, organizzate in regolari banconi allungati in senso E-W, almeno sino ad una profondità di 100 m da p.c. (Gasperi G. et Alii, 1981).

Nella zona di media pianura gli orizzonti sabbiosi ospitano falde idriche alimentate da quelle delle conoidi, delle quali rappresentano la prosecuzione verso nord. La loro alimentazione è quindi remota, mentre i fenomeni di infiltrazione superficiali possono ritenersi trascurabili per la presenza di litotipi prevalentemente impermeabili. La bassa Pianura modenese-reggiana e quella dell'Oltrepò mantovano costituiscono l'unità idrogeologica del F. Po i cui acquiferi si estendono anche alcune decine di km a sud del suo attuale percorso in relazione agli spostamenti verso nord che ha subito il corso d'acqua anche in tempi relativamente recenti. L'alimentazione dell'acquifero dipende in gran parte dal F. Po il cui alveo è in comunicazione con uno strato sabbioso arealmente molto esteso e che è generalmente ricoperto da uno strato argilloso-limoso di pochi metri di spessore vicino al fiume stesso e potente fino a 18 m in corrispondenza di Mirandola. Il sistema acquifero è in pressione ed i livelli piezometrici tendono ad equilibrarsi con il fiume; inoltre può essere considerato di tipo monostrato sino a 100 m di profondità perché sino a questa quota gli orizzonti acquiferi sono tra loro comunicanti (Gasperi G. et Alii, 1981).

Per illustrare l'assetto idrogeologico si è fatto riferimento a n. 2 sezioni (A-A' e C'-C), estratte dalla carta n. 5 allegata al volume "Una sentinella per il territorio" (Consorzio della Bonifica Burana Leo Scoltenna Panaro, 2001), di cui una (A-A') orientata ONO-ESE ed una (C'-C) SSO-NNE (All. n. 7). La sezione C'-C (Carpi-Concordia), parallela al F. Secchia, mette in evidenza il graduale esaurimento dei sedimenti grossolani (sabbie localmente ghiaiose) del conoide poco prima dell'abitato di Carpi. In corrispondenza di Concordia si nota il raccordo con la zona assiale della pianura. La sezione A-A' presenta i medesimi episodi sabbiosi, partendo da Concordia in direzione di Mirandola, S. Felice s/P e Finale Emilia, correlabili a depositi del F. Po. Questi possono rappresentare una porzione di un possibile percorso di un paleoalveo del Po stesso.

Dalla visura dei pozzi presso ex Genio Civile, ora denominato Servizio Tecnico Bacini Panaro e Destra Secchia, sono state recuperate n. 4 stratigrafie, ubicate come da Allegato n. 8. Come si può notare le stratigrafie si collocano su di un allineamento WSW-ENE che dallo stabilimento "Ingra Brozzi", di via Boccaletta (sul confine con

Novi di Modena), passando per Concordia, si porta sulla parte orientale dell'abitato di Fossa, nei pressi della S.P. n. 7. Dei primi due pozzi (c/o "Ingra Brozzi"), l'uno prossimo all'altro, il n. 75 presenta la seguente stratigrafia:

- da 0 a 16 m da p.c. argilla;
- da 16 a 25 m da p.c. sabbia "ferruginosa";
- da 25 a 48 m da p.c. sabbia "mineralizzata";

mentre il n. 76:

- da 0 a 18 m da p.c. argilla;
- da 18 a 33 m da p.c. sabbia;
- da 33 a 43 m da p.c. argilla.

Proseguendo verso WSW-ENE, in corrispondenza di Concordia, il pozzo n. 80 presenta la seguente stratigrafia:

- da 0 a 1 m da p.c. terreno vegetale;
- da 1 a 16,5 m da p.c. argilla;
- da 16,5 a 30 m da p.c. sabbia media.

In ultimo il pozzo c/o fossa presenta:

- da 0 a 5 m da p.c. "terreno" (argilla, N.d.R.);
- da 5 a 10 m da p.c. "terreno" (argilla, N.d.R.) - ghiaia;
- da 10 a 13 m da p.c. ghiaia;
- da 13 a 25 m da p.c. "terreno" (argilla, N.d.R.);
- da 25 a 30 m ghiaia.

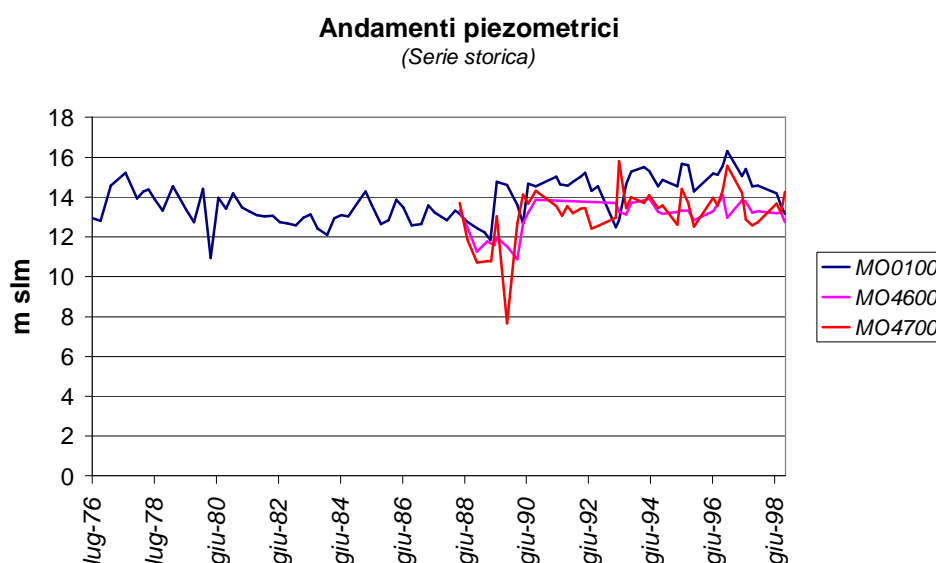
Lungo tale allineamento quindi dal confine comunale SE sino all'abitato di Concordia si rileva l'acquifero, in terreni sabbiosi, approssimativamente tra 16 e 33 m da p.c., mentre proseguendo verso Fossa compaiono delle lenti, presumibilmente ghiaiose, di spessore metrico tra 10 e 13 m da p.c. e tra 25 e 30 m da p.c.

Dal sito www.arpa.emr.it in data 05/02/2003 sono stati scaricati i dati relativi a n. 4 pozzi ad uso industriale, ubicati come da Allegano n. 8, che rientrano nella rete regionale di controllo delle acque sotterranee. Le caratteristiche principali degli stessi sono riepilogate nella tabella seguente.

Codice Pozzo	Tipo di misura	X U.T.M.	Y U.T.M.	PROF.	Punto di riferimento	USO	QUOTA P.C.	LOCALITA'	INDIRIZZO
		km	km	m	m slm		m slm		
MO0100	P	656,9	4976,23	50	17,63	INDUSTRIALE	17,48	S.CATERINA	VIA PAGLIERINI
MO4600	Q	656,93	4975,54	43	18,07	INDUSTRIALE	19,07	CONCORDIA	VALNEMOROSA
MO4601	R	656,93	4975,54	-	18,07	INDUSTRIALE	19,07	CONCORDIA	VALNEMOROSA
MO4700	Q	655,08	4975,05	43	17,76	INDUSTRIALE	18,83	S.GIOVANNI	BOCCALETTA

Tipo di misura: P (Piezometria); Q (Piezometria e chimismo); R (Riserva).

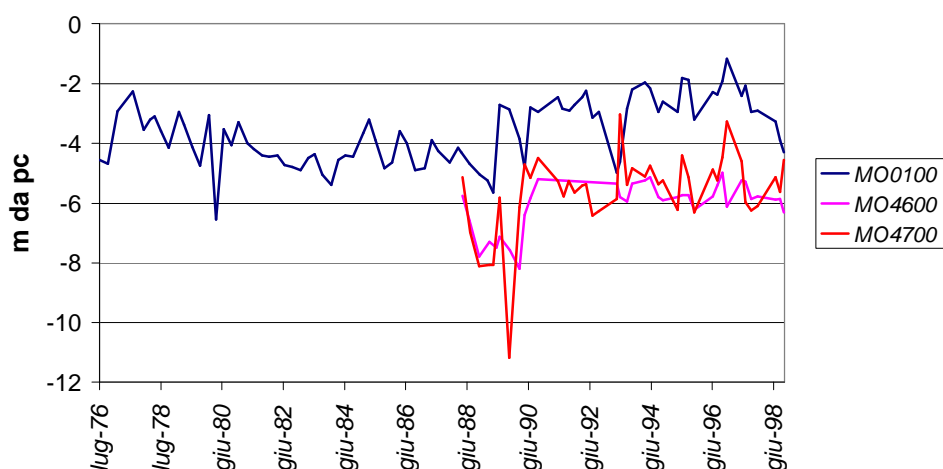
Di seguito viene riportato un grafico raffigurante le serie storiche degli andamenti piezometrici dei pozzi in oggetto. Con ogni probabilità quello che in questa sede è denominato MO4700 corrisponde ad uno dei due pozzi censiti all'ex Genio Civile c/o "Ingra Brozzi".



