

COMUNE DI FERRARA
PROVINCIA DI FERRARA

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'
AI SENSI DEL D.LGS. N.4/2008 E L.R.9/2008

PIANO PARTICOLAREGGIATO PER L'UTILIZZO DI AREA C.2.
SITA IN CHIESUOL DEL FOSSO (FE)
ANGOLO VIA BOLOGNA-VIA GALVANA

STUDIO TECNICO "BORELLI Geom.MASSIMILIANO"

V.Ladino, 29 – Porotto (Fe)

tel./fax. 0532/732353

Il Tecnico

Timbro e firma

0. INTRODUZIONE

1. ILLUSTRAZIONE GENERALE DEL PIANO ATTUATIVO E COERENZA CON I PIANI SOVRAORDINATI

2. INQUADRAMENTO AMBIENTALE

3. CRITICITA' AMBIENTALI

4. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

0. INTRODUZIONE

0.1. L'incarico ricevuto

Lo Studio Tecnico "BORELLI Geom.MASSIMILIANO" è stato incaricato di redigere un "Rapporto Preliminare" per Verifica di Assoggettabilità, ai sensi dell'art.12 del D.Lgs. 16 Gennaio 2008 n.4, relativo al Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata in località Chiesuol del Fosso nel Comune di Ferrara. Tale Area è censita al C.T. del Comune di Ferrara al foglio n.249 mapp.li 83-148-348-351-352-376-384-385-386-387-395 (figura 0.1) ed ha un'estensione di mq.14.194



Figura 0.1 Stralcio Mappa Catastale (non in scala convenzionale) Foglio n.249 in cui sono contenuti i mappali relativi all'area oggetto d'intervento, Comune di Ferrara.

Il D.Lgs. n.4 del 16/01/08 prevede, all'art.6, la predisposizione alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS) per tutti i piani e i programmi che possono avere impatti significativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale. Tale articolo dispone inoltre che **per i piani e i programmi che determinano l'uso di piccole aree a livello locale e per le modifiche minori dei piani e dei programmi**, la valutazione ambientale è necessaria solo qualora l'autorità competente valuti che possano avere impatti significativi sull'ambiente.

In questo caso si procede alla redazione di un rapporto preliminare (Verifica di Assoggettabilità) comprendente una descrizione del piano o del programma e le

informazioni e i dati necessari alla verifica degli impatti significativi sull'ambiente.

Il presente documento è stato quindi impostato nella forma proposta **dall'art.12 e nell'allegato I del D.Lgs n°4 del 16/1/08**, che riporta i "criteri per la verifica di assoggettabilità di piani e programmi".

0.2. L'intervento in oggetto

L'area oggetto del Piano (Fig. 0.2), situata nel pieno centro della piccola località di CHIESUOL DEL FOSSO nel Comune di FERRARA, presenta una **superficie complessiva di circa m²**; l'area è censita al **N.C.T. del Comune di FERRARA** al foglio n° 249, mapp.

In merito alla suddetta area è stato presentato specifico progetto di Autorizzazione alla presentazione del Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata, depositato con Prot. Gen. N° **76616/06** P. Rete.: **5092/06** in data **12/09/06** e ottenimento in data **06/02/2007** verb. n° **14** della GIUNTA COMUNALE, per la realizzazione di un nuovo comparto urbanistico.

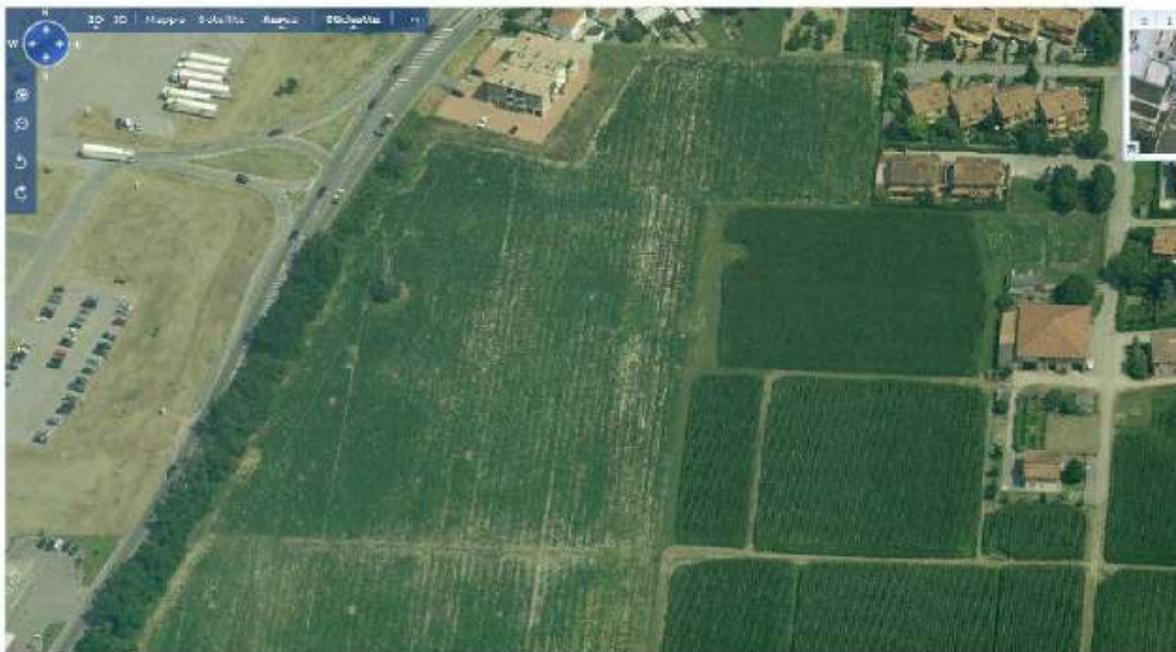


Fig.0.2 Area di interesse relativa al Pian Particolareggiato di Iniziativa Privata in località CHIESUOL DEL FOSSO (Fe).

Attualmente l'area si presenta come zona di espansione residenziale C2 come da art. 30.2 del PRG/V del Comune di Ferrara.

Essa prevede, oltre alla realizzazione di n° lotti (A-B-C-D) complessiva di m², la realizzazione di:

- Parcheggi pubblici
- Aree di manovra
- Aree a verde pubblico

- Verde di corredo
- Pista ciclo-pedonale
- Marciapiedi
- Strada all'interno della lottizzazione per consentire la viabilità interna
- Area di pertinenza cabina ENEL
- *rete di fognatura acque nere*: sarà formata da tubazioni in PVC con diametro di 200mm. Tale rete si allaccerà alla rete di fognatura esistente dalla via GALVANA. La rete di progetto sarà realizzata conformemente alle prescrizioni allo scopo impartite dai competenti uffici Hera Ferrara S.r.l.;
- *rete di fognatura acque bianche*: sarà formata da tubazioni in PVC con diametro

- *rete acque idriche*: sarà realizzata con tubazione in PVC con DE che si andrà a collegare alla rete esistente in cemento amianto con DN ; tale rete inoltre sarà completa di raccordi, saracinesche e allacciamenti. L'intera rete sarà realizzata conformemente alle prescrizioni allo scopo impartite dai competenti uffici di Hera Ferrara S.r.l.

L'intero comparto verrà asservito inoltre da impianto di illuminazione pubblica, rete gas, rete telefonica e rete di elettrificazione primaria.

0.3. Verifica di Assoggettabilità: inquadramento normativo

Il D.Lgs n° 4 del 16/01/08 prevede all'art. 6, la predisposizione della **Valutazione Ambientale Strategica (VAS)** per tutti i piani e i programmi che possono avere impatti significativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale.

La normativa regionale attuale, Legge Regionale n°20/2000, prevede per la valutazione dei Piani e dei Programmi la redazione di un elaborato **Val.s.a.t.** mentre a livello nazionale e comunitario in luogo di val.s.a.t. si utilizza il termine di "Valutazione Ambientale Strategica" (VAS).

In genere, comunque, la valutazione di sostenibilità è uno strumento che serve a integrare la valutazione ambientale nel processo decisionale strategico e per evidenziare le scelte che potrebbero direttamente o per indotto portare ad un impatto ambientale non accettabile. In altri termini una Val.s.a.t. ha la duplice funzione di includere negli strumenti di pianificazione e di governo le esternalità che possono ripercuotersi sulle componenti ambientali e contestualmente di promuovere un processo partecipato alla formulazione delle decisioni.

In entrambe i casi si tratta di "valutazione preventiva degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente"; la VAS introdotta dalla Direttiva comunitaria 2001/42/CE è stata recepita a livello nazionale dal D.lgs n° 152/06.

Sempre il D.Lgs n°4 del 16/1/08 all'art.6 dispone che per i piani e i programmi che determinano l'uso di piccole aree a livello locale e per le modifiche minori dei piani e dei programmi, la valutazione ambientale è necessaria solo qualora l'autorità competente valuti che possano avere impatti significativi sull'ambiente. In questo caso si procede alla redazione di un rapporto preliminare (Verifica di Assoggettabilità) comprendente una

descrizione del piano o del programma e le informazioni e i dati necessari alla verifica degli impatti significativi sull'ambiente.

Tale impostazione viene peraltro ribadita dalla recente L.R. N° 9 del 13/06/08 che all'art. 2 comma 3 lett b), dispone di quanto segue:

“ 3) i seguenti piani sono comunque soggetti alla verifica di assoggettabilità di cui all'art. 12 del D. Lgs. N. 152/06 sempre che rientrino nei casi previsti dell'art. 6, commi 3-3bis, del medesimo decreto:

A) Le varianti specifiche al P.R.G. ed i piani attuativi di cui alla L.R. 47/1978;

*B) le varianti ai piani operativi comunali (POC) e i piani urbanistici attuativi (PUA) **previsti** dalla legge regionale n°20 del 2000.*

c) le varianti agli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica che conseguono ad accordi di programma, conferenze di servizi, intese ed altri atti, in base alla legislazione vigente.”

Si è ritenuto quindi pertinente ed efficace impostare questo documento nella forma proposta dall'art.12 e nell'allegato I del D.Lgs n°4 del 16/1/08. L'allegato I riporta i “criteri per la verifica di assoggettabilità di piani e programmi”; pertanto si sono seguite le linee tracciate nell'allegato I, adattando e semplificando per tener conto delle peculiarità dell'oggetto in questione.

0.4. Il lavoro svolto

Il documento è stato redatto nella forma proposta dall'art.12 e nell'allegato I del D.Lgs n°4 del 16/1/08.

Nel capitolo 1 si riporta quanto previsto dal comma a) dell'allegato I del suddetto Decreto Legislativo: *“illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del piano o del programma e del rapporto con altri pertinenti piani o programmi”.*

Nel capitolo 2 si riporta quanto indicato dal comma b) del medesimo allegato: *“aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o del programma”.* In definitiva si riporta l'inquadramento ambientale dell'area, ovvero la descrizione dello stato attuale dell'ambiente per il territorio della provincia di Ferrara ed in particolare del Comune di Ferrara.

Nel capitolo 3 sono descritte le criticità ambientali presenti all'interno dell'area oggetto di studio ed in particolare quanto indicato ai commi c) e d) dell'Allegato I, rispettivamente:

c) caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere significativamente interessate;

d) qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al piano o al programma, ivi compresi in particolare quelli relativi alle aree di particolare rilevanza ambientale, quali le zone designate come zone di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e dalla flora e della fauna selvatica.

e) obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al piano o al programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti e di ogni considerazione ambientale”.

Infine nel capitolo 4, si analizzano i seguenti aspetti:

f) possibili effetti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori. Devono essere considerati tutti gli effetti significativi, compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi;

g) misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali effetti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o del programma;

h) sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o difficoltà derivanti dalla novità dei problemi e delle tecniche per risolverli) nella raccolta delle informazioni richieste;

i) descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio e controllo degli effetti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del piano o del programma proposto;

j) sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti.

ILLUSTRAZIONE GENERALE DEL PIANO ATTUATIVO E COERENZA CON I PIANI SOVRAORDINATI

1. ILLUSTRAZIONE GENERALE DEL PIANO ATTUATIVO E COERENZA CON I PIANI SOVRAORDINATI

Il piano particolareggiato d'iniziativa privata in oggetto è finalizzato alla realizzazione di un nuovo comparto residenziale, situato nella piccola località di CHIESUOL DEL FOSSO nel Comune di FERRARA, nel rispetto delle previsioni degli strumenti urbanistici vigenti.

Attualmente, il comparto si presenta in parte zona agricola coltivata ed in parte zona residenziale di recente costruzione; il progetto di realizzazione del nuovo comparto residenziale prevede la realizzazione di:

- n° lotti plurifamiliari (A-B-C-D)

- strade, pista ciclo pedonale e marciapiedi mq.
- parcheggi pubblici mq.
- aree di manovra mq
- verde pubblico e di corredo mq.

1.1 COERENZA CON PIANI SOVRAORDINATI

IL PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA IN OGGETTO **NON PRESENTA ELEMENTI DI CONTRASTO CON LA PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA.**

L'area oggetto del Piano è classificata dal:

Piano Regolatore Generale Vigente (per brevità **P.R.G.**) in parte come **zona di espansione residenziale C2** ai sensi dell'art. 30.2 del PRG/V del Comune di Ferrara.

Nello specifico:

zone su cui é prevista la realizzazione di nuova residenza e dei servizi connessi, collocate di norma nelle aree adiacenti ai centri del forese o nelle zone marginali dell'area urbana



Figura 1.1 Stralcio P.R.G. del Comune di FERRARA.

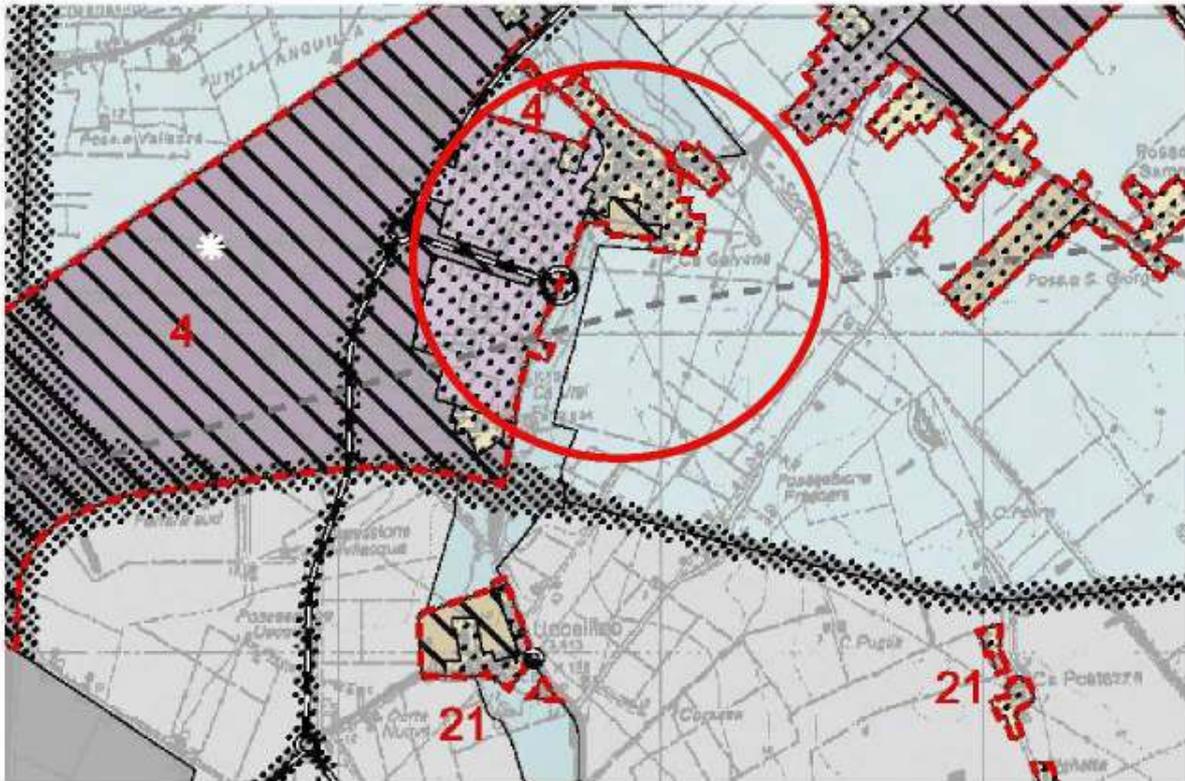


Figura 1.2 Stralcio P.S.C. del Comune di FERRARA TAVOLA AMBITI



Figura 1.3 Stralcio P.S.C. del Comune di FERRARA TAVOLA TRASFORMAZIONI

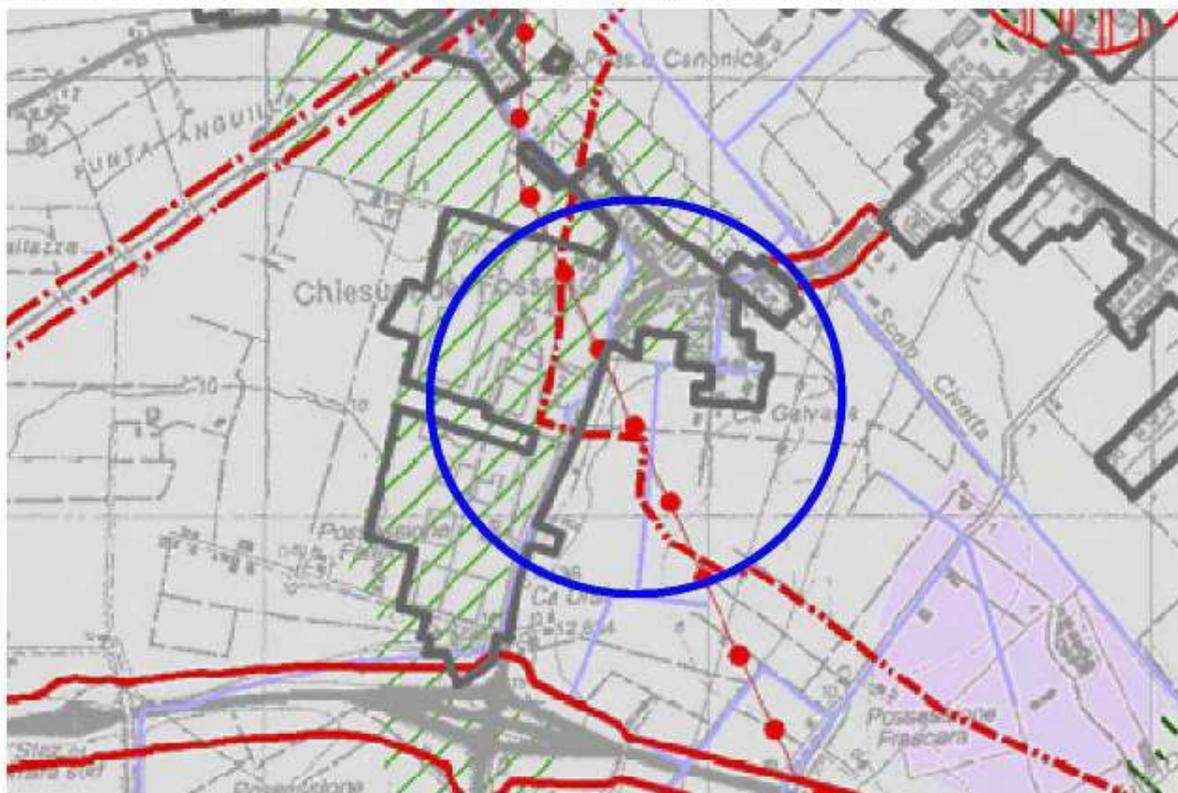


Figura 1.4 Stralcio P.S.C. del Comune di FERRARA TAVOLA VINCOLI IDRAULICI /
INFRASTRUTTURE

Piano Strutturale Comunale (per brevità P.S.C.)

Attualmente il P.S.C., nel Comune di FERRARA è in corso di adozione; soltanto nel momento in cui si raggiungerà l'approvazione del Piano Strutturale Comunale, congiuntamente all'approvazione del Regolamento Urbanistico Edilizio e del Piano Operativo Comunale, si otterrà l'abrogazione e sostituzione delle previsioni del vigente P.R.G. e sue varianti.

La tavola relativa agli ambiti della zona oggetto del presente lavoro attualmente è classificata come NUOVI INSEDIAMENTI art. 14.4 (NTA)

La tavola relativa alle trasformazioni della zona oggetto del presente lavoro attualmente è classificata come NUOVI TESSUTI RESIDENZIALI E PER ATTIVITA' COMPATIBILI art. 17.1 (NTA)

La tavola relativa ai vincoli idraulici / infrastrutture della zona oggetto del presente lavoro attualmente è classificata come art. 26.2.6- ELETTRODOTTI e art. 26.2.9 - GASDOTTI

INQUADRAMENTO AMBIENTALE

2. INQUADRAMENTO AMBIENTALE

2.1 Stato del clima

L'intera area provinciale può essere classificata come a clima temperato freddo, con estati calde, inverni rigidi ed elevata escursione termica estiva. L'azione del mare Adriatico, non è tale da mitigare in modo significativo il clima invernale, soprattutto nella parte non prossima alla costa.

La conformazione del territorio (territorio pianeggiante, con lieve impluvio verso il fiume Po e un leggero declivio verso il mare Adriatico) consente la libera circolazione di correnti provenienti da tutte le direzioni.

Sotto il profilo climatico, il territorio della provincia di Ferrara, può essere suddiviso in 2 zone, la zona costiera e la zona padana.

La zona padana, che si colloca (anche se non in maniera demarcata, ma gradualmente) a circa 35-40 km dal mare, presenta un clima di tipo pseudo-continentale con progressiva attenuazione dell'intensità del vento rispetto alla fascia costiera ed un graduale aumento dell'ampiezza termica, mentre le precipitazioni sono piuttosto irregolari nell'intera area provinciale.

Il clima risulta essere più rigido rispetto alla zona costiera per la scarsità di rimescolamento verticale dell'aria.

Altre peculiarità del clima della zona sono:

- prolungati periodi di ristagno dell'aria per mancanza di ventilazione;

la maggiore escursione termica giornaliera rispetto alla zona costiera;

condizioni di gelo notturno nei mesi invernali e intenso riscaldamento dei suoli nei mesi estivi con condizioni di afa e di elevata umidità.

2.1.1 Grandezze meteo climatiche

Le temperature dell'aria tipiche della zona in esame vanno da 0° a 30° C, con temperature tipiche invernali tra -5° e 10° C ed estive tra i 20° e 30° C.

Per quanto riguarda l'umidità relativa per il 45% dei casi è compresa fra l'80% ed il 100%

Le precipitazioni presentano due massimi: uno primaverile (aprile-maggio-giugno) ed uno autunnale (settembre-ottobre). Quest'ultimo risulta generalmente il massimo assoluto. La stabilità atmosferica (fattore importante per la diffusione di sostanze in atmosfera) viene individuata secondo la classificazione di Pasquill. Le classi di Stabilità di Pasquill sono indicatori qualitativi dell'intensità della turbolenza atmosferica, esse sono caratterizzate da 6 possibili condizioni: da fortemente instabile (A) a fortemente stabile (F).

Nella provincia di Ferrara la condizione più frequente in tutte le stagioni è quella

stabilità, associata ad assenza di turbolenza termodinamica e debole variazione del vento con la quota.

Analizzando su base annuale i dati delle Tabelle Climatologiche ENEL/AM relative al periodo 1951-1991, emerge che le classi prevalenti sono la D e la E, rispettivamente con frequenza annuali fra il 33% ed il 25%, mentre risultano poco frequenti le classi A (elevata instabilità) e C. La classe B corrispondente a condizioni di dispersione instabili si presenta con frequenza di accadimento pari a circa il 10% su base annua. La presenza di condizioni con nebbie, che generalmente vengono accorpate alla classe E, sono non trascurabili e si verificano prevalentemente durante le stagioni invernali ed autunnali, esse hanno una frequenza annua di circa il 14%.

Si riportano di seguito i dati climatologici riferiti agli anni 1961-1990

2.1.2 *Temperatura*

I dati relativi alle temperature sono stati estratti da "Wikipedia" Dati climatologici di Stazione meteorologica di Ferrara in base alla media trentennale di riferimento 1961-1990; in particolare i dati riportati si riferiscono alle temperature minime, massime giornaliere rilevati dalla stazione meteo climatica ubicata a Ferrara.

FERRARA	<u>Mesi</u>												<u>Stagioni</u>				<u>Anno</u>
	<u>Gen</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>	<u>Apr</u>	<u>Mag</u>	<u>Giu</u>	<u>Lug</u>	<u>Ago</u>	<u>Set</u>	<u>Ott</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Inv</u>	<u>Pri</u>	<u>Est</u>	<u>Aut</u>	
<u>T. max. media (°C)</u>	4,1	7,4	12,7	17,3	22,0	26,4	29,1	28,5	24,2	17,6	10,8	5,6	5,7	17,3	28	17,5	17,1
<u>T. min. media (°C)</u>	-0,9	0,8	4,7	8,6	12,8	16,5	18,8	18,6	15,4	10,4	5,4	1,1	0,3	8,7	18	10,4	9,4

2.1.3. *Intensità e direzione del vento*

I dati relativi alle temperature sono stati estratti da "Wikipedia" Dati climatologici di Stazione meteorologica di Ferrara in base alla media trentennale di riferimento 1961-1990; in particolare i dati riportati si riferiscono a una velocità media annua del vento di 3,4 m/s, con minimi di 3,1 m/s ad agosto e a settembre e massimo di 3,6 m/s ad aprile; le direzioni prevalenti sono di ponente a gennaio, a novembre e a dicembre, di grecale tra febbraio ed ottobre.ⁱⁱ

FERRARA	<u>Mesi</u>												<u>Stagioni</u>				<u>Anno</u>
	<u>Gen</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>	<u>Apr</u>	<u>Mag</u>	<u>Giu</u>	<u>Lug</u>	<u>Ago</u>	<u>Set</u>	<u>Ott</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Inv</u>	<u>Pri</u>	<u>Est</u>	<u>Aut</u>	
<u>Vento (direzione- m/s)</u>	W 3,4	NE 3,5	NE 3,5	NE 3,6	NE 3,5	NE 3,4	NE 3,3	NE 3,1	NE 3,1	NE 3,2	W 3,5	W 3,5	3,5	3,5	3,3	3,3	3,4

2.1.4. Classi di stabilità

Le categorie di stabilità atmosferica sono utili per la valutazione della turbolenza atmosferica, e quindi delle condizioni di dispersione degli inquinanti.