Come si può notare nel decennio 1988-1998 i livelli si sono stabilizzati nell'intervallo 12÷16 m s.l.m.. A tal proposito le carte storiche (Unguendoli M., 2001) relative ai periodi 1889-1891 e 1915-1928 mettono in evidenza in prossimità dell'abitato di Concordia un livello isofreatico compreso tra 16 e 18 m slm.

I livelli attuali pur attestandosi a valori più bassi testimoniano (in confronto ad altre parti della Provincia di Modena) una sostanziale stabilità storica dei livelli di falda.

Andamenti della soggiacenza
(Serie storica)



Per quanto riguarda la soggiacenza i valori nel decennio 1988-1998 si sono stabilizzati nei seguenti intervalli: -2÷-4 per il pozzo MO0100, -5÷-6 per il pozzo MO4600, -4÷-6 per il pozzo MO4700.

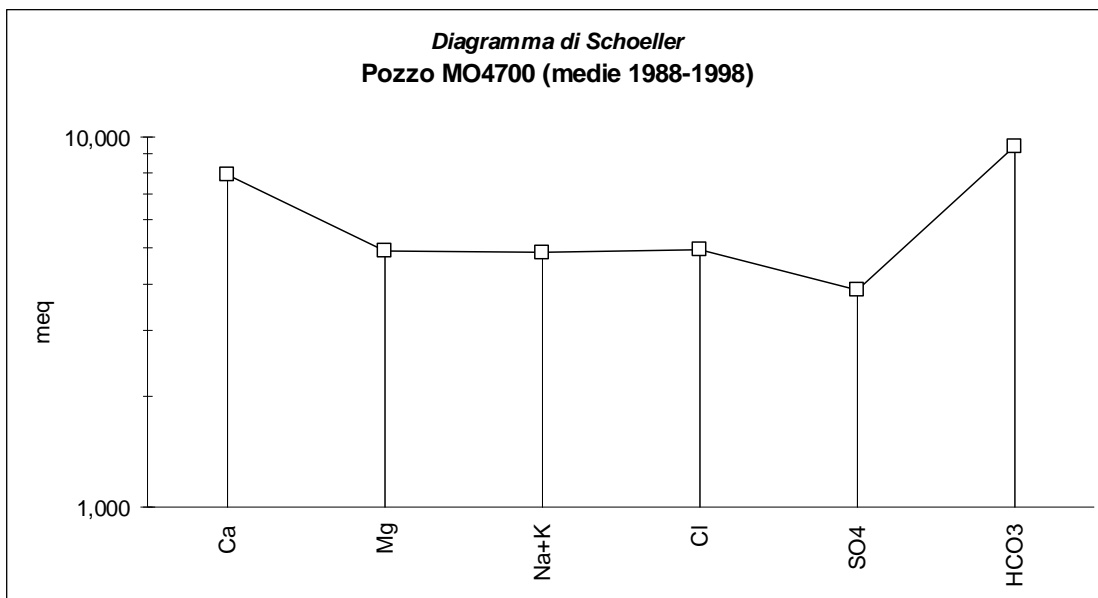
1.10 Qualità delle acque sotterranee

Per la caratterizzazione della qualità delle acque sotterranee si è fatto riferimento alle analisi chimiche del pozzo MO4700 richiamato al capitolo precedente.

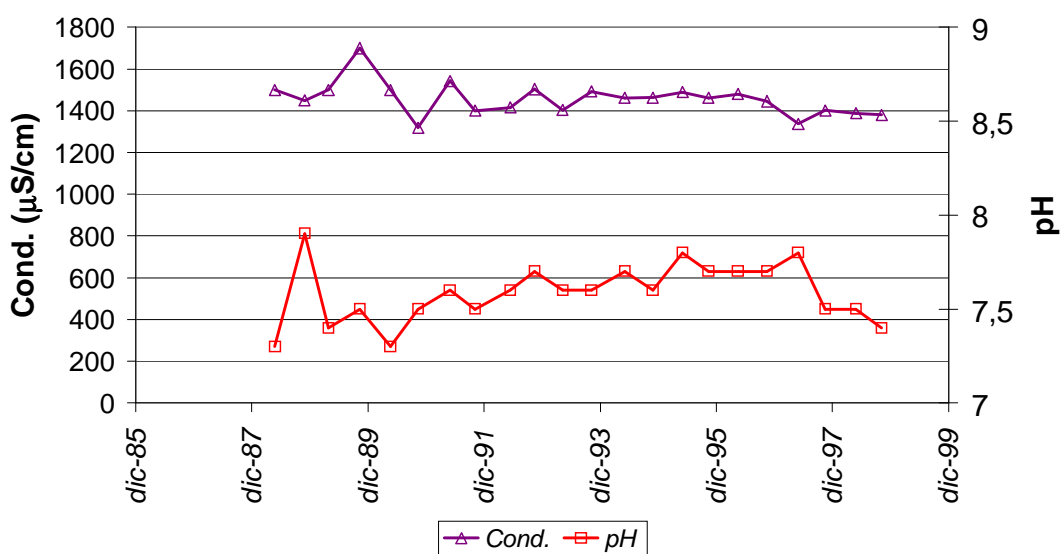
In prima analisi è stato elaborato il diagramma di Schoeller in base ai seguenti dati:

	Ca	Mg	Na	K	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Valore medio (1988-1998)	159	60	5,2	109	176	186	577
Deviazione standard	±13,5	±12,8	±0,5	±12	±18	±9	±20
Dlgs 31/2001	-	-	200*	-	250	250	-
Parametro Indicatore							

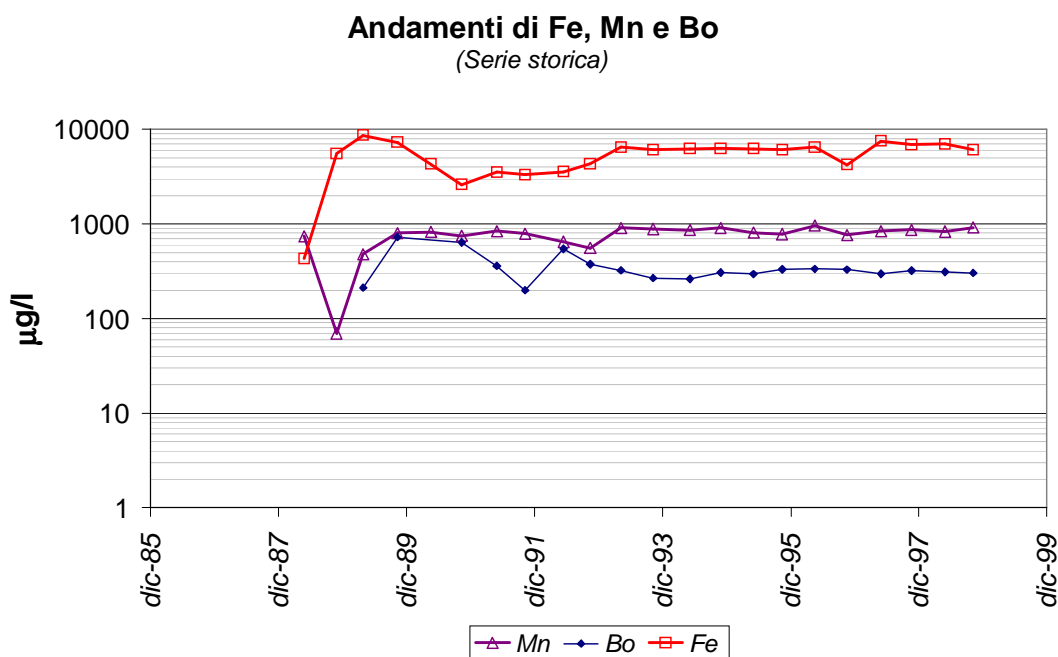
* % di conformità 90% e 80% in 3 anni.



Andamenti di pH e Conducibilità
(Serie storica)



Il pH presenta un valore medio di 7,6 ($\pm 0,2$) con un andamento crescente tra il 1989 ed il 1995, stabile tra 1995 e il 1997 e decrescente nell'ultima fase di monitoraggio. La conducibilità presenta un valore medio di 1456 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (± 79) con un andamento pressoché con un leggera inflessione nelle misure più recenti.



Le acque in oggetto sono di tipo carbonato-calciche.

Dal punto di vista idropotabile (Dlgs. 31/2001 e D.lgs 152/2006) tali acque sono da ritenersi di qualità mediocre, ma come specificato più avanti tale condizione è correlata più a fattori naturali che a inquinamento antropico.

Per quanto riguarda l'aspetto irriguo dal raffronto tra l'indice SAR (Sodium Adsorption Ratio), che si attesta a circa 1,9, e il valore della conducibilità (circa 1500 uS/cm) le acque in oggetto ricadono nella classe di sodicità bassa e quindi idonee in tutti i tipi di terreno con minimo danno dovuto alla formazione di livelli nocivi di sodio scambiabile.