Classe A – condizioni di forte instabilità

Condizione tipica dei giorni con intenso irraggiamento della superficie terrestre, che provocano dei moti convettivi che salgono verso l'alto provocando turbolenza nello strato limite. In tali condizioni gli inquinanti eventualmente presenti in atmosfera vengono in volumi d'aria molto grandi. Questa situazione è generalmente accompagnata da venti di debole intensità.

Classe B – condizioni di instabilità.

È una situazione di instabilità che si verifica solitamente quando c'è copertura di nubi che limita gli effetti termici della superficie terrestre

Classe C – condizioni di debole instabilità

Classe D – condizioni neutre

Queste condizioni si verificano di solito in condizioni di nuvolosità, che di giorno impedisce l'irraggiamento del sole verso il terreno e di notte quello del terreno verso l'alto. Le condizioni di neutralità si verificano in molti momenti della giornata e periodi dell'anno. La dispersione degli inquinanti emessi vicino al suolo è inibita dalla forte stabilità verticale, mentre quelli emessi al di sopra dello strato di inversione si diffondono in quota.

Classe E – condizioni leggermente stabili

Classe F+G – condizioni stabili

Si verifica di solito nelle notti serene e senza vento, caratterizzate da forte raffreddamento del terreno; solitamente sono accompagnate da inversioni del gradiente di temperatura (la temperatura aumenta con l'aumentare dell'altezza). Lo strato limite presenta una forte stratificazione, con gli strati più densi verso il suolo, i quali tendono ad inibire i moti verticali.

In condizioni stabili (classi F e G) le sostanze inquinanti permangono a lungo nello strato, mentre in condizioni instabili (A, B, C) l'inquinante viene rapidamente rimescolato in atmosfera per effetto di moti turbolenti dovuti al riscaldamento del terreno. In condizioni di neutralità la dispersione e la salita dell'inquinante viene impedita.

Il fenomeno di inversione termica ha effetto sulla qualità dell'aria, in particolare quando l'emissione di inquinanti avviene sotto la base dell'inversione, che blocca la dispersione verso l'alto e quindi provoca elevate concentrazioni al suolo. Viceversa, nel caso in cui l'emissione di inquinanti avvenga al di sopra della base dell'inversione termica, viene ostacolata la ricaduta al suolo dell'inquinante.

Vista la vicinanza geografica e l'orografia del territorio si sono presi in considerazione i dati relativi al Comune di Ferrara.

In Figura 2.2 si riportano pertanto le frequenze delle classi di stabilità – ricavate dal processore Calmet – per il Comune di Ferrara per gli anni 2003, 2004 e 2005.

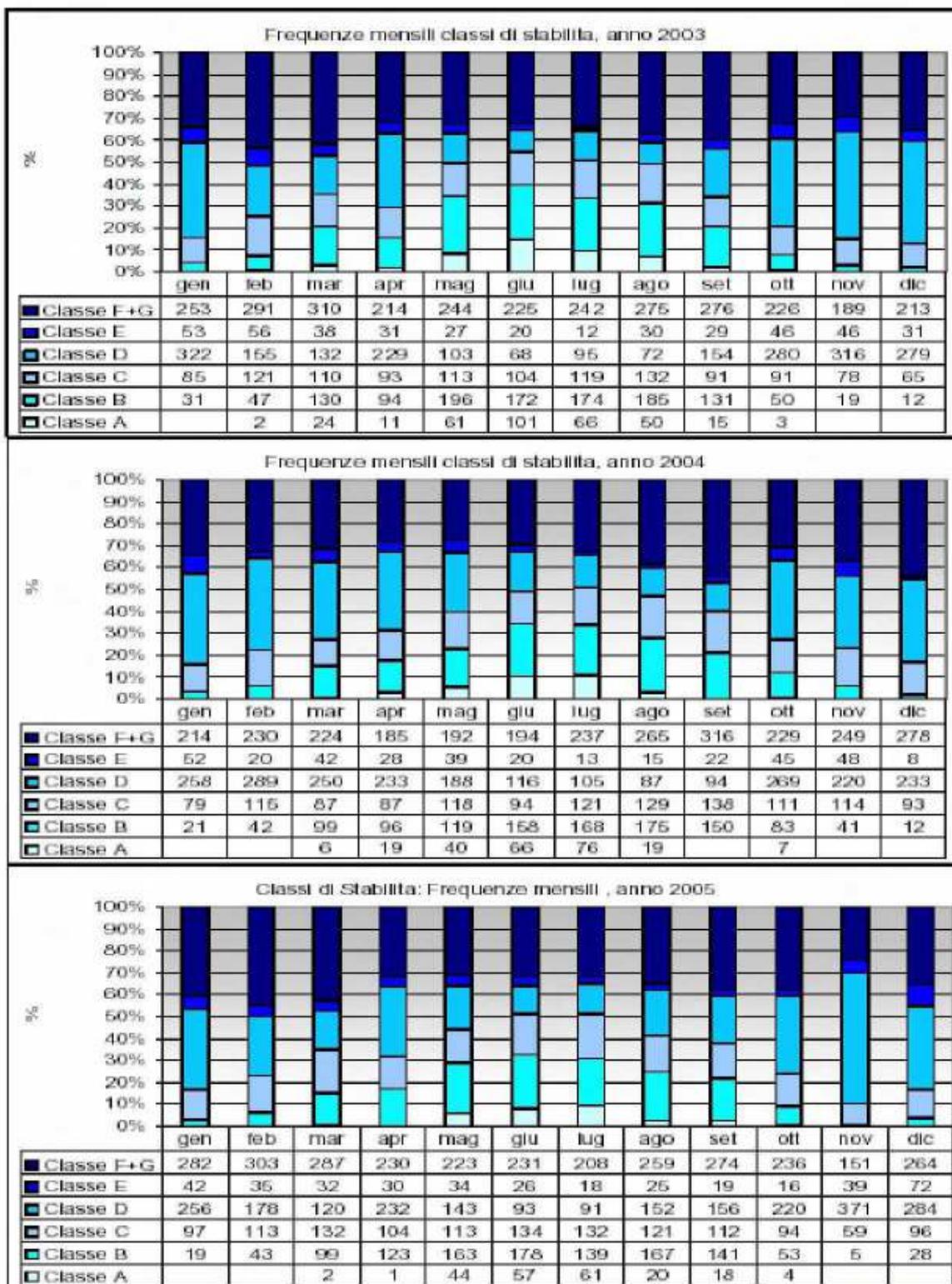


FIGURA 2.2 CLASSI DI STABILITÀ: FREQUENZA E NUMERO DI CASI MENSILI (COMUNE DI FERRARA)

La percentuale relativa al numero di casi di ogni singola classe di stabilità è stata calcolata sul numero totale dei dati validi per l'anno corrente. Negli ultimi anni si riscontra una sostanziale stazionarietà della percentuale di distribuzione delle diverse categorie in oggetto. Come già anticipato risultano preponderanti le classi F+G e D (stabilità), mentre sono poco presenti le classi A e B (instabilità).

ANNO	% CLASSE A	% CLASSE B	% CLASSE C	% CLASSE D	% CLASSE E	% CLASSE F+G
2003	4	15	14	26	5	35
2004	3	14	16	29	4	34
2005	2	14	16	28	5	36

TABELLA 2.3 – CLASSI DI STABILITÀ: PERCENTUALI

Dai grafici si osserva anche la distribuzione in termini percentuali delle classi nei vari mesi: le classi F+G e soprattutto D sono prevalenti nella stagione invernale; la classe F è fortemente presente anche nei mesi di settembre, ottobre e marzo. La classe A è presente solo nel periodo estivo ed è particolarmente frequente nei mesi di giugno e luglio, mentre la classe B nei mesi da aprile a settembre. La classe C è uniformemente distribuita in tutti i mesi dell'anno con frequenze non superiori al 20%.

Nel 2005 risultano più frequenti le classi F+G nei mesi da gennaio a giugno rispetto al 2004, nei mesi di novembre e dicembre rispetto al 2003. Nel 2005 è maggiore il numero di casi di classe di stabilità D nei mesi di novembre e dicembre.

In figura 2.3 si riportano le elaborazioni relative al giorno tipo della grandezza in esame calcolato sull'intero anno, sui mesi invernali (dicembre, gennaio e febbraio) e sui mesi estivi (giugno, luglio, agosto) dell'anno 2005.

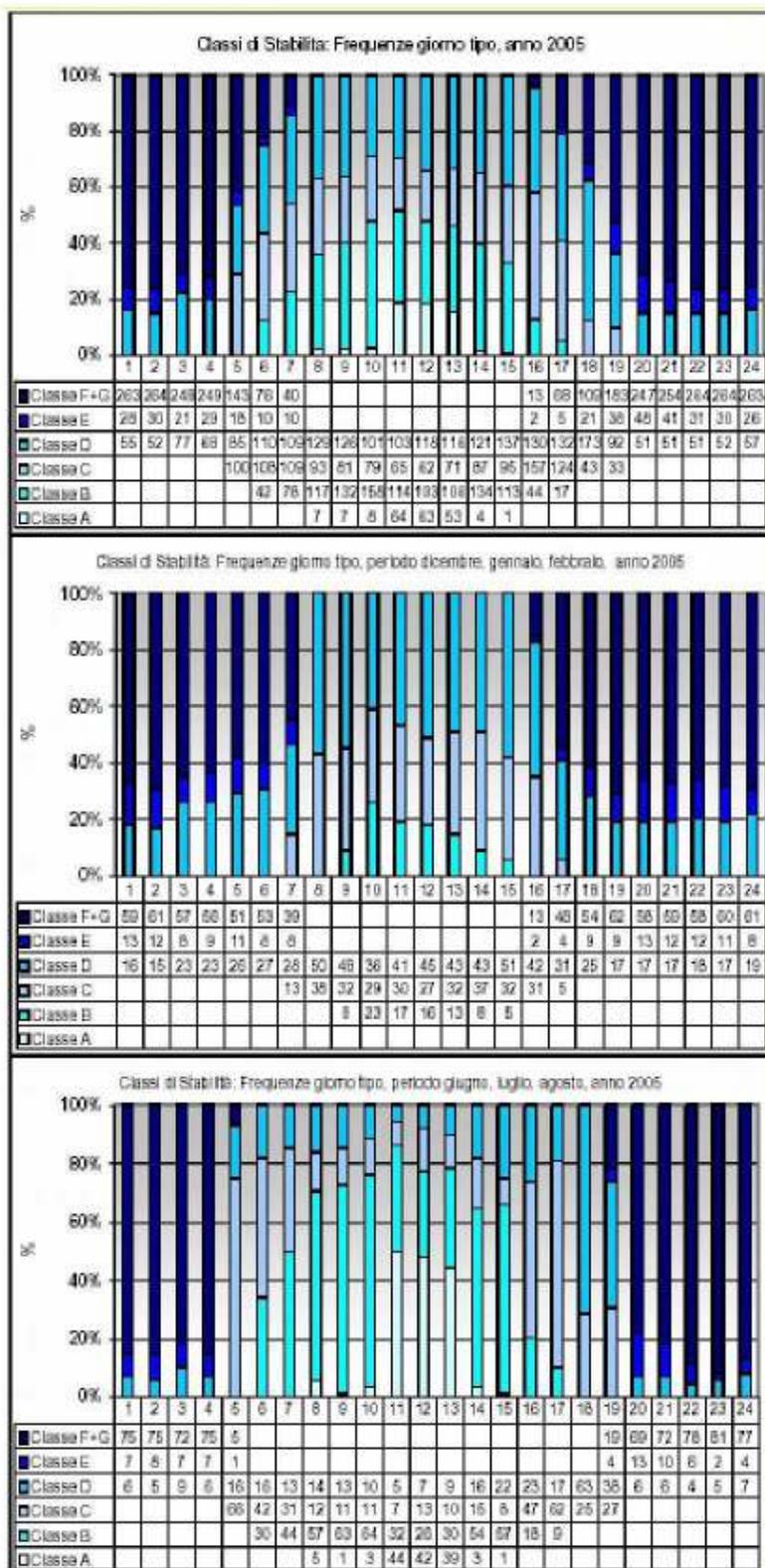


Figura 2.3 – Classi di stabilità: giorno tipo dell'altezza di rimescolamento

2.1.5 Precipitazioni

I dati relativi alle precipitazioni sono estratti da "Wikipedia", dati climatologici di Stazione meteorologica di Ferrara in base alla media trentennale di riferimento 1961-1990.

Per ulteriori dettagli si può fare riferimento al sito ARPA della Regione Emilia Romagna.

REGIONE EMILIA-ROMAGNA SERVIZIO METEOROLOGICO REGIONALE

PERCENTUALI DEI GIORNI CON PRECIPITAZIONE (mm)

Stazione 02207 - (51) VERGARA - Comune FERRARA (FE) LAT 44°51'00" N LONG 11°37'45" E

MESE	PRECIPITAZIONE (mm)													
	MAX	MIN												
GENNAIO	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
FEBBRAIO	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
MARZO	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
APRILE	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
MAGGIO	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
GIUGNO	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
LUGLIO	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
AUGUSTO	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
SETTEMBRE	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
OCTOBRE	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
NOVEMBRE	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
DICEMBRE	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
ANNO	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0

Tabella 2.4 - Precipitazioni stazione di Ferrara.

2.2. QUALITÀ DELL'ARIA NEL COMUNE DI FERRARA

La normativa vigente (Art. del D.lgs n°351/99) individua un preciso punto di partenza per la gestione della qualità dell'aria e per la predisposizione di Piani o programmi o di Piani d'azione: **le zone e gli agglomerati**.

La Regione Emilia-Romagna assume per zone e agglomerati i seguenti significati:

- per **zona** si intende una parte del territorio provinciale con simili caratteristiche di qualità dell'aria in termini di superamenti dei valori limite, tipi di sorgenti emissive, caratteristiche climatologiche o topografiche, delimitata ai fini di predisporre piani o programmi finalizzati a conservare o ristabilire livelli ottimali di qualità dell'aria;

per **agglomerato** si intende una porzione di zona A (definita di seguito, Figure 2.4 e 2.5) dove è particolarmente elevato il rischio di superamento delle soglie di allarme e/o dei valori limite, con una popolazione superiore a 25.000 abitanti, o se la popolazione è pari o inferiore a 250.000 abitanti, con una densità per km² tale da rendere necessaria la valutazione e la gestione della qualità dell'aria.

Le definizioni proposte di zona e agglomerato seguono i criteri con cui sono state individuate le zone da parte dell'EPA (Environmental Protection Agency degli Stati Uniti): Monitoring Planning Area MPA (per il monitoraggio della qualità dell'aria) e Community Monitoring Zone CMZ (per gli interventi di pianificazione).



FIGURA 2.4 – ZONIZZAZIONE

REGIONALE

ZONA "A"

IN TALE ZONA SONO INSERITI:

- i territori dei comuni più densamente popolati e nei quali sono presenti stabilimenti industriali o di servizio che, per potenzialità produttiva o numero, possono provocare un elevato inquinamento atmosferico;
- i territori dei comuni confinanti con quelli indicati al punto precedente e per i quali è previsto o è prevedibile uno sviluppo industriale od antropico in grado di produrre un

notevole inquinamento atmosferico.

- Nella Zona "A" i valori limite che si devono rispettare in relazione ai diversi inquinanti.

Nella zona di Ferrara i comuni considerati di Zona A sono:

Inquinante	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PERIODO DI RIFERIMENTO	
Biossido di Zolfo	80	MEDIANA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE DI 24 H NELL'ARCO DI UN ANNO	1 APRILE - 31 MARZO
	130	MEDIANA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE DI 24 H RILEVATE DURANTE L'INVERNO	1 OTTOBRE - 31 MARZO
	250	98° PERCENTILE DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE DI 24 H RILEVATE NELL'ARCO DI UN ANNO	1 APRILE - 31 MARZO
BIOSSIDO DI AZOTO	200	98° PERCENTILE DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE DI 1 H RILEVATE NELL'ARCO DI UN ANNO	1 GENNAIO - 31 DICEMBRE
MONOSSIDO DI CARBONIO	10*	CONCENTRAZIONE MEDIA DI 8 H	00 - 24 H
	40*	CONCENTRAZIONE MEDIA DI 1 H	
Ozono	200	CONCENTRAZIONE MEDIA DA NON RAGGIUNGERE PIÙ DI UNA VOLTA AL MESE	1 GENNAIO - 31 DICEMBRE
PIOMBO	2	MEDIA ARITMETICA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE DI 24 H RILEVATE NELL'ARCO DI UN ANNO	1 APRILE - 31 MARZO
PARTICELLE SOSPENSE	150	MEDIA ARITMETICA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE DI 24 H RILEVATE NELL'ARCO DI UN ANNO	1 APRILE - 31 MARZO
	300	95° PERCENTILE DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE DI 1 H RILEVATE NELL'ARCO DI UN ANNO	1 APRILE - 31 MARZO
FLUORO	20	CONCENTRAZIONE MEDIA DI 24 H	00 - 24 H
	10	MEDIA ARITMETICA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE DI 24 H RILEVATE IN UN MESE	MESE
IDROCARBURI TOTALI (ESCLUSO IL METANO)	200	CONCENTRAZIONE MEDIA DI 3 ORE CONSECUTIVE	TRE ORE

* = IL VALORE LIMITE È ESPRESSO IN MILLIGRAMMI PER METRO CUBO

Provincia di Ferrara:

Ferrara, Poggio Renatico, Cento, Mirabello, Sant'Agostino

Zona "B"

Tale zona racchiude:

- i territori dei comuni scarsamente popolati nei quali sono presenti stabilimenti industriali o di servizio che, per potenzialità produttiva o numero, possono provocare un modesto inquinamento atmosferico e i territori dei comuni con essi confinanti per i quali è previsto uno sviluppo industriale e antropico in grado di provocare un modesto inquinamento atmosferico;

i territori dei comuni scarsamente popolati nei quali sono presenti aree di particolare interesse ambientale, turistico, artistico o archeologico, o per le quali è previsto lo sviluppo di attività agricolo-forestali poco compatibili con l'insediamento di particolari stabilimenti industriali o con insediamenti antropici di particolare rilevanza.

VALORI LIMITE DI QUALITÀ DELL'ARIA PER LA ZONA "B"

INQUINANTE	VALORE LIMITE ($\mu\text{G}/\text{M}^3$)		Periodo di riferimento
Biossido di Zolfo	60	media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 h nell'arco di un anno	1 Aprile - 31 Marzo
	150	valore medio delle concentrazioni rilevate nelle 24 h	00 - 24 h
Biossido di Azoto	50	50° percentile delle concentrazioni medie di 1 h rilevate nell'arco di un anno	1 Gennaio - 31 Dicembre
	135	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 h rilevate nell'arco di un anno	1 Gennaio - 31 Dicembre

L'elenco dei comuni assegnati alla Zona B per la provincia di Ferrara è il seguente:

Argenta, Berra, Bondeno, Copparo, Formignana, Jolanda di Savoia, Masi Torello, Massafiscaglia, Migliarino, Migliaro, Ostellato, Portomaggiore, Ro Ferrarese, Tresigallo, Voghiera.

L'area oggetto di intervento, situata a Ferrara in Via Bologna, ricade nel comune di Ferrara, pertanto appartiene alla Zona A.

Per i Comuni appartenenti a tale zona è previsto l'**applicazione del Piano di Risanamento che consiste nella programmazione a medio o lungo termine di interventi strutturali per la riduzione delle emissioni inquinanti con il compito di raggiungere gli obiettivi di qualità dell'aria.** In particolare il Piano di Risanamento individua un pacchetto di misure, che si aggiungono e/o modificano gli interventi già previsti, in modo da perseguire l'obiettivo dell'ulteriore riduzione delle emissioni per gli inquinanti considerati, in particolare per le emissioni considerate critiche.

Per la definizione dello stato della qualità dell'aria dell'area in esame sono state considerate due delle centraline, per il monitoraggio degli inquinanti atmosferici, che ARPA ha predisposto all'interno della Provincia di Ferrara.

I dati di seguito riportati sono stati estrapolati dalla "Relazione di Piano" relativa al Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria redatto dalla Provincia di Ferrara nel 2005.

Tra le centraline a disposizione sono state scelte quelle poste ad una minore distanza dall'area oggetto di studio. In particolare sono state prese in considerazione le centraline poste a Ferrara.

2.2.2. Caratteristiche delle centraline

Il monitoraggio si concentra nella città di Ferrara; altre stazioni fisse al di fuori del capoluogo sono a Cento, con una centralina attiva dal 1998, e a Gherardi (frazione del Comune di Iolanda di Savoia), la cui centralina costituisce una delle due stazioni di fondo regionali, ubicate per questo motivo lontane da significative fonti dirette d'inquinamento atmosferico.



Figura 2.7 Rete di monitoraggio fissa: **provincia** di Ferrara



Figura 2.7-b Rete di monitoraggio con centraline mobili: **provincia di Ferrara**

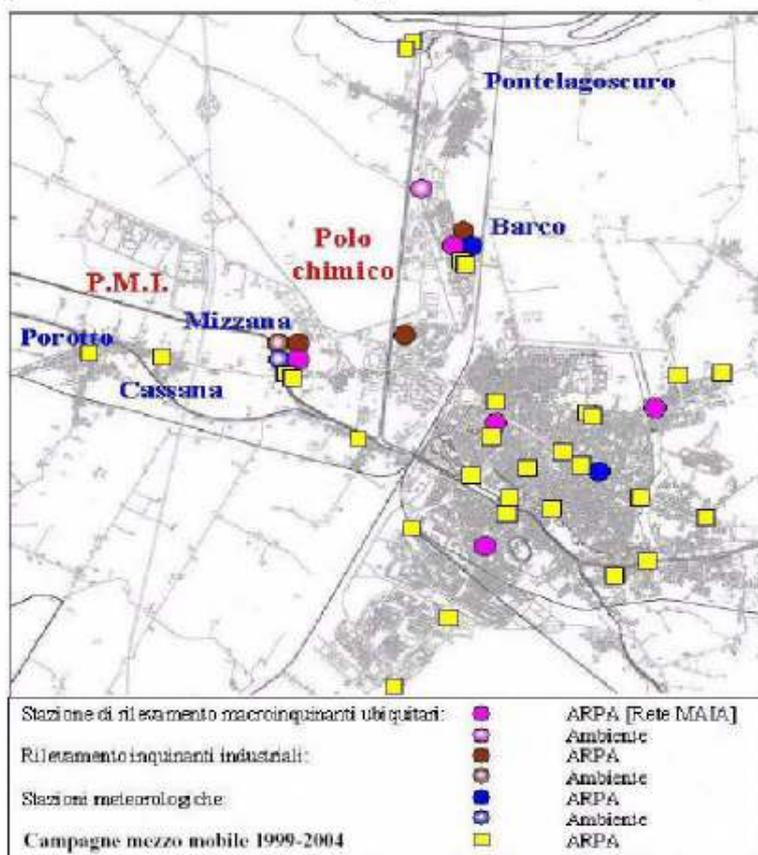


Fig. 2.8: apparati di rilevazione degli inquinanti urbani

Nella tabella seguenti sono riportati Parte degli inquinanti previsti dalla legislazione vigente

Inquinante	Tipo di limite	Statistica e periodo di mediazione	Valore limite	Normativa di riferimento
Biossido di azoto (NO₂)	Limite orario per la protezione della salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	Media oraria	200 µg/m ³	D.M. 60/2002
Biossido di azoto (NO₂)	Limite per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³	D.M. 60/2002
Particolato con diametro <10 micron (PM₁₀)	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	Media giornaliera	50 µg/m ³	D.M. 60/2002
Particolato con diametro <10 micron (PM₁₀)	Limite per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³	D.M. 60/2002
Ozono (O₃)	Soglia di informazione	Media oraria	180 µg/m ³	D. Lgs. 183/2004
Ozono (O₃)	Valore bersaglio per la protezione della salute umana	Massima media mobile giornaliera su 8 ore	120 µg/m ³	D. Lgs. 183/2004

Tabella 2.6. - Parte degli inquinanti previsti dalla legislazione vigente

2.2.3. Dati rilevati dalle centraline di monitoraggio

Di seguito si riporta l'analisi di ciascun inquinante rilevato dalla stazione di monitoraggio.