Bisogna comunque ricordare che presso Concordia e Mirandola è noto dalla bibliografia che i depositi marini Pliocenici si rinvengono a poche decine di metri di profondità e le acque salate di fondo a soli 80 m dalla superficie nel sottosuolo di Concordia. In corrispondenza dei punti di culminazione della "Dorsale Ferrarese" (Fig. 5) la facies idrochimica delle acque di falda si sposta nettamente nel senso di quella tipicamente marina, cioè di acque ad elevato contenuto alogenico (Cl⁻ fin oltre i 3.700 mg/l) con inversione del rapporto Ca/Mg a favore di quest'ultimo, presenza di Bromo e Iodio e anche con caratteristiche fisiche differenziate (temperature più elevate anche di 10°) (Gasperi G. et Alii, 1981).

Il più recente *report* relativo alle acque sotterranee della Provincia di Modena disponibile sul sito web di ARPA, relativo ai monitoraggi eseguiti durante il 2007, non mette in evidenza delle sostanziali modifiche al quadro generale appena illustrato. L'elaborazione dei parametri analitici relativi alle acque prelevate in un pozzo facente parte della rete di controllo, posto al confine tra il Comune di Concordia e Novi, e in generale quelli della bassa pianura modenese evidenziano un stato qualitativo delle acque di tipo "Particolare" (classe 0) secondo la classificazione proposta dal D.lgs 152/99 s.m.i. (preso da ARPA come riferimento in attesa dell'emanazione dei nuovi criteri ai sensi del D.lgs 152/2000). Lo stato qualitativo "Particolare" è relativo ad una situazione di parametri idrochimici dell'acquifero non ottimali non determinata da fattori antropici, bensì da condizioni naturali intrinseche dell'acquifero. Nel medesimo report di ARPA si legge che dal punto di vista quantitativo gran parte della bassa pianura modenese rientra nella 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*) in virtù del fatto che il valore dell'abbassamento piezometrico annuo registrato è compreso all'incirca tra -2 e -0.2 m. Ne consegue pertanto che lo Stato Ambientale delle acque sotterranee viene definito particolare (in virtù della classe 0 di qualità attribuita a causa delle caratteristiche idrochimiche non ottimali non dovute tuttavia a cause antropiche).

1.11 Vulnerabilità dell'acquifero principale

Per questo aspetto si è fatto riferimento alla "Carta della vulnerabilità dell'acquifero principale" del P.T.C.P. riportato come estratto in Allegato n. 14.

Nell'ambito del territorio comunale sono distinguibili quattro gradi di vulnerabilità ed in particolare:

- A (Alto);
- M (Medio);
- B (Basso).

Il grado più elevato è stato assegnato alle parti più rilevate ed in particolare all'abitato di Concordia, al dosso su cui insiste Fossa e la strada provinciale n. 7, la parte delle aree arginale del fiume Secchia più prossime allo stesso.

Il grado medio è stato assegnato alle restanti parti delle aree arginate, a tratti del paleodosso che da S. Caterina si spinge verso Vallalta e Ghetto ed alla parte marginale del dosso di Fossa.

Le restanti porzioni di territorio ricadono all'interno del basso grado.

1.12 Qualità delle acque superficiali

Per la definizione della qualità delle acque sotterranee si è fatto riferimento ai dati contenuti nella 8ª relazione biennale, relativa agli anni 2005-2006, sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della Provincia di Modena. In particolare la stazione di riferimento è quella di tipo A (1° grado) del Bacino del fiume Secchia denominata "AS 01201500 S10 fiume Secchia" localizzata sul ponte di Bondanello – Moglia (MN) e i dati di riferimento sono le medie al 95° percentile riferite al periodo 1994-2006

Nel corso del periodo di campionamento al quale si fa riferimento non si è notato una variabilità significativa nei valori di conducibilità, pH e Ossigeno, con la conducibilità oscillante tra 900 e 1.200 $\mu\text{S}/\text{cm}$, il pH compreso tra 7,8 e 8,2 e valori di concentrazione superiori all'80% per l'Ossigeno disciolto.

Per quanto riguarda B.O.D.5 non si sono notate, durante il 2005-2006, elevate concentrazioni, con valori inferiori agli 8 mg/l, ad eccezione de mese di marzo 2005 durante il quale si è avuto un incremento di concentrazione probabilmente correlato a una riduzione della portata e conseguente scarsa diluizione degli inquinanti,. Tale fenomeno ha avuto come conseguenza anche innalzamento, temporaneo, della concentrazione di Azoto ammoniacale e Azoto nitrico, che normalmente presentano invece concentrazioni più basse.

I valori di concentrazione del C.O.D., variano dai 10 ai 30 mg/l, con punte di quasi 50 mg/l negli ultimi mesi del 2005 probabilmente da correlare con un evento di piena nei mesi di novembre e dicembre 2005. Nel medesimo periodo si verificò un innalzamento della concentrazione di Fosforo totale che raggiunse gli 0,47 mg/l, il valore più elevato di tutto il biennio 2005-2006.

Gli indici relativi alla qualità chimico-microbiologica si attestano ad un livello 3.

A fine di integrare in modo complessivo le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche dei corsi d'acqua in forma aggregata ci si riferisce alla classificazione ecologica, prevista dal D.Lgs. 152/99 (come già accennato a proposito delle acque sotterranee, il D.Lgs 152/2006 ha sostituito il D.Lgs 152/1999, tuttavia non sono

ancora stati promulgati i vari testi allegati e pertanto per la classificazione qualitativa si fa ancora riferimento al D.Lgs 152/1999) che attribuisce il risultato peggiore tra quelli derivanti dall'IBE e dal macrodescrittore. Nel caso specifico la stazione in oggetto presenta una classe ecologica in miglioramento se si considera la serie storica dal 1994 al 2006, con attribuzione alla classe III a partire dal 1999.

1.13 Unità fisiche del paesaggio

La morfologia che distingue un paesaggio da un altro rappresenta il risultato dell'equilibrio dinamico temporaneo delle sue componenti ambientali combinate variamente tra di loro. Pertanto lo studio morfologico del paesaggio è un utile ausilio alla pianificazione territoriale, perché permette d'individuare aree con caratteristiche omogenee, sia in riferimento alla loro evoluzione passata sia, presumibilmente, a quella futura, almeno sulla scala temporale umana.

1.13.1 Aspetti metodologici

Conformemente all'art. 6 "Le unità di paesaggio", commi nn. 3, 4 e 5, delle Norme del P.T.P.R.⁹ e all'art. 6 delle Norme del P.T.C.P.¹⁰ e nello spirito della "Proposta al Consiglio Regionale di adozione di indirizzi per la formazione dei Piani Regolatori Generali Comunali e loro varianti" (deliberazione della G.R. n. 2141 del 02.05.1990), si è proceduto all'analisi ambientale utilizzando, quale "Unità territoriale di riferimento", le "Unità di paesaggio" e in particolare, per gli aspetti di competenza, le "Unità fisiche di paesaggio".

Queste saranno descritte ponendo in risalto i fattori, le proprietà e i processi che caratterizzano l'omogeneità fisica di un'area rispetto a un'altra, e che ne motivano quindi la distinzione attribuendole il rango di unità fisica distinta dalle altre.

Prendendo in considerazione come indicatori significativi le "invarianti del paesaggio" (insieme delle componenti biologiche, geomorfologiche e/o insediative, che per la loro persistenza e inerzia si sono poste come elementi che hanno condizionano e condizionano l'evoluzione del sistema territoriale), verranno descritti sinteticamente per ciascuna unità:

⁹ Piano Territoriale Paesistico Regionale.

¹⁰ Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

1. lo stato e il funzionamento del sistema, cioè i processi genetici, le cause o i fattori che ne determinano la conservazione o l'evoluzione;
2. le interazioni tra le diverse componenti e le relazioni con l'universo esterno (con le unità del paesaggio gerarchicamente correlate);
3. la sensibilità e/o la criticità di tutto o di parte del territorio considerato, in relazione alla predisposizione a subire trasformazioni più o meno accentuate;
4. i soggetti economico-sociali che sovrintendono alla conservazione o alla trasformazione del sistema.

Sulla base di queste caratteristiche sarà quindi possibile delineare gli scenari dai quali derivare gli obiettivi di "tutela e uso" del territorio e di conseguenza gli strumenti per impostare e verificare la pianificazione urbanistica.

1.13.2 Suddivisione fisica del territorio comunale

Come vedremo di seguito il territorio del Comune di Concordia, in base alle suddivisioni riportate nel P.T.P.R. ricade all'interno delle Unità di Paesaggio di rango regionale n. 8 - Pianura Bolognese, Modenese e Reggiana e n. 5 - Bonifiche estensi. Il medesimo territorio, a livello di P.T.C.P., ricade all'interno delle unità di significatività provinciale (All. n. 9) *n. 1-Pianura della bonifica recente, n. 2-Dossi e zone più rilevate della media e bassa pianura e n. 5-Paesaggio perifluviale del Fiume Secchia nella fascia di media e bassa pianura.*

Si tratta di suddivisioni a scala regionale o (provinciale) che hanno un'utilità pratica soprattutto se riferite a strumenti di piano validi a scala regionale o provinciale.

Pertanto, sulla base della definizione di Colosimo (1982), secondo la quale *una unità [...] geomorfologica è una forma o un complesso di forme del terreno alle quali possono essere attribuiti determinati processi geologici (predizione del rapporto processo-forma), caratteristiche meccaniche, geotecniche, pedologiche e uso ottimale*, si è proceduto alla suddivisione del territorio concordiese in Unità Fisiche del Paesaggio di rango comunale.