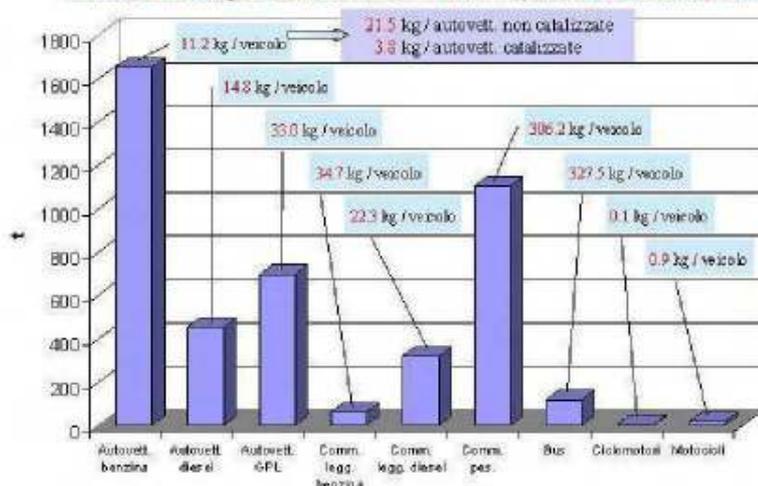
Biossido di azoto (NO₂)

Il biossido di azoto è sostanzialmente un inquinante secondario, ovvero non generato direttamente da fonti emissive, ma che si forma in atmosfera per reazione chimica. Il biossido di azoto deriva prevalentemente dai processi di combustione presenti nell'industria, nei motori degli autoveicoli e negli impianti di riscaldamento

Ossidi di azoto (NO_x)

Emissioni da traffico nella Provincia di Ferrara (2001)

In rosso l'emissione per veicolo risultante dalla formula: $(kmn. emesse / n. veicoli) \cdot 1000$



Ossidi di azoto (NO_x)

Emissioni da traffico nel Comune di Ferrara (2000-01)

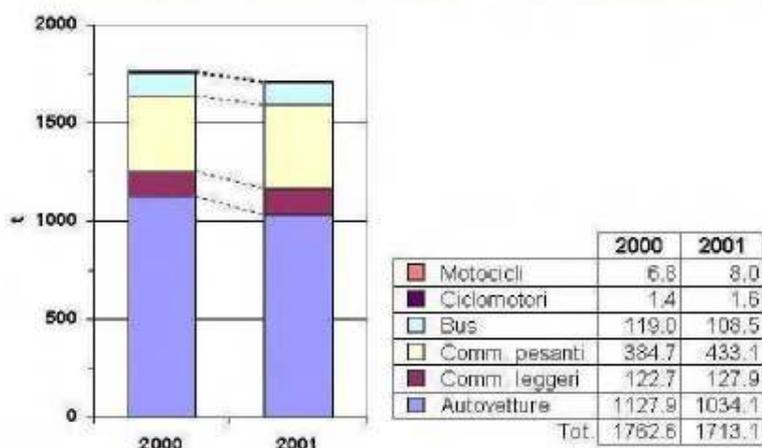


Figura 2.9 – Biossido di azoto nel 2000 e 2001

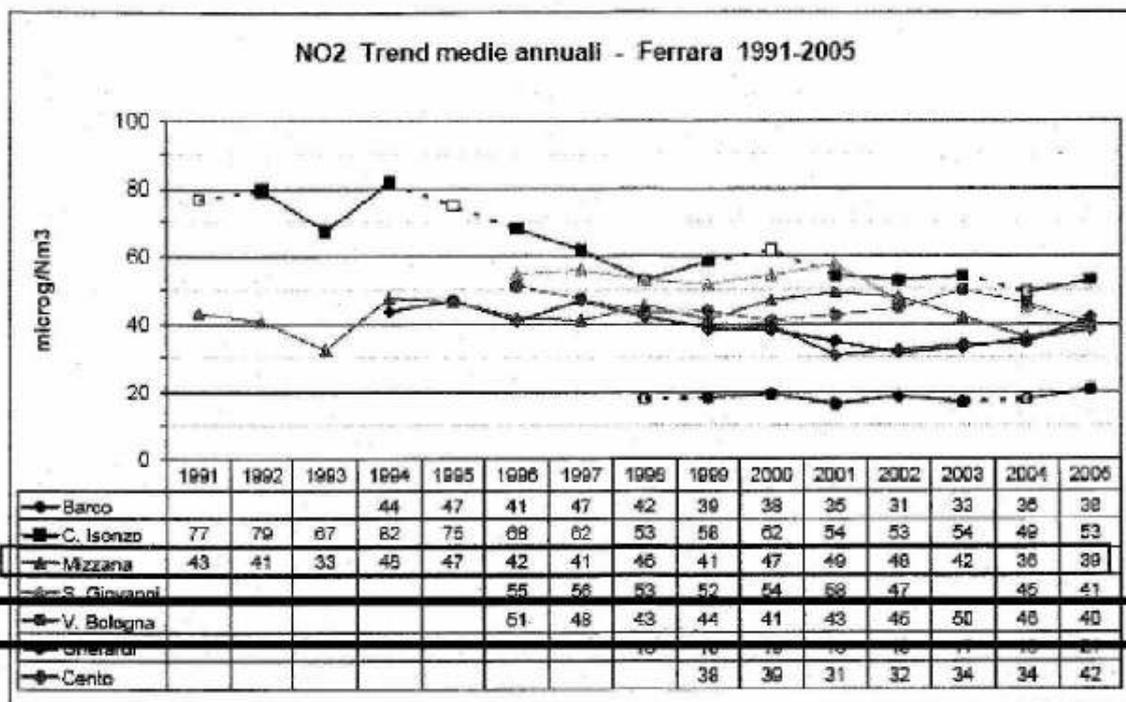


Figura 2.10 – Biossido di azoto: trend concentrazioni in Provincia di Ferrara.

Analizzando l'andamento delle medie annuali, si nota una stabilità delle concentrazioni medie negli ultimi anni. In particolare per quanto riguardano i valori delle concentrazioni misurate dal 1991-2005:

- presentano un trend tutto sommato abbastanza lineare

sono nettamente inferiori rispetto a quelli misurati dalla centralina Corso Isonzo.

In figura 2.11 è riportato invece il numero di superamenti annuali dei valori orari di biossido di azoto ammessi dalla normativa. Per quanto riguarda la stazione di Mizzana da tale analisi si evince che nel periodo compreso tra il 1995-2005 non si è verificato nessun superamento.

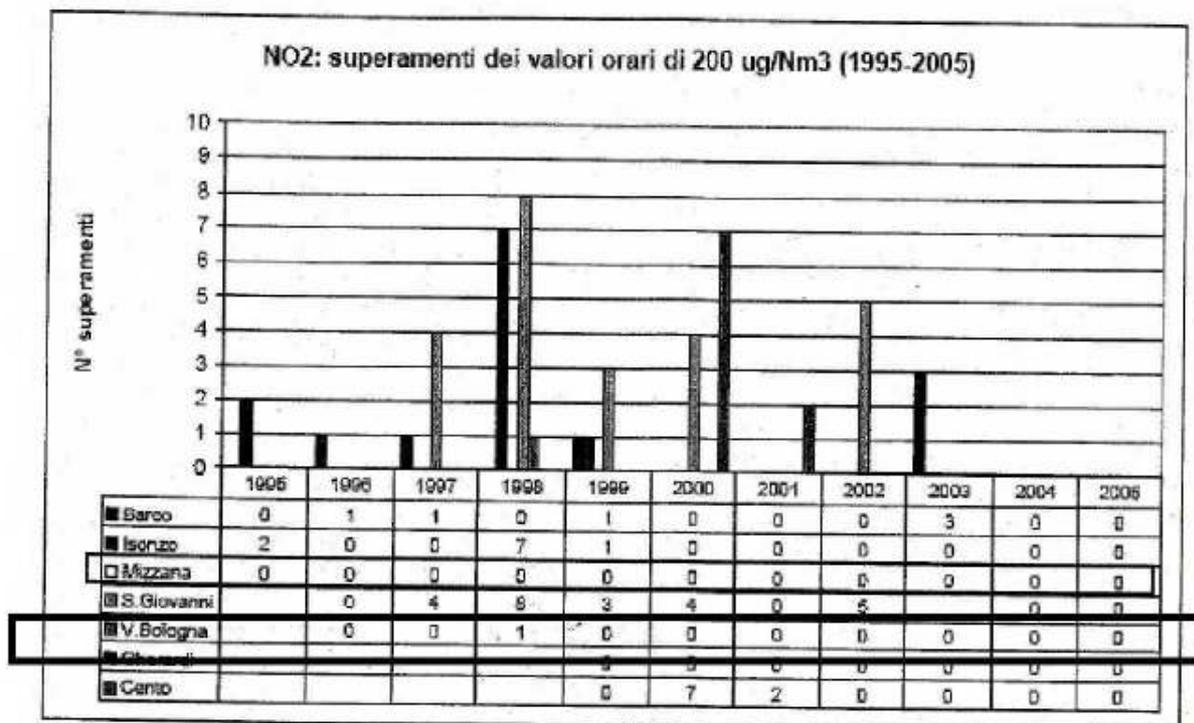


Figura 2.11 Biossido di azoto: superamenti limite di legge

Ozono O₃

Per l'ozono la normativa individua: valori bersaglio, obiettivi a lungo termine, soglie.
Per valore bersaglio s'intende quel livello, fissato al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso, da conseguirsi per quanto possibile entro un dato periodo di tempo. Per obiettivo a lungo termine è invece da intendersi la concentrazione di ozono nell'aria al di sotto della quale si ritengono improbabili, in base alle conoscenze scientifiche attuali, effetti nocivi diretti sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso.

Valori bersaglio per il 2010	Protezione salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	120 µg/Nm ³
	Protezione vegetazione	AOT40 su valori di 1 ora (maggio-luglio) su 5 anni	18000 µg/Nm ³ h
Obiettivi a lungo termine	Protezione salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	120 µg/Nm ³
	Protezione vegetazione	AOT40 su valori di 1 ora (maggio-luglio) su 5 anni	6000 µg/Nm ³
Soglie	Informazione	Media di 1 ora	180 µg/Nm ³
	Allarme	Media di 1 ora per 3	240 µg/Nm ³

		ore consecutive	
--	--	-----------------	--

Tabella 2.7 – Tabella riassuntiva dei valori indicati dalla normativa.

L'ozono è un inquinante secondario prodotto da reazioni di tipo fotochimico (ovvero catalizzate dalla luce solare). Esso presenta un basso gradiente spaziale, per cui l'inquinante risulta ubiquitario e si diffonde anche a grande distanza dal punto di generazione.

In figura 2.12 si riporta l'ubicazione delle stazioni di rilevamento e le medie annuali di O₃ (espresse in µg/Nm³) rilevate sia dalle stazioni fisse sia con il mezzo mobile in provincia di Ferrara e nelle provincie limitrofe.

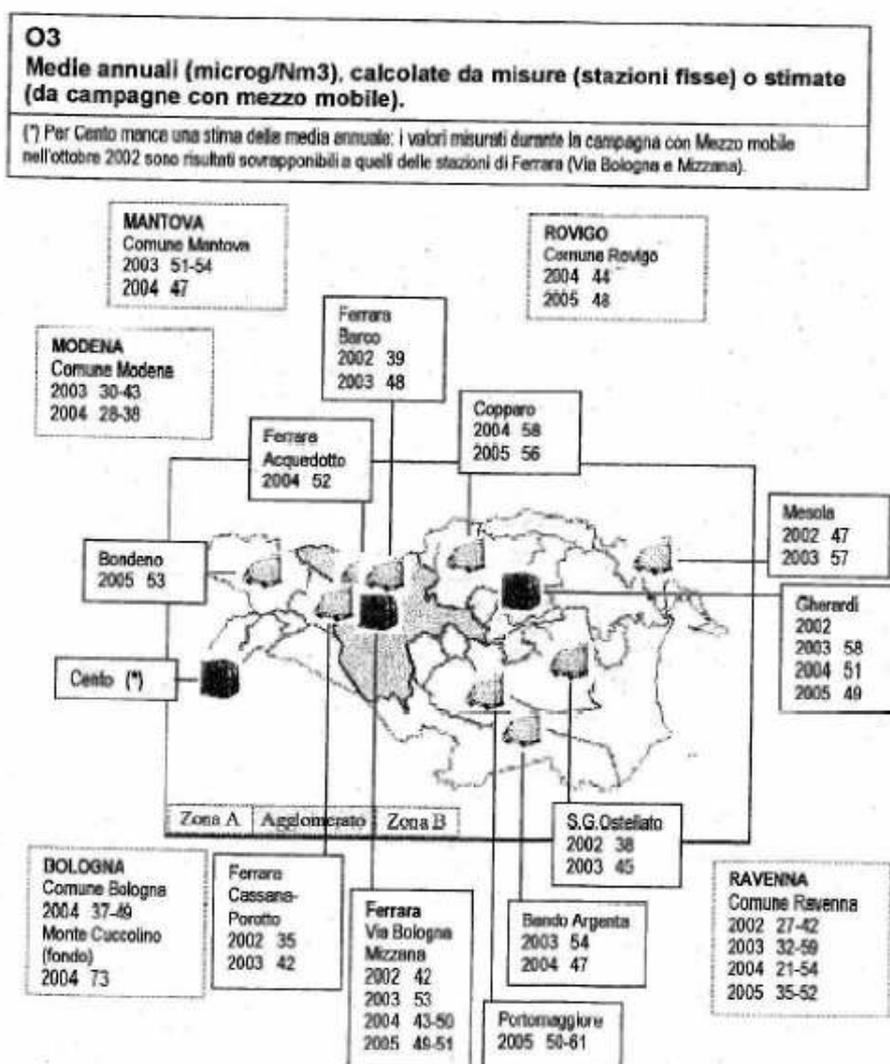


FIGURA 2.12 – MEDIE ANNUALI DI O₃ RILEVATE DA STAZIONI FISSE O CON IL MEZZO MOBILE IN PROVINCIA DI FERRARA E NELLE PROVINCIE LIMITROFE.

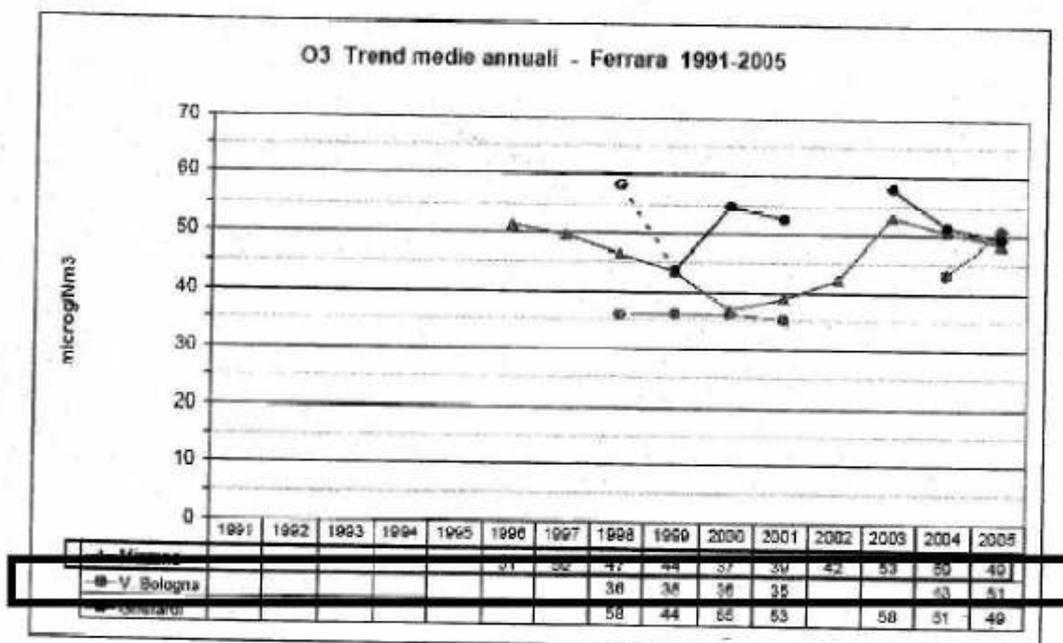


Figura 2.13 – Ozono: trend concentrazione in provincia di Ferrara

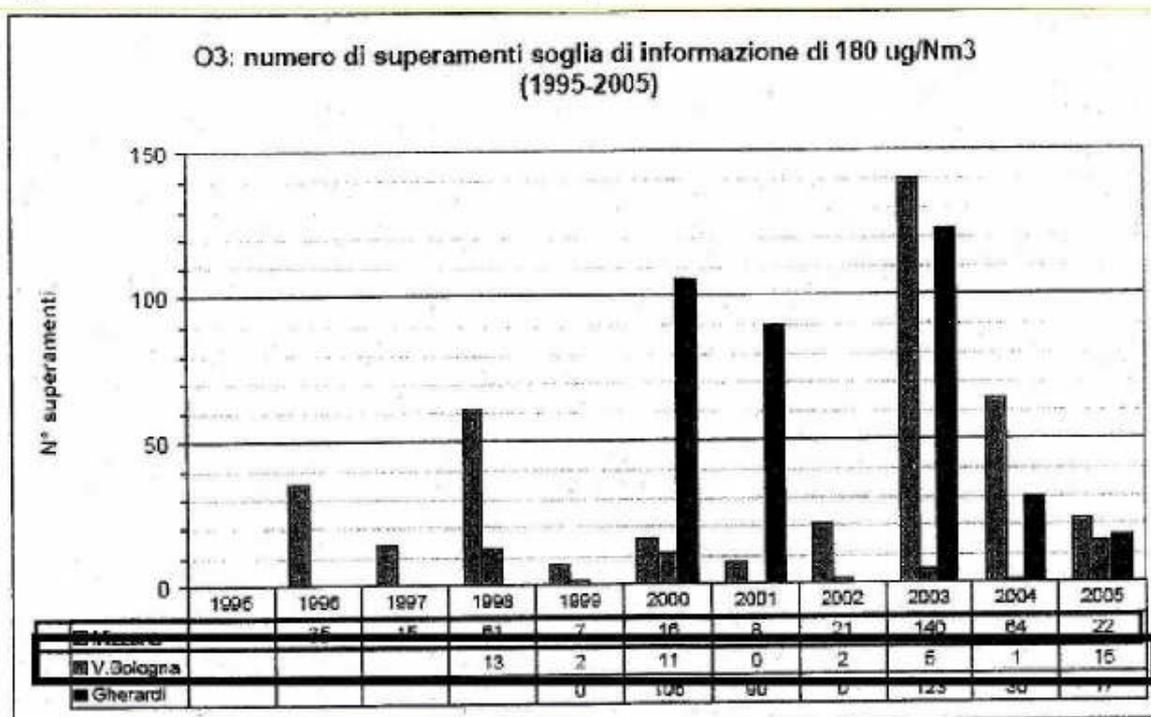


Figura 2.14 – Ozono: superamenti dei limiti di legge.

Particolato PM10

Il particolato con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron (PM10) è un inquinante sia primario che secondario, a basso gradiente spaziale: l'inquinante è quindi ubiquitario e si

può diffondere anche a grande distanza dalla fonte di generazione, soprattutto la frazione più fine.

In figura 2.15 si riporta l'ubicazione delle stazioni di rilevamento e le medie annuali di PM10 rilevate sia dalle stazioni fisse sia con il mezzo mobile in provincia di Ferrara e nelle provincie limitrofe.

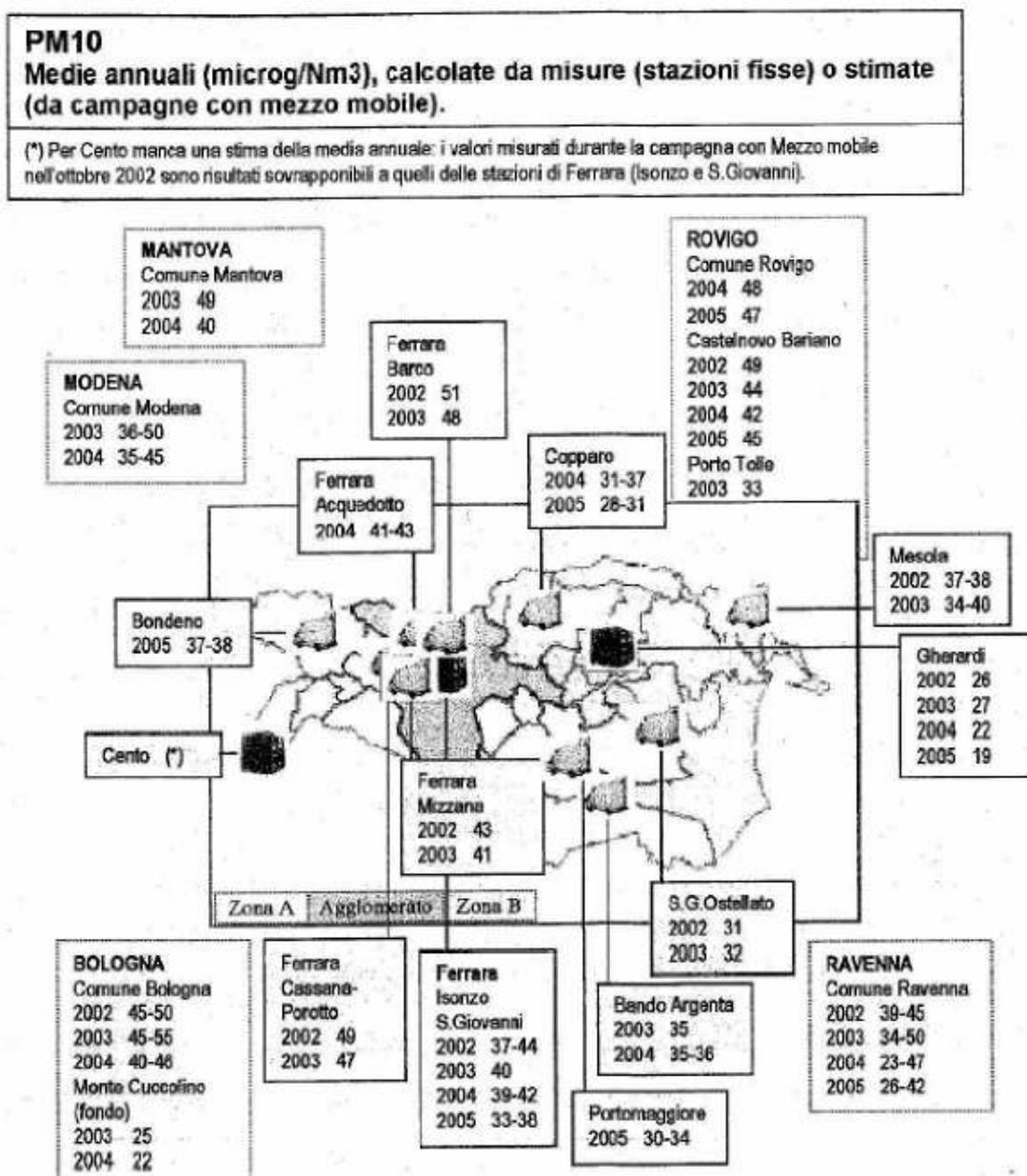


Figura 2.15 – Medie annuali di PM10 rilevate da stazioni fisse o con il mezzo mobile in provincia di Ferrara e nelle provincie limitrofe.

In figura 2.16 si riporta l'andamento delle medie annuali per quanto riguarda le concentrazioni di PM10 riferite alla "media agglomerato", rispettivamente per il periodo compreso tra gli anni 2002-2005.

In figura 2.17 le concentrazioni medie annue vengono confrontate con i valori limiti annuali relativamente il periodo di considerazione. Osservando il grafico si può concludere che il valore limite annuo viene superato soltanto nell'anno 2000 nella stazione di interesse.

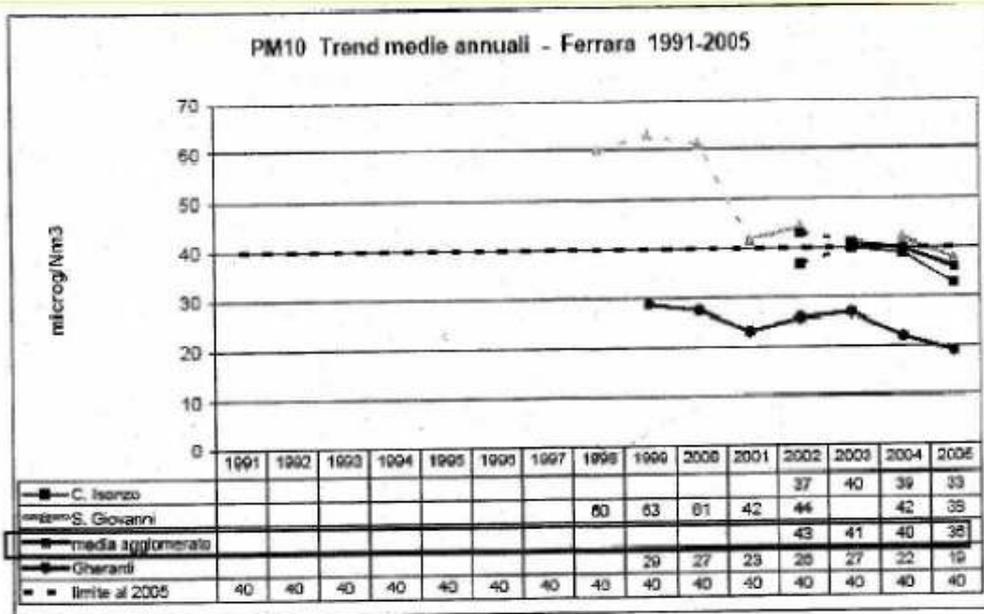


Figura 2.16 – PM10: trend concentrazioni in provincia di Ferrara

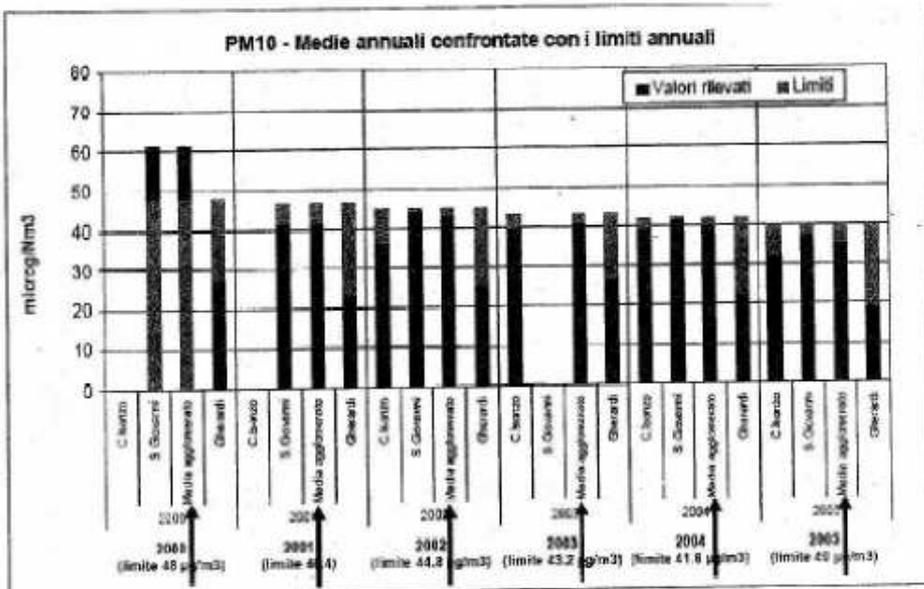


Figura 2.17 – PM10: confronto tra concentrazioni medie e limiti di legge.