Le suddivisioni fisiche solitamente non coincidono con le suddivisioni amministrative. Pertanto, molto spesso, quando si parla di unità fisiche del paesaggio di rango comunale s'intendono parti di territorio intrinsecamente omogenee che ricadono per gran parte entro il territorio comunale, ma non necessariamente sono limitate dai confini comunali. L'approccio alle unità fisiche del paesaggio che si è qui adottato classifica il territorio facendo riferimento ai così detti *land system* o approcci

landscape (Dramis & Bisci, 1998). Il principio base di tali approcci all'analisi del paesaggio consiste nell'assunto che qualsiasi area può essere suddivisa in aree più piccole intrinsecamente omogenee in relazione a certe caratteristiche prese di riferimento

La suddivisione del territorio comunale in unità fisiche del paesaggio è stata pertanto condotta considerando che alla scala regionale (provinciale e comunale) l'agente di modellamento principale che, direttamente o indirettamente, influenza (ed ha influenzato negli ultimi millenni) tutti i processi geomorfologici è rappresentato dal reticolo idrografico delle acque incanalate. Nel caso in oggetto il F. Secchia è da considerare l'agente modellatore principale durante almeno l'ultimo millennio¹¹. In effetti, nonostante gli interventi di regimazione risalgano per lo meno al 14° secolo (Lombardini, 1893) gli effetti di tracimazioni e rotte si sono risentiti sul territorio in maniera più o meno severa fino al ventesimo secolo. Ancora oggi, le aree subito a ridosso dell'alveo pensile sono considerate a forte rischio idraulico e, durante il passaggio delle piene, viene eseguito un monitoraggio costante della condizione di tenuta degli argini.

Il territorio considerato è stato quindi suddiviso in Unità Fisiche del Paesaggio (All. n. 10), gerarchicamente organizzate, sulla base dei seguenti criteri di riferimento:

1. interrelazioni del territorio, attuali e/o passate, con il F. Secchia, che viene qui considerato, per gli aspetti fisici e paesaggistici, come l'elemento regolatore principale;
2. substrato litologico e pedologico (la cui natura, per lo meno nella prima decina di metri a partire dal p.c., è comunque sempre correlata con l'attività morfogenetica del reticolo idrografico e quindi principalmente con il Secchia);
3. particolarità e modalità, attuali e storiche, dell'insediamento umano sul territorio (anch'esse da ricondurre direttamente alle acque incanalate per la necessità di insediare strutture abitative ed infrastrutture in aree difendibili dai danni potenziali causati da inondazioni da parte dei fiumi Secchia e Po).

Seguendo il lavoro portato avanti anche nell'analisi territoriale di altri comuni, modenesi e non, in occasione della redazione delle variante generali ai PRG, è stata adottata una suddivisione gerarchica del territorio comunale, distinguendo le:

¹¹ Diversi documenti cartografici che sono stati consultati, ad es. AA.VV., (1996), datano al 12°-13° secolo diversi paleoalvei del Secchia identificati a sud di Concordia. L'alveo nell'attuale collocazione viene datato al 15°-16° secolo. Non è improbabile comunque che, in epoca precedente al 12° secolo, l'evoluzione geomorfologica dell'area in studio, e di tutta la bassa pianura modenese, possa essere stata controllata non solo dal F. Secchia, ma anche dal Po e da altri corsi d'acqua minori (Crosto).

- **macrounità** fisiche del paesaggio di rango comunale: aree nelle quali è suddivisibile il territorio comunale, intrinsecamente omogenee in relazione ai 3 criteri sopraenunciati;
- **mesounità** fisiche del paesaggio: grandi suddivisioni all'interno delle macrounità, non sempre individuabili sulla base dei criteri sopraenunciati tanto che non tutte le macrounità sono suddivise in **mesounità**;
- **microunità** fisiche del paesaggio: suddivisioni di rango gerarchico inferiore riconoscibili entro le mesounità oppure entro le macrounità e che coincidono con forme geomorfologiche: golene, argini fluviali, ecc. Microunità dello stesso tipo possono essere individuate in macrounità distinte, perché riconducibili al medesimo processo morfogenetico (erosione fluviale, accumulo fluviale, deposito eolico, frana, ecc.) sebbene correlati ad agenti morfogenetici distinti ma della stessa natura (Fiume Secchia, Fiume Po, T. Crostolo, ecc.). Microunità di paesaggio dello stesso tipo ricadenti nel medesimo territorio amministrativo sono spesso raggruppate in Insiemi omogenei, detti più comunemente Sistemi: Sistema delle Golene, Sistema dei terrazzi alluvionali, Sistema dei dossi di pianura.

L'approccio al territorio attraverso l'identificazione delle unità fisiche del paesaggio si rivela pertanto utile alla pianificazione territoriale in quanto permette di riconoscere nell'areale in studio zone distinte con caratteristiche simili dal punto di vista evolutivo e che si distinguono dalle altre parti del territorio.

1.13.3 Unità regionali

Come già accennato in precedenza il territorio comunale di Concordia ricade entro le Unità del paesaggio di rango regionale (Fig. 9) n. 8 - Pianura Bolognese, Modenese e Reggiana e n. 5 - Bonifiche estensi.

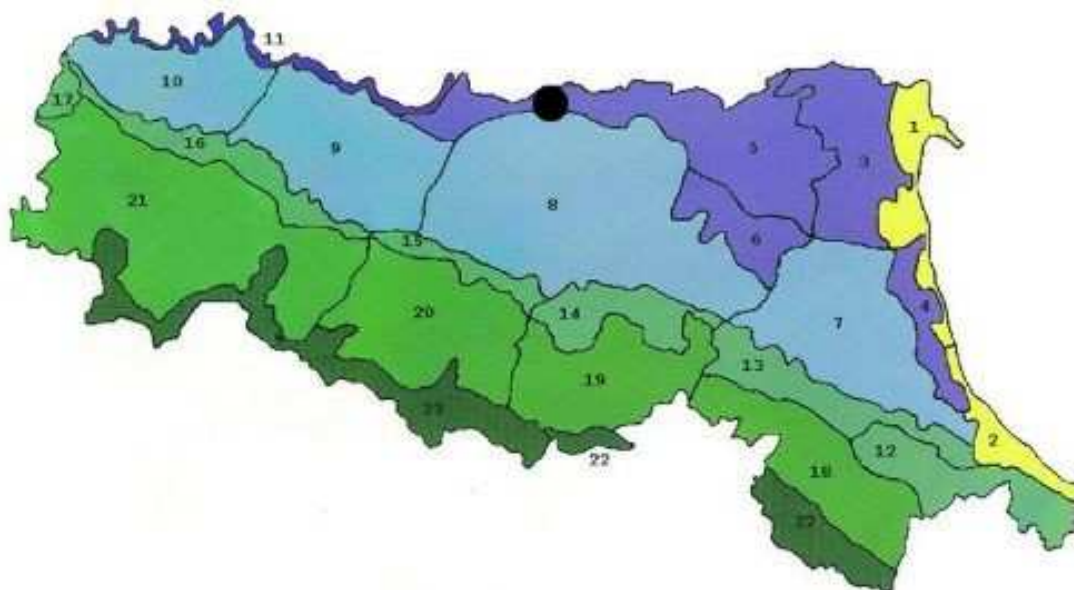
La prima di queste (n. 8) tra le altre cose è caratterizzata da:

- Uso del suolo (ha): Sup. agricola 284.044 (96,56%), Sup. boscata 520 (0,18%), Sup. urbanizzata 9.340 (3,18%), Aree marginali -, Altri 244 (0,08%);
- Geologia: Classe litologica prevalente Suoli argillosi, Superficie in ha 188.175;
- Componenti del paesaggio ed elementi (fisici) caratterizzanti: Grande presenza di paleoalvei e di dossi, Grande evidenza dei conoidi alluvionali, Presenza di fontanili;
- Invarianti del paesaggio: Fontanili, Dossi, Vie d'acqua navigabili, Centuriazione e insediamento storico, Sistema infrastrutturale della via Emilia.

La seconda (n. 5) tra le altre cose è caratterizzata da:

- Uso del suolo (ha): Sup. agricola 156.411 (97,09%), Sup. boscata -, Sup. urbanizzata 3.884 (2,41%), Aree marginali -, Altri 803 (0,50%);
- Geologia: Classe litologica prevalente Suoli argillosi, Superficie in ha 157.300;
- Componenti del paesaggio ed elementi (fisici) caratterizzanti: Parte più antica del Delta del Po, Piano di divagazione a paleoalvei del Po fra cui si inseriscono depressioni bonificate dal medioevo al rinascimento, Dossi di pianura;
- Invarianti del paesaggio: Chiaviche e manufatti storici legati alla bonifica e al sistema di scolo delle acque, Testimonianze di agricoltura storica rinascimentale, dossi.

Quest'ultima arealmente, nell'ambito del Comune in esame, prevale sulla precedente occupando gran parte del territorio centro settentrionale.



1 Costa Nord, 2 Costa Sud, 3 Bonifica ferrarese, 4 Bonifica romagnola, 5 Bonifiche estensi, 6 Bonifiche bolognesi, 7 Pianura romagnola, 8 Pianura bolognese, modenese e reggiana, 9 Pianura parmense, 10 Pianura piacentina, 11 Fascia fluviale del Po, 12 Collina della Romagna centro-meridionale, 13 Collina della Romagna centro-settentrionale, 14 Collina bolognese, 15 Collina reggiana-modenese, 16 Collina piacentina-parmense, 17 Oltrepo' pavese, 18 Montagna romagnola, 19 Montagna bolognese, 20 Montagna del Frignano e Canusiana, 21 Montagna parmense-piacentina.

Figura n. 9: Unità del paesaggio di rango regionale

1.13.4 Unità di paesaggio di significatività Provinciale

Il territorio comunale che si colloca indicativamente¹² in destra idrografica del F. Secchia ricade all'interno dell'Unità di Paesaggio di significatività provinciale n. 2 denominata "dossi e zone più rilevate nella bassa e media pianura", quello in sinistra nella U. P. n. 5 "paesaggio perifluviale del fiume Secchia nella fascia di bassa e media pianura" ed infine l'estremità nord-orientale del Comune nella U. P. n. 1 "pianura della bonifica recente" del P.T.C.P. della Provincia di Modena (Provincia di Modena, 2000).

1.13.5 Macrounità

Come già accennato in precedenza, l'evoluzione morfogenetica del territorio del Comune di Concordia è correlata all'evoluzione del corso del F. Secchia. Gran parte delle forme del paesaggio riconoscibili alla scala comunale sono riconducibili più o meno direttamente al Secchia che ha dominato il territorio per lo meno durante tutto il secondo millennio d.C., sebbene in precedenza (periodo basso medioevale, romano

¹² Fa eccezione la zona compresa tra l'abitato di S. Caterina ed il F. Secchia che ricade nella U. P. n. 5.

e precedenti) vi siano elementi che fanno ritenere che un ruolo importante lo abbiano giocato anche il T. Crostolo ed il F. Po.

Pur non essendo questa la sede per un'analisi approfondita della storia morfogenetica del territorio in oggetto, occorre infatti ricordare che diversi dati puntuali fanno ritenere che l'area in studio possa essere stata sottoposta, in epoca preistorica e storica antica, agli effetti dell'azione di altri corsi d'acqua quali il T. Crostolo ed il F. Po. I pochi ritrovamenti di siti archeologici all'interno del territorio concordiese si collocano infatti tutti in aree che allo stato attuale sono relativamente depresse, mentre in generale gli insediamenti umani andavano a collocarsi, per motivi di difesa dai nemici e dalle avversità naturali prime fra tutte le inondazioni, in zone rilevate. È da ritenere pertanto plausibile che i siti archeologici fossero insediati in aree un tempo rilevate che poi sono venute ad essere zone depresse in seguito all'evoluzione morfogenetica successiva, operata in special maniera dal F. Secchia.

Nel territorio di Concordia si distinguono due Macrounità fisiche del paesaggio di rango comunale: **Macrounità Secchia** e **Macrounità Pianura di Concordia** (All. n. 10).

1.13.5.1 Macrounità Secchia

La Macrounità Secchia comprende tutta la parte di territorio comunale la cui evoluzione e le cui forme sono direttamente correlate al Fiume Secchia nella sua attuale collocazione. Si tratta quindi di forme relativamente giovani in quanto, come già ricordato, l'attuale corso fluviale viene fatto risalire all'incirca al 14°-15° secolo quando artificialmente si costrinse il fiume all'interno di un corso con le caratteristiche di alveo pensile arginato.

La Macrounità Secchia comprende aree distinguibili come (All. n. 10):

- aree dell'attuale alveo fluviale e zone golenali inondabili durante le piene e delimitate all'esterno dagli argini maestri del fiume;
- aree golenali vecchie, non più inondabili perché poste al di fuori degli argini maestri, ma che si trovano a quota relativa più elevata rispetto la campagna circostante e che sono formate da vecchi depositi di barra di meandro;
- aree arginali, che coincidono con le fasce all'intorno del corso fluviale caratterizzate, in passato, come aree di rilascio del carico sospeso più grossolano in occasione delle tracimazioni e delle rotte del fiume.

La macrounità Secchia presenta un substrato costituito da sedimenti di ambiente fluviale a granulometria generalmente limoso-sabbiosa, relativamente più grossolana rispetto alle altre parti del territorio e da suoli a tessitura franca, franco-limosa o franco-sabbiosa a drenaggio discreto.

L'unità si estende in senso sud-nord e suddivide il territorio comunale in due porzioni distinte. Essa, costituendo un limite morfologico ed idraulico molto marcato, superabile solamente con interventi ingegneristici straordinari (ponti) si pone come elemento regolatore principale del territorio, non solo a scala comunale.

L'unità, che coincide per gran parte con l'unità del paesaggio di significatività provinciale n. 5 (cfr. capitoli precedenti) non è stata suddivisa in mesounità, mentre sono state distinte al suo interno diverse microunità, come già accennato in precedenza: 1) Alveo fluviale e golene; 2) Golene vecchie; 3) Aree arginali.

- 1) **Alveo fluviale e golene (AFG).** La microunità attraversa tutto il territorio comunale da sud a nord. Si tratta di un'area tuttora in evoluzione in quanto sede dell'alveo pensile (alveo attuale) di magra e inondabile dalle acque di piena. Essa presenta una morfologia in pianta stretta, allungata e fortemente meandriforme. Le quote relative sono più elevate anche di oltre dieci m rispetto alla campagna circostante. Il rischio idraulico è per definizione estremamente elevato trattandosi di zona fluviale attiva delimitata da argini atti a contenere le piene.
- 2) **Golene Vecchie (GV).** Sono presenti almeno cinque aree interpretabili come vecchie golene, tre in sinistra e due in destra idraulica Secchia. Si tratta di zone poste a ridosso degli argini maestri, ma all'esterno di questi, subpianeggianti e rilevate di circa 1-1.5 m rispetto la campagna esterna dalla quale sono separate da una scarpata. Spesso a lato della scarpata di delimitazione sono presenti strade il cui tracciato ripete fedelmente il perimetro esterno della microunità a testimoniare come l'assetto morfologico dei luoghi abbia controllato gli insediamenti umani e la costruzione di infrastrutture. Pur non essendo sedi di centri abitati importanti nelle microunità GV sono spesso presenti singole masserie, fattorie o piccole borgate, nonostante si sia sempre trattato di aree ad alta pericolosità idraulica, essendo poste subito a ridosso del fiume. Ciò probabilmente è dovuto al fatto che, pur essendo vicinissime al fiume, si tratta comunque di zone relativamente più rilevate rispetto alla campagna circostante le quali, pertanto, in caso di tracimazione o rotta, non venivano sommerse dalle acque per tempi lunghi. Dal punto di vista litologico il substrato è dato in

prevalenza da limi e limi sabbiosi in corpi lentiformi arcuati interpretabili come depositi di meandro e/o barre di meandro fluviale.

- 3) **Aree arginali (AA)**. Si tratta di due ampie fasce subparallele al corso del Secchia leggermente inclinate da fiume verso campagna. Coincidono con quelle aree nelle quali le acque tracimate dal fiume rilasciavano i materiali in sospensione caratterizzati dalla maggiore granulometria (sabbie e, più frequentemente, limi). Sulle aree arginali si è sviluppato il centro capoluogo di Concordia, sia in destra che in sinistra idraulica, come pure l'insediamento che sulla CTR è individuabile con il toponimo "Caseificio La Paladina". Per quanto riguarda la cittadina di Concordia occorre osservare che essa sorge in un punto in cui nell'unità in oggetto s'innesta l'Unità dei dossi di pianura e delle aree arginali antiche (Macrounità Pianura di Concordia) da dove si diparte un dosso orientato ovest-est coincidente secondo le interpretazioni più accreditate con un antico alveo del Secchia, quando il Secchia non seguiva ancora l'attuale percorso il quale, di fatto, taglia le forme più antiche.

1.13.5.2 Macrounità Pianura di Concordia

La macrounità "Pianura di Concordia" (All. n. 10) comprende tutta quella parte di territorio comunale caratterizzata da forme del paesaggio che devono sì la loro evoluzione al Secchia e, più in generale, al reticolo delle acque incanalate, ma che sono comunque slegate dal fiume citato nella sua attuale configurazione. La morfologia di quest'area può quindi essere ritenuta per gran parte un relitto dell'evoluzione morfogenetica fluviale di pianura precedente il 14° secolo, che ha subito solo parziali obliterazioni negli ultimi secoli.

La Macrounità può essere suddivisa in due mesounità distinte Pianura occidentale e Pianura orientale (o Pianura di Concordia propriamente detta) rispettivamente poste ad ovest e ad est dell'attuale Secchia, all'interno delle quali si distinguono aree (microunità) distinte:

- aree con coperture alluvionali;
- aree nelle quali si distinguono dossi di pianura e aree arginali antiche, poste a quote relativamente più elevate rispetto le altre aree e che arrivano a configurarsi, in pianta, come fasce strette ed allungate in senso ovest-est sulle quali nel corso dei secoli sono state insediate le principali vie di comunicazione ed i centri abitati;
- aree di valle, altimetricamente depresse e orientate, come i dossi, in senso ovest-est, relativamente poco insediate.