Di seguito si riporta inoltre l'inventario delle emissioni relativo al Comune di Ferrara, presentato dalla Provincia di Ferrara nel Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria.

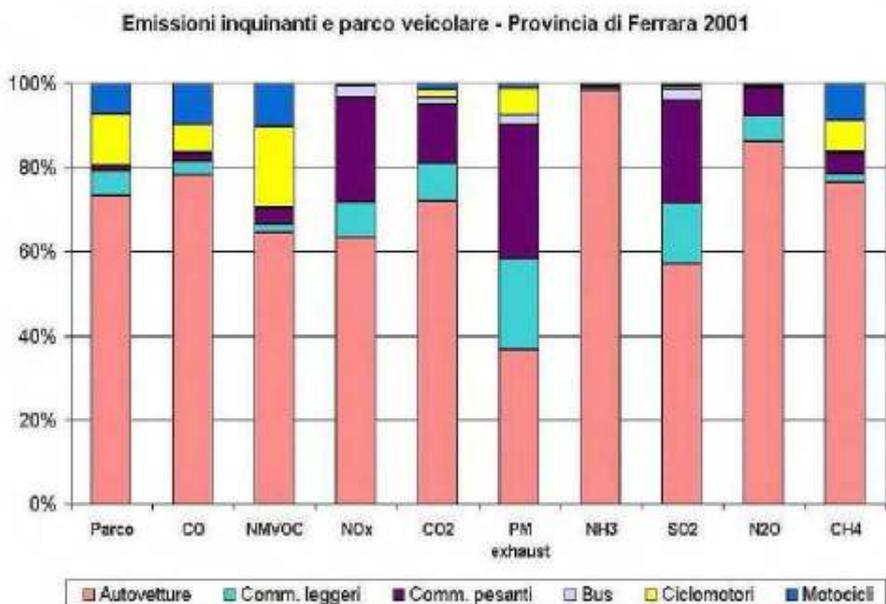
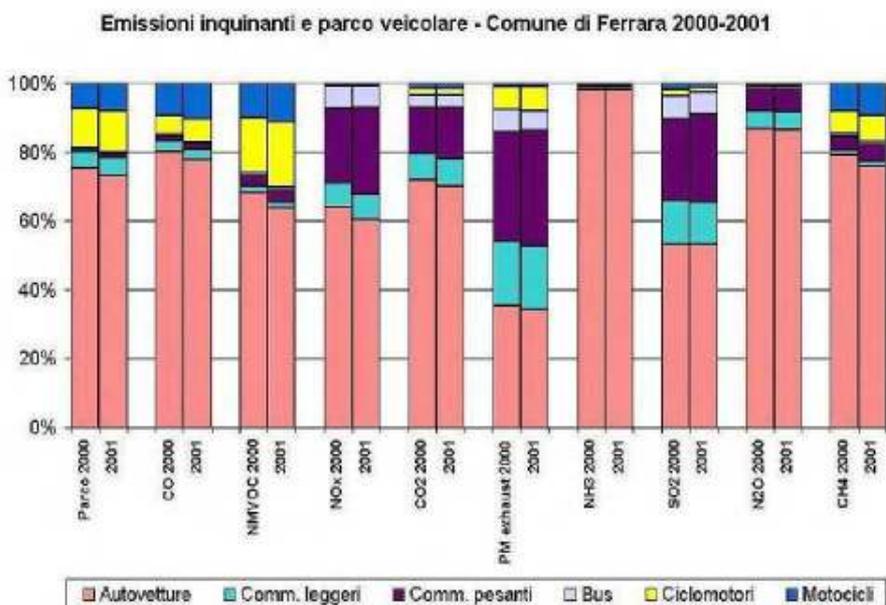
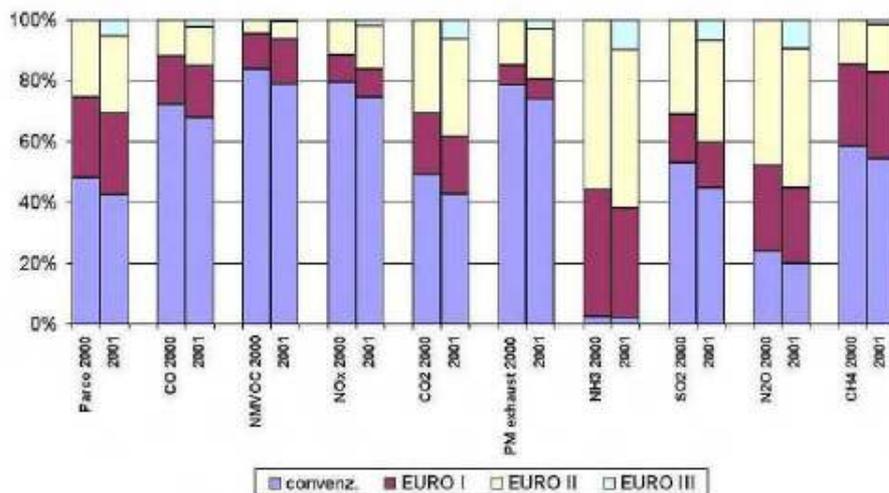


Figura 4.1 Stima dei carichi inquinanti emessi dal traffico a Ferrara - Suddivisione per tipo di veicolo
Fonte: elaborazioni SSA - ARPA-FE

Emissioni inquinanti e parco veicolare per standard legislativo
Comune di Ferrara 2000-2001



Emissioni inquinanti e parco veicolare per standard legislativo
Comune di Ferrara 2001

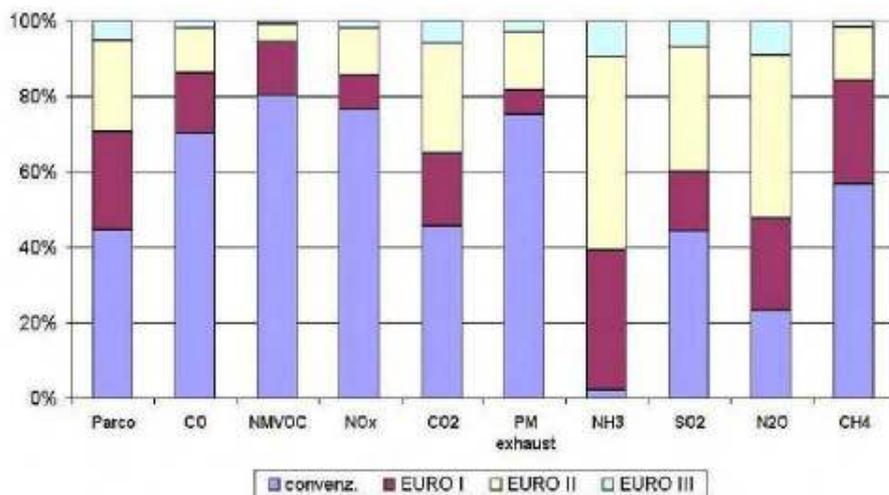


Figura 4.3 Stima dei carichi inquinanti emessi dal traffico a Ferrara - Suddivisione per standard legislativo. Fonte: elaborazioni SSA - ARPA-FE

2.3. Acque superficiali e sotterranee

2.3.1. Monitoraggio regionale delle acque superficiali.

Il Piano di Tutela delle Acque redatto dalla Regione Emilia Romagna e approvato nel Dicembre 2005, individua nel territorio regionale complessivamente 47 bacini idrografici, tributari del Fiume Po o del Mare Adriatico, drenanti areali imbiferi di almeno 10 km². Di essi 22 si immettono nel fiume Po e interessano essenzialmente le province di Piacenza, Parma, Reggio Emilia e Modena, i restanti 25, riferibili sostanzialmente alle province di Bologna e Ferrara e alle province della Romagna, sfociano direttamente in Adriatico.

I bacini di un certo rilievo, con superficie di 100 km² sono 26; di essi 6 sono riferibili a comprensori di bonifica della pianura romagnola e ferrarese, i restanti 20 sono caratterizzati da un apprezzabile areale imbrifero montano-collinare, anche se solo 11 di essi raggiungono lo spartiacque appenninico. Sono poi presenti 14 areali riferibili ad acque di transizione, relativi alla pianura ferrarese e ravennate prospicienti l'Adriatico e 5 laghi artificiali di un certo rilievo, connessi a serbatoi ad uso irriguo, civile o idroelettrico. La qualità dei corpi idrici superficiali della Regione Emilia Romagna è controllata attraverso una rete di 185 stazioni di monitoraggio della qualità ambientale, integrata da ulteriori monitoraggi della qualità delle acque superficiali sono suddivise in 78 di tipo A (livello nazionale) e 107 di tipo B (livello regionale). Tra le stazioni di tipo A, sono indicate come "AS" quelle localizzate in corpi idrici significativi.

LA METODOLOGIA PER LA CLASSIFICAZIONE DEI CORPI IDRICI, IN CONFORMITÀ CON LA NORMATIVA VIGENTE, DEFINISCE GLI INDICATORI E GLI INDICI NECESSARI PER COSTRUIRE IL QUADRO CONOSCITIVO DELLO **STATO ECOLOGICO ED AMBIENTALE DELLE ACQUE**, RISPETTO A CUI MISURARE IL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI QUALITÀ AMBIENTALE PREFISSATI. NELL'INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI E INDICI DA ANALIZZARE PER L'ANALISI DELLO STATO ATTUALE, E DELLE TENDENZE IN ATTO, SI È FATTO RIFERIMENTO IN PRIMO LUOGO AGLI INDICATORI SINTETICI (**SECA, LIM, IBE**).

Al parametro SECA (Stato Ecologico dei Corpi idrici) contribuiscono **sia parametri chimico-fisici di base relativi al bilancio dell'ossigeno ed allo stato trofico**, attraverso l'indice **LIM**, **sia la composizione della comunità macrobentonica delle acque correnti** attraverso il valore dell'**Indice Biotico Esteso (IBE)**.

Il Livello di Inquinamento dei Macro-descrittori (LIM) si ottiene sommando i punteggi attribuiti dal D. Lgs n°258/2000 a **7 parametri chimici e microbiologici**, definiti macro-descrittori considerando il 75% della serie di misure considerate.

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (%sat.) (*)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	< 2.5	≤ 4	≤ 8	≤15	> 15
COD (O ₂ MG/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	>25
NH ₄ (N MG/L)	<0.03	≤0.10	≤0.50	≤ 1.50	>1.50
NO ₃ (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	> 0.6
E.COLI (UFC/100ML)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
PUNTEGGIO	80	40	20	10	5
L.I.M.	480-560	241-475	120-235	60-115	< 60

TABELLA 2.8 – LIVELLO DI INQUINAMENTO ESPRESSO DAI MACRO-DESCRITTORI (TAB.7, ALL. I, D. LGS N° 258/2000)

Il valore di Indice Biotico Esteso (IBE) corrisponde alla media dei singoli valori rilevati durante l'anno nelle campagne di misura distribuite stagionalmente o rapportate ai regimi ideologici più appropriati per il corso d'acqua indagato.