La mesounità **Pianura occidentale** si individua nella parte di territorio comunale posta a ovest della Macrounità Secchia. Essa coincide con un'area ascrivibile, come caratteristiche, all'insieme delle microunità denominate Coperture alluvionali, le cui caratteristiche saranno descritte più oltre. La distinzione della mesounità non è solamente legata al fatto della mancanza di continuità con il resto della Pianura di Concordia, con la quale ha probabilmente avuto un'evoluzione in parte comune in epoca precedente alla conduzione artificiale corso del Secchia nell'attuale posizione. In effetti, dopo che il fiume Secchia ha separato la mesounità dal resto della pianura di Concordia, quest'area ha seguito un'evoluzione a se stante legata sia al Secchia che probabilmente anche al Crostolo, al quale era comunque collegata anche prima del 12° secolo, come farebbero ritenere alcuni ritrovamenti archeologici altomedievali (*castrum* di Santo Stefano: Calzolari, 2001). Secondo Calzolari (2001) nei pressi del sito archeologico altomedievale denominato *castrum di Santo Stefano di Concordia* sulle foto aeree si possono individuare *i resti di un paleoalveo che proviene da sud ovest, disegna un ampio gomito in corrispondenza dei fabbricati della Corte S. Stefano, e quindi si dirige verso est costeggiando l'attuale strada provinciale, per poi perdersi a levante del Secchia. Si tratta probabilmente di un percorso fluviale di età romana e altomedievale, che fungeva da supporto ad una direttrice viaria (...).*

La mesounità **Pianura orientale** occupa quasi i due terzi del territorio di Concordia e coincide sostanzialmente con le unità di paesaggio di significatività provinciale n. 1 e n. 2 descritte nel PTCP. Essa s'inquadra come un'area suddivisa in settori allungati in senso ovest-est a rimarcare la morfologia a dossi e valli di pianura, relitto di un'evoluzione morfogenetica legata all'assetto del reticolo fluviale precedente il 14°-15° secolo. La morfologia attuale, comunque, si sovrappone su morfologie più antiche, come messo in evidenza da ritrovamenti archeologici romani e pre-romani, in posizione quasi subsuperficiale e localizzati all'interno in aree attualmente inquadrabili come zone depresse (valli) e dal ritrovamento, in aree limitrofe, a profondità di alcuni m dal p.c., di ceppaie di querce di bosco alto medievale (Bonfatti, 2001). Da sottolineare inoltre che l'evoluzione dell'area in oggetto è correlabile probabilmente non solo con i cambiamenti del corso del fiume Secchia, ma probabilmente anche con il Po (Cremoni, 2001).

Nella mesounità Pianura Orientale si riconoscono elementi del paesaggio distinguibili sia su base morfologica che litologica e di uso storico identificabili con microunità fisiche del paesaggio distinte.

- 1) **Coperture alluvionali (CA):** si tratta di aree relativamente subpianeggianti che presentano un basso gradiente topografico nelle quali non si riconoscono marcate linee di impluvio o di displuvio. Il substrato litologico è tendenzialmente limoso o limoso sabbioso, trattandosi di aree prospicienti gli argini di antichi paleoalvei e quindi caratterizzate dal deposito di materiali da parte di acque tracimate o di rotta. Il paese di Concordia si è esteso verso sud-est al di sopra di un'area inquadrabile come Copertura alluvionale.
- 2) **Dossi di pianura e aree arginali antiche (DAA):** si tratta di aree che si configurano generalmente come fasce strette ed allungate in senso ovest-est che corrispondono al tracciato abbandonato di antichi corsi fluviali riferibili al F. Secchia. Si presentano morfologicamente più rilevate rispetto alle aree circostanti, di valle, e costituiscono delle linee di displuvio che allontanano le acque meteoriche. Per la loro posizione rilevata, protetta dalle alluvioni, e per la forma stretta ed allungata i dossi sono stati sempre utilizzati come zone di insediamento preferenziale per centri abitati e, soprattutto, per le vie di comunicazione principali. Ad esempio: sul dosso posto subito a nord est di Concordia scorre la strada provinciale "via Martiri della Libertà" attorno alla quale è sorto un agglomerato abitativo pressoché continuo da Concordia fino oltre il confine comunale est. Tale forma rilevata è inquadrabile anche come barriera idraulica alle eventuali tracimazioni e rotte del Secchia, in destra idraulica nella sua parte settentrionale e/o, più remote, del Po. Un altro dosso, meno pronunciato del primo, è individuabile nel settore settentrionale del territorio comunale. Anch'esso risulta relativamente più insediato da frazioni che si collegano più o meno con continuità (Vallalta, Ghetto, Corte Mazzola, ecc.) rispetto alle aree circostanti.
- 3) **Valli (V):** si tratta di quelle aree, morfologicamente depresse, comprese tra due dossi (o comunque fra forme più rilevate), che costituiscono le zone verso le quali si dirigono preferenzialmente le acque meteoriche. Dal punto di vista morfogenetico si tratta di quelle aree più distanti dal fiume raggiunte dalle acque di rotta o di tracimazione che hanno già rilasciato quasi completamente la maggior parte del carico solido in sospensione, con esclusione del materiale più fine limoso argilloso o prettamente argilloso. Il substrato roccioso è dato pertanto da sedimenti in generale argillosi, argilloso limosi e limoso argillosi, come pure la tessitura dei suoli tende verso le frazioni argillose. Si tratta quindi di zone a drenaggio difficoltoso che, prima degli interventi di bonifica del secolo scorso,

erano sede di impaludamenti, acquitrini e che pertanto possono essere vulnerabili nei confronti di eventuali tracimazione dai canali di bonifica in occasione di piogge particolarmente intense.

1.13.6 Insediamenti umani e unità fisiche di paesaggio

Come messo in evidenza nelle descrizioni precedenti, l'insediamento dell'uomo sul territorio è stato controllato direttamente dalla morfologia di quest'ultimo. Come sottolineato anche dai ritrovamenti archeologici e dalle analisi dell'ubicazione delle vie di comunicazione e degli insediamenti storici, nella Pianura Padana l'ubicazione delle infrastrutture viarie principali e degli insediamenti sembra essere stata controllata dall'evoluzione del reticolo idrografico delle acque incanalate. Da sempre i fiumi sono infatti fonte di valore (sotto forma di acqua per bere ed irrigare e come vie di comunicazione se navigabili) o fonte di devastazioni qualora debordano o rompono i propri argini allagando i campi coltivati e travolgendo le abitazioni. Per questi motivi i principali insediamenti storici, e spesso anche quelli preistorici, della Pianura Padana sono spesso collocati nei pressi di vie d'acqua oppure si sono sviluppati lungo le infrastrutture viarie principali che a loro volta sono state insediate per gran parte su dossi di pianura che corrispondono agli alvei abbandonati, e ricolmati di terra, di corsi d'acqua che hanno mutato il proprio corso, non sempre per cause naturali.

Tali osservazioni ben si adattano, come già descritto in più punti, anche al territorio di Concordia. Il capoluogo è stato insediato a ridosso di un'importante via d'acqua sviluppandosi poi in parte verso est, prediligendo le zone più morfologicamente rialzate dei dossi e delle aree arginali antiche fino a sviluppare una sorta di corridoio paesaggistico quasi continuo che collega la città alla frazione di Fossa, seguendo un rilievo morfologico (dosso) che si pone ad alcuni metri di quota più in alto rispetto la campagna circostante. Altri agglomerati e frazioni si collocano sulle altre aree relativamente più rilevate rispetto le zone circostanti.

1.13.7 Pericolosità ambientali e unità fisiche di paesaggio

Essendo le unità di paesaggio distinguibili le une dalle altre su base sia morfologica, che litologica che sulla base delle differenze nell'ubicazione degli insediamenti umani, è possibile riconoscere tra di esse delle differenze anche a livello di risentimento degli effetti di fenomeni inquadabili tra le così dette pericolosità ambientali: pericolosità idraulica da allagamento; pericolosità geotecnica, pericolosità sismica, pericolosità idrogeologica, ecc. Ovviamente, tale distinzione può essere fatta

solamente in relazione a fenomeni per i quali si possono riscontrare effetti significativi sul territorio e comunque, in certi casi, è possibile solamente ordinare le unità di paesaggio secondo una scala relativa di pericolosità, senza considerare gli aspetti quantitativi. Le microunità fisiche di paesaggio si prestano più agevolmente a tali considerazioni

Pericolosità idraulica: Per definizione l'alveo e le golene del Secchia sono le unità soggette al più alto valore di pericolosità idraulica. Trattandosi di aree inondabili "per definizione" la probabilità che ciò accada è pressoché pari al 100%. Seguono in ordine di pericolosità relativa: a) Valli b) Golene Vecchie e aree arginali; c) Dossi e aree arginali antiche. Le valli presentano una pericolosità più elevata in quanto, in caso di tracimazione o rotta, le acque si dirigono verso di esse allagandone vaste superfici con tempi di permanenza lunghi. Si tratta di aree verso le quali le acque superficiali si dirigono naturalmente, ma che possono anche risentire di situazioni critiche locali legate ad eventi piovosi di breve durata ed intensi che mettano in crisi il sistema dei canali di bonifica. Esse inoltre presentano un substrato litologico che rende difficoltosa l'infiltrazione e quindi il drenaggio delle acque superficiali sia meteoriche sia di eventuale tracimazione da canali. Golene vecchie ed aree arginali, seppure si collochino a ridosso del fiume Secchia, presentano una pericolosità inferiore rispetto alle valli, in quanto i fenomeni di tracimazione e/o di rotta fluviale sono eventi localizzati, che interessano brevi tratti arginali per tempi altrettanto brevi¹³. Pertanto un determinato tratto arginale ha una minore probabilità di essere travolto dalle acque di una rotta o di una tracimazione rispetto alla probabilità che ha una valle di essere raggiunta dalle acque del medesimo evento.

Pericolosità geotecnica: si tratta di un aspetto ambientale molto variabile nello spazio, anche all'interno della medesima unità. Le problematiche sono legate sostanzialmente alla capacità portante dei terreni di fondazione e all'eventuale svilupparsi nel tempo di cedimenti delle strutture a causa della presenza di terreni compressibili. Da tali punti di vista le aree a minore pericolosità possono essere individuate nelle microunità Dossi di pianura e aree arginali antiche (DAA) e nelle Coperture alluvionali (CA) che rappresentano le parti di territorio con substrato caratterizzato da sedimenti tendenzialmente più grossolani limosi e limoso sabbiosi, rinvenibili comunque anche nelle microunità Golene Vecchie (GV) ed Aree arginali

¹³ Dove si verifica una rotta gli effetti sono disastrosi, ma interessano un tratto di area arginali limitato in estensione.

(AA). All'estremo opposto della classifica si ritrovano le aree di valle (V) caratterizzate da terreni tendenzialmente fini, argillosi e argilloso limosi, più compressibili.

Pericolosità sismica: non vi sono dati sufficienti per stilare una classifica di pericolosità relativa fra le diverse unità di paesaggio tanto meno per realizzare una microzonazione sismica. Tutto il territorio è da ritenersi, per il momento, soggetto alla medesima pericolosità sismica che deriva da studi di carattere regionale. Occorre comunque precisare che nelle aree di pianura si pone l'attenzione principalmente sulla ricerca di alcune situazioni particolari che a livello locale possono dare luogo a condizioni di instabilità da terremoto¹⁴ tra le quali: a) la presenza di terreni a capacità portante scadente (tendenzialmente ciò può verificarsi nelle Valli); b) presenza di strati sabbiosi saturi suscettibili di liquefazione in condizioni sismica (aspetto per il quale non si dispone di dati per una identificazione operativa delle aree eventualmente in pericolo, in quanto occorre tenere in considerazione la conformazione stratigrafica del sottosuolo nei primi 10-15 m a partire dal p.c.¹⁵).

Pericolosità idrogeologica (Acque sotterranee): dalla comparazione tra la Carta delle unità fisiche del paesaggio di Concordia e la Tav. 7-Carta della vulnerabilità dell'acquifero principale del PTCP della Provincia di Modena si evince che risultano a vulnerabilità da media ad alta l'intera marcrounità Secchia nonché i dossi e le coperture alluvionali poste a SE di Concordia. Tutta la restante parte del territorio è a vulnerabilità generalmente bassa per la presenza di sedimenti a granulometria tendenzialmente più fine che rallentano a causa della bassa permeabilità le infiltrazioni provenienti dal piano campagna.

1.14 Segnalazioni archeologiche

Su segnalazione del Museo Civico Archeologico Etnologico di Modena (All. n. 11) sono stati riportati nella Carta delle unità fisiche di paesaggio (All. n. 10) i siti archeologici presenti nel Comune di Concordia le cui caratteristiche salienti sono riassunte nella tabella che segue:

¹⁴ Microzonazione sismica.

¹⁵ Le unità di paesaggio si distinguono anche sulla base della litologica superficiale. Tuttavia, scendendo più in profondità non è infrequente rinvenire variazioni litologiche, a più livelli, all'interno della medesima unità di paesaggio, per cui anche nel sottosuolo delle Valli è possibile che siano presenti corpi sabbiosi, nonostante che in superficie la litologia preponderante sia argillosa, e viceversa per quanto riguarda le aree nelle quali in superficie sono presenti terreni a granulometria grossolana possono aversi corpi argillosi più in profondità.

Sigla	Codice	Classe	Tipologia	Epoca	Strumento di tutela	Tipo di vincolo
CO	1	ABITATO	FATTORIA	Età Romana	PRG	A1 (controllo preventivo)
CO	2	VARIA	IMPRECISABILE	Età Romana	PRG	A1 (controllo preventivo)
CO	3	ABITATO	VILLA	Età Romana	PRG	A1 (controllo preventivo)
CO	4	ABITATO	TERRAMARA	Età del bronzo	PRG	A1 (controllo preventivo)
CO	5	ABITATO	FATTORIA	Età moderna	PRG	A1 (controllo preventivo)

Si riporta inoltre un estratto delle “Norme di attuazione per la tutela dei siti d'interesse archeologico” con particolare riferimento al “controllo archeologico preventivo (A1)”:

“[...]

1. Nelle parti di territorio soggette a controllo archeologico preventivo qualsiasi trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio è subordinata al preventivo nulla-osta da parte della competente Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna ed al rispetto delle prescrizioni da essa eventualmente dettate.
2. Tale nulla-osta deve essere richiesto a cura dell'interessato, con istanza rivolta alla Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna e presentata al Museo Civico Archeologico Etnologico di Modena, che provvederà a trasmetterla alla suddetta Soprintendenza corredata delle informazioni archeologiche note.
3. Il controllo archeologico preventivo è operante anche per tutte le opere effettuate nell'ambito della conduzione agraria che mutino radicalmente l'assetto del terreno con escavazioni, spianamenti, disboscamenti, impianti arborei, ecc.

[...]”.

Come già discusso nel capitolo inerente le unità fisiche di paesaggio di rango comunale la collocazione dei siti archeologici più antichi non sembra sempre rispecchiare in maniera coerente l'attuale assetto geomorfologico del territorio concordiese. Come già accennato, di norma, gli insediamenti umani avvenivano, in pianura Padana su aree poste a quote più rilevate, per questioni di protezione nei confronti delle alluvioni. I ritrovamenti archeologici nel territorio di Concordia risultano invece spesso discosti dalle aree che attualmente si elevano a quote relative più alte. In taluni casi, corte Vanina ad esempio, si collocano quasi all'interno delle aree di valle, cioè in zona depressa, nonostante siano rinvenibili in posizione subsuperficiale.

Tale apparente discrepanza potrebbe essere dovuta semplicemente al fatto che l'evoluzione del reticolo idrografico durante il periodo compreso tra il 9° ed il 14° secolo potrebbe avere cancellato i resti del forme del paesaggio del periodo romano o più antiche. Del resto vari studiosi si sono cimentati nel tentativo di ricostruire l'evoluzione geomorfologica e le forme del paesaggio in periodi diversi della storia e preistoria della Pianura Padana, cercando di correlarli con le variazioni climatiche

avvenute durante l'Olocene (ad es. : Bonfatti, 1990; 1996; 2001; Balista, 2001; Calzolari, 2001; Balista, 2001; Cremonini, 2001).

2 QUADRO PIANIFICATORIO SOVRAORDINATO

Il territorio comunale di Concordia, o parti di esso, sono soggetti a norme di tutela ambientale previste dagli strumenti di pianificazione sovraordinati al PSC, ai quali gli strumenti urbanistici comunali devono conformarsi.

2.1 PAI – Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del Fiume Po

Per quanto attiene al territorio del comune di Concordia nella cartografia del PAI (All. n. 12) sono individuate le Fasce fluviali A, B e C del fiume Secchia. Esse sono così definite:

- Fascia A: fascia di deflusso della piena;
- Fascia B: Fascia di esondazione;
- Fascia C: Area di inondazione per piena catastrofica.

Per la particolare conformazione dell'alveo del Secchia (pensile delimitato da arginature artificializzate) nel tratto che attraversa il Comune di Concordia i limiti delle fasce A e B coincidono con le arginature fluviali; tutto il territorio, con esclusione della zona fluviale all'interno degli argini, è compreso nella fascia C.

2.2 PTPR - Piano Territoriale Paesaggistico Regionale

Non vengono qui ricordate le normative di tutela del PTPR in quanto esse sono ormai superate dal PTCP che ne costituisce lo strumento di attuazione a livello provinciale.

2.3 PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Il PTCP della Provincia di Modena rappresenta l'approfondimento e l'attuazione per il territorio provinciale del PTPR della Regione Emilia Romagna. Sulle tavole di piano sono individuate specifiche zonizzazioni di tutela a carattere paesaggistico-ambientale o di natura storico-archeologico-testimoniale alle quali è associata un'apposita normativa d'attuazione.

Anche per il territorio di Concordia sono individuate alcune aree soggette a zonizzazione di tutela che verranno qui di seguito richiamate per gli aspetti, di competenza, paesaggistico-ambientali.

2.3.1 Art. 17 del PTCP

L'art. 17 sottopone a tutela gli *Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua* distinguendo le Fasce di espansione inondabili e le zone di tutela ordinaria.

All'interno del territorio comunale di Concordia (All. n. 13) sono identificate dal PTCP le Fasce di espansione inondabili del F. Secchia, che coincidono sostanzialmente con le aree golenali comprese entro gli argini maestri. Sono invece individuate le zone di tutela ordinaria per il F. Secchia, per il Canale di Gavello e per il Canale Sabbioncello con esclusione del tratto che attraversa il capoluogo.

2.3.2 Art. 18 del PTCP

L'articolo 18 è titolato come *Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua*. Nel territorio di Concordia (All. n. 13) sono normati dal presente articolo l'alveo del F. Secchia, il canale di Gavello, il Dugole Rame e il Canale Sabbioncello con esclusione del tratto che attraversa il capoluogo.

2.3.3 Art. 20 a del PTCP

L'articolo 20a si occupa specificatamente di *Particolari disposizioni di tutela di specifici elementi (dossi di pianura)* e quindi di quegli elementi geomorfologici della pianura caratterizzati, in pianta, da una forma stretta ed allungata e che si elevano altimetricamente al di sopra della campagna circostante. Si tratta di rilievi di pianura la cui genesi è legata alla presenza di alvei pensili dei corsi d'acqua del reticolo idrografico principale. L'articolo 20a distingue tra:

- a) paleodossi di accertato interesse percettivo e/o storico testimoniale e/o idraulico;
- b) dossi di ambito fluviale recente, coincidenti con le sedi degli attuali alvei fluviali principali;
- c) paleodossi di modesta rilevanza percettiva e/o storico testimoniale e/o idraulica.

Nel territorio di Concordia (All. n. 13) viene individuato un solo dosso appartenente al gruppo a) coincidente con il paleodosso che orientato in senso ovest-est si dispone sulla direttrice che collega il capoluogo con la località Corbella e quest con la frazione di Fossa.

Al gruppo b) viene invece ascritto il dosso coincidente con l'attuale alveo pensile del fiume Secchia, mentre al gruppo c) sono ascritti due dossi individuati a nord del capoluogo (Tav. 1 del PTCP).

2.3.4 Art. 42 del PTCP

In riferimento anche alle zonizzazioni di cui alla Tav. 7 del PTCP (Carta della Vulnerabilità dell'acquifero principale) il territorio del Comune di Concordia (All. n. 14) risulta sottoposto alla normativa dell'art. 42, *Indirizzi e direttive in materia di qualità e quantità delle acque superficiali e sotterranee*, delle norme del PTCP che suddivide il territorio provinciale in 4 zone A, B, C, e D. Nella fattispecie Concordia ricade nella zona D.

2.3.5 Art. 43 del PTCP

In riferimento anche alle zonizzazioni di cui alla Tav. 6 del PTCP (Carta della criticità idraulica di pianura) il territorio del Comune di Concordia (All. n. 15) è soggetto alla normativa dell'art. 43, *Direttive ed indirizzi in materia di sostenibilità degli insediamenti rispetto alla criticità idraulica del territorio*, delle norme del PTCP. La citata tavola di piano individua nel territorio comunale varie tipologie di zonizzazione:

- Aree golenali naturali e artificiali;
- Aree ad elevata pericolosità idraulica;
- Aree depresse ad elevata criticità idraulica e aree a rapido scorrimento;
- Paleodossi.

2.4 P.I.A.E. e P.A.E.

Il P.I.A.E. (Piano Infraregionale delle Attività Estrattive), nell'ambito del territorio comunale (settore nord-orientale), individua alla Scheda 17.a (All. n. 16) il Polo estrattivo n. 17, denominato "Pedocca" che si sviluppa su di una superficie di 1.750.000 m² e prevede l'estrazione di limi argillosi per laterizi (1.179.882 m³ in 2 fasi quinquennali¹⁶). Gli obiettivi di questo Polo sono: il soddisfacimento del fabbisogno di limi argillosi per l'industria del laterizio, la realizzazione di un'oasi faunistica e di parco polivalente ed il recupero di attività pregresse.

¹⁶ Art. 4 delle N.T.A. del P.A.E. vigente.

Il P.A.E. (Piano delle Attività Estrattive), adottato con delib. di C.C. n. 112 del 30/11/1996 e approvato con delib. di C.C. n. 43 del 10/06/1997, all'art. 1 delle N.T.A. (Norme Tecniche di Attuazione) cita che “[...] oggetto specifico [...] del P.A.E. è la riqualificazione paesaggistica di una parte del territorio comunale mediante la realizzazione di un ambiente umido planiziale costituente una “Oasi Naturalistica” conformemente alle indicazioni generali contenute nel progetto “Oasi Valdisole” approvato con deliberazione del C.C. n. 34/90. [...]”.

Bastiglia, lì 26.01.2009

Dott. Geol. G. Gasparini

INDICE RELAZIONE

1	GLI ASPETTI FISICI E GEOGRAFICI	1
1.1	<i>Inquadramento geografico e topografico.....</i>	<i>1</i>
1.2	<i>Inquadramento climatologico.....</i>	<i>3</i>
1.3	<i>Inquadramento geologico.....</i>	<i>6</i>
1.4	<i>Sismicità e neotettonica.....</i>	<i>8</i>
1.5	<i>Analisi della subsidenza indotta dall'uomo.....</i>	<i>9</i>
1.6	<i>Inquadramento pedologico.....</i>	<i>10</i>
1.7	<i>Inquadramento geomorfologico.....</i>	<i>12</i>
1.8	<i>Inquadramento geotecnico</i>	<i>13</i>
1.9	<i>Inquadramento idrogeologico</i>	<i>14</i>
1.10	<i>Qualità delle acque sotterranee.....</i>	<i>18</i>
1.11	<i>Vulnerabilità dell'acquifero principale.....</i>	<i>21</i>
1.12	<i>Qualità delle acque superficiali.....</i>	<i>22</i>
1.13	<i>Unità fisiche del paesaggio.....</i>	<i>23</i>
1.13.1	<i>Aspetti metodologici.....</i>	<i>23</i>
1.13.2	<i>Suddivisione fisica del territorio comunale</i>	<i>24</i>
1.13.3	<i>Unità regionali.....</i>	<i>27</i>
1.13.4	<i>Unità di paesaggio di significatività Provinciale</i>	<i>28</i>
1.13.5	<i>Macrounità.....</i>	<i>28</i>
1.13.5.1	<i>Macrounità Secchia.....</i>	<i>29</i>
1.13.5.2	<i>Macrounità Pianura di Concordia.....</i>	<i>31</i>
1.13.6	<i>Insediamenti umani e unità fisiche di paesaggio</i>	<i>34</i>
1.13.7	<i>Pericolosità ambientali e unità fisiche di paesaggio</i>	<i>34</i>
1.14	<i>Segnalazioni archeologiche.....</i>	<i>36</i>
2	QUADRO PIANIFICATORIO SOVRAORDINATO.....	38
2.1	<i>PAI – Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del Fiume Po.....</i>	<i>38</i>
2.2	<i>PTPR - Piano Territoriale Paesaggistico Regionale</i>	<i>38</i>
2.3	<i>PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale</i>	<i>38</i>
2.3.1	<i>Art. 17 del PTCP.....</i>	<i>39</i>
2.3.2	<i>Art. 18 del PTCP.....</i>	<i>39</i>
2.3.3	<i>Art. 20 a del PTCP.....</i>	<i>39</i>
2.3.4	<i>Art. 42 del PTCP.....</i>	<i>40</i>
2.3.5	<i>Art. 43 del PTCP.....</i>	<i>40</i>
2.4	<i>P.I.A.E. e P.A.E.</i>	<i>40</i>

STUDIO GEOLOGICO AMBIENTALE
ARKIGEO
di Gasparini Dott. Geol. Giorgio
Via S. Martino 4 - 41030 BASTIGLIA (MO)
Tel. /Fax : 059 – 815262
e-mail : «arkigeo@libero.it»
C.F.: GSP GRG 54M14 A959S P. I.V.A.: 02350330367

ELENCO ALLEGATI

- ALLEGATO N. 1 – Inquadramento territoriale
- ALLEGATO N. 2 – Carta del microrilievo
- ALLEGATO N. 3 – Carta geologica
- ALLEGATO N. 4 – Analisi della subsidenza indotta dall'uomo
- ALLEGATO N. 5 – Carta pedologica
- ALLEGATO N. 6 – Carta delle unità geomorfologiche
- ALLEGATO N. 7 – Sezioni idrogeologiche
- ALLEGATO N. 8 – Ubicazione pozzi
- ALLEGATO N. 9 – Unità di paesaggio
- ALLEGATO N. 10 – Carta delle unità fisiche del paesaggio
- ALLEGATO N. 11 – Ubicazione siti archeologici
- ALLEGATO N. 12 – Tavole di delimitazione delle fasce fluviali
- ALLEGATO N. 13 – Sistemi, zone ed elementi di tutela
- ALLEGATO N. 14 – Carta della vulnerabilità dell'acquifero principale
- ALLEGATO N. 15 – Carta della criticità idraulica di pianura
- ALLEGATO N. 16 – Scheda 17.a – Individuazione del polo estrattivo n. 17
“Polo estrattivo: PEDOCCA”
- ALLEGATO N. 17 – Norme tecniche di attuazione –
Polo 17 – Pedocca Concordia s/S.