Per definire lo Stato Ecologico di un corpo idrico superficiale (SECA) si adotta l'intersezione riportata nella tabella seguente 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
IBE	≥ 10	8 – 9	6 – 7	4 – 5	1 – 2 – 3
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	< 60

Tabella 2.9 – Stato ecologico dei corsi d'acqua (si consideri il risultato peggiore tra IBE e macro-descrittori) (Tab.8, All. 1, D. Lgs n°258/2000)

Al fine dell'attribuzione dello Stato Ambientale del corso d'acqua (SACA), i dati relativi allo stato ecologico sono raffrontati con i dati relativi alla presenza di inquinanti chimici e del superamento del valore di soglia (definito dalla normativa), pertanto:

STATO AMBIENTALE	STATO ECOLOGICO				
	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
CONCENTRAZ. INQUINANTE < VALORE DI SOGLIA	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
CONCENTRAZ. INQUINANTE > VALORE DI SOGLIA	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

Tabella 2.10 – Stato ambientale dei corsi d'acqua (Tab. 9, All. I, D. Lgs n°258/2000)

2.3.2. Qualità delle acque superficiali nella Provincia di Ferrara

Per quanto riguarda la classificazione ambientale delle acque superficiali, si fa riferimento al Piano di Tutela delle Acque redatto dalla Regione Emilia Romagna e approvato nel dicembre del 2005.

L'area oggetto di intervento non è in prossimità di alcun corpo idrico superficiale.

Al fine di valutazioni qualitative si è fatto comunque riferimento al bacino idrico più prossimo rappresentato dal corpo idrico superficiale Canale Burana e del Canale di Cento, entrambe appartenenti al Bacino di Burana Navigabile. Per tale motivo le stazioni prese in

considerazione sono le seguenti:

- Ponte dei Santi-Bondeno sul Canale Burana;
Bondeno, ubicata sul Canale Burana;
Cassana-Ferrara, ubicata sul Canale Burana;
Ponte della Pace, ubicata sul Canale Burana;
Casumaro-Cento, ubicata sul Canale Cento.

Le tabelle seguenti descrivono i valori dei 3 indicatori di monitoraggio più significativi (LIM, IBE e SECA) per le stazioni di monitoraggio sopra elencate:

LIVELLO DI INQUINAMENTO DA MACRODESCRITTORI

Valori LIM	PONTE DEI SANTI	BONDENO	CASSANA-FERRARA	PONTE DELLA PACE	CASUMARO-CENTO
	CANALE BURANA - NAVIGABILE				C.LE CENTO
2000	140	130	155	120	90
2001	85	120	140	160	85
2002	95	100	120	120	60

Tabella 2.11 – Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori nelle tre stazioni considerate, per gli anni 2000-2001-2002

Confrontando i dati relativi all'indicatore Lim (riportati in tabella 2.12) per le stazioni prese in considerazione, si osserva che:

- le stazioni di Ponte dei Santi (anno 2000), Bondeno, Cassana-Ferrara e Ponte della Pace (negli anni 2000 e 2001) presentano valori di LIM prevalentemente maggiori di 120, pertanto si possono ritenere di classe 3 e cioè caratterizzate da un livello di qualità sufficiente;

la stazione di Ponte dei Santi (anni 2001 e 2002), di Bondeno (2002) e Casumaro-Cento, presentano un valore LIM inferiore a 115, per questo si possono ritenere di classe 4 e cioè caratterizzate da un livello di qualità scadente.

Valori LIM	480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60
CLASSI LIM	1	2	3	4	5
LIVELLO QUALITÀ	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO

Tabella 2.12 – Livello di inquinamento espresso dai macro-descrittori, All. I D. Lgs n° 258/2000.

Indice Biotico Esteso

Si riportano di seguito i valori annuali dell'Indice Biotico Esteso per le stazioni sopraccitate, per il periodo compreso tra il 2000-2002.

Valori LIM	PONTE DEI SANTI	BONDENO	CASSANA-FERRARA	PONTE DELLA PACE	CASUMARO-CENTO
	CANALE BURANA - NAVIGABILE				C.LE CENTO
2000	5	5	5	5	-
2001	5	5	5	4	-
2002	4-5	5	5	5	-

Tabella 2.13–Valori annuali dell'Indice Biotico Esteso nelle tre stazioni considerate per gli anni 2000-'01-'02.

A questo punto per definire lo Stato Ecologico di un corpo idrico superficiale (SECA) si fa riferimento alla tabella 2.9, dove il risultato peggiore tra quelli di LIM e di IBE determina la classe di appartenenza. Alla luce di tali considerazioni si può concludere che tutte le stazioni considerate appartengono ad una classe 4; pertanto lo **stato ambientale del corso d'acqua**, in riferimento alla tabella 2.10, si può definire **scadente** sia nel caso di superamento che di non superamento del valore soglia, da parte della concentrazione dell'inquinante.

2.3.3 Acque sotterranee

Così come per le acque superficiali, anche per le acque sotterranee si fa riferimento al Piano di Tutela delle Acque redatto dalla Regione Emilia Romagna e approvato nel dicembre 2005. Tale classificazione è stata realizzata dalla Regione a partire dai dati quali-quantitativi appartenenti alla rete regionale di monitoraggio, l'anno di riferimento di tale classificazione è il 2002. Per la classificazione qualitativa sono state utilizzate le medie dei due dati misurati sui punti di campionamento mentre per la classificazione quantitativa si è fatto riferimento alla intera serie storica dei dati piezometrici.

In tabella 2.14 viene riportata la suddivisione dei punti di monitoraggio della rete regionale.

Provincia	TIPOLOGIA DI MISURA EFFETTUATA			Totale stazioni di misura	TIPO DI CONTROLLO	
	Piezometria	Piezometria e Chimismo	Chimismo		"Qualità"	"Quantità"
Piacenza	5	52	10	67	62	57
Parma	18	34	20	72	54	52
Reggio Emilia	22	35	21	78	56	57
Modena	0	60	3	63	63	60
Bologna	36	53	22	111	75	89
Ferrara	14	34	1	49	35	48
Ravenna	26	27	13	66	40	53
Forli-Cesena	18	14	20	52	34	32
Rimini	4	19	2	25	21	23
TOTALE	143	328	112	583	440	471

Tabella 2.14 – Punti di monitoraggio della rete regionale.

Nella figura 2.20 viene riportata la distribuzione spaziale sul territorio regionale delle stazioni di misura suddivise per tipologia: solo piezometria, solo chimismo o entrambe le misure.

Savena Zena Idice	26	23	16
Sillaro	4	3	3
Santerno	7	5	6
Senio	3	3	3
Lamone	5	3	5
Ronco Montone	18	16	11
Savio	12	5	9
Conca	8	8	6
Canoidi minori			
Chiavenna	2	1	2
Stirone	8	6	6
Crostolo-Tresinaro	12	10	6
Tiepido	7	7	7
Ghironda-Aposa	3	1	13
Quaderna	3	3	2
Sellustra	2	1	2
Conoidi pedemontane	13	10	7
Pianura alluvionale appenninica	119	87	80
Pianura alluvionale padana	126	108	93
TOTALE	583	471	440

Tabella 2.15 – Puntii di misura in riferimento ai corpi idrici significativi.

Per la classificazione quantitativa viene fatto riferimento alle serie storiche di dati piezometrici relative alla rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee, che insiste sul territorio regionale dal 1976. Per tale classificazione vengono individuate 4 classi le cui descrizioni vengono riportate in tabella 2.16.

CLASSE A	L'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo.
CLASSE B	L'impatto antropico è ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovra sfruttamento, consentendo un uso della risorsa sostenibile sul lungo periodo.
CLASSE C	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziata da rilevanti modificazioni agli indicatori generali.
CLASSE D	Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche si scarsa potenzialità idrica.

Tabella 2.16 – Classi livelli quantitativi acque sotterranee.

Come si può notare dalla figura 2.21, dove viene riportata la classificazione quantitativa e le percentuali di territorio ricadenti nelle diverse classi, si deduce che la Pianura Padana risulta essere caratterizzata per il 70% in Classe A e quindi l'impatto antropico è nullo o trascurabile e l'acquifero risulta essere in equilibrio idrogeologico, mentre per il restante 30% le acque sotterranee rientrano nella Classe B ovvero esiste un impatto antropico ridotto e vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, che tuttavia non producono una condizione di sovra sfruttamento.

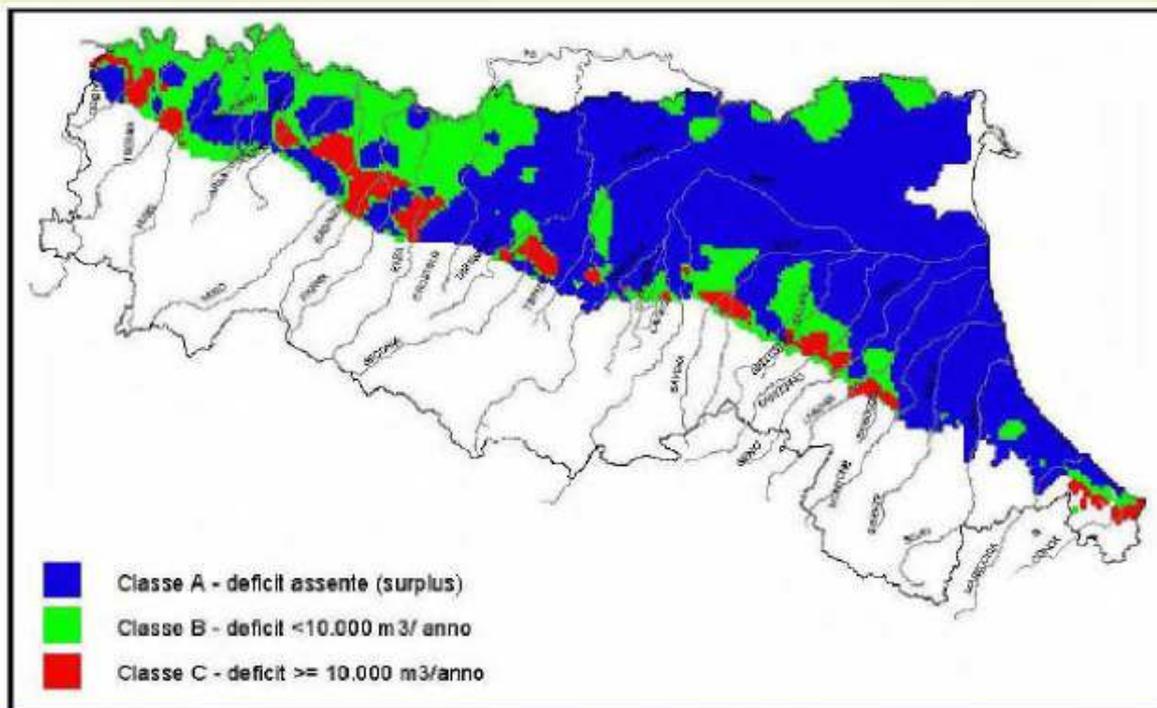


Figura 2.21 – Classificazione quantitativa delle acque sotterranee.

Per quanto concerne la classificazione qualitativa vengono individuate cinque classi riportate in tabella 2.17.

CLASSE 1	IMPATTO ANTROPICO NULLO O TRASCURABILE CON PREGIATE CARATTERISTICHE IDRO-CHIMICHE.
CLASSE 2	IMPATTO ANTROPICO RIDOTTO E SOSTENIBILE NEL LUNGO PERIODO E CON BUONE CARATTERISTICHE IDRO-CHIMICHE.
CLASSE 3	IMPATTO ANTROPICO SIGNIFICATIVO E CON CARATTERISTICHE IDRO-CHIMICHE GENERALMENTE BUONE, MA CON ALCUNI SEGNALI DI COMPROMISSIONE.
CLASSE 4	IMPATTO ANTROPICO RILEVANTE CON CARATTERISTICHE IDRO-CHIMICHE SCADENTI.
CLASSE 0	IMPATTO ANTROPICO NULLO O TRASCURABILE MA CON PARTICOLARI FACIES IDRO-CHIMICHE NATURALI IN CONCENTRAZIONI AL DI SOPRA DEL VALORE DELLA CLASSE 3

Tabella 2.17 – Classi livelli qualitativi acque sotterranee.

Per la definizione di tali classi si fa riferimento ai valori di concentrazione dei sette parametri chimici di base riportati in Tabella 2.18

Parametro	UNITÀ DI MISURA	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 0
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA (20°C)	MS/CM	≤400	≤2500	≤2500	>2500	>2500
CLORURI	MG/L	≤25	≤250	≤250	>250	>250
MANGANESE	MG/L	≤20	≤50	≤50	>50	>50
FERRO	MG/L	≤50	≤200	≤200	>200	>200
NITRATI	MG/L DI NO ₃	≤5	≤25	≤50	>50	
SOLFATI	MG/L DI SO ₄	≤25	≤250	≤250	>250	>250
IONE AMMONIO	MG/L DI NH ₄	≤0.05	≤0.5	≤0.5	>0.5	>0.5

Tabella 2.18 – Parametri di riferimento per definizione livelli qualitativi acque sotterranee.

In figura 2.22 viene indicata la classificazione qualitativa delle acque sotterranee nella rete di monitoraggio regionale.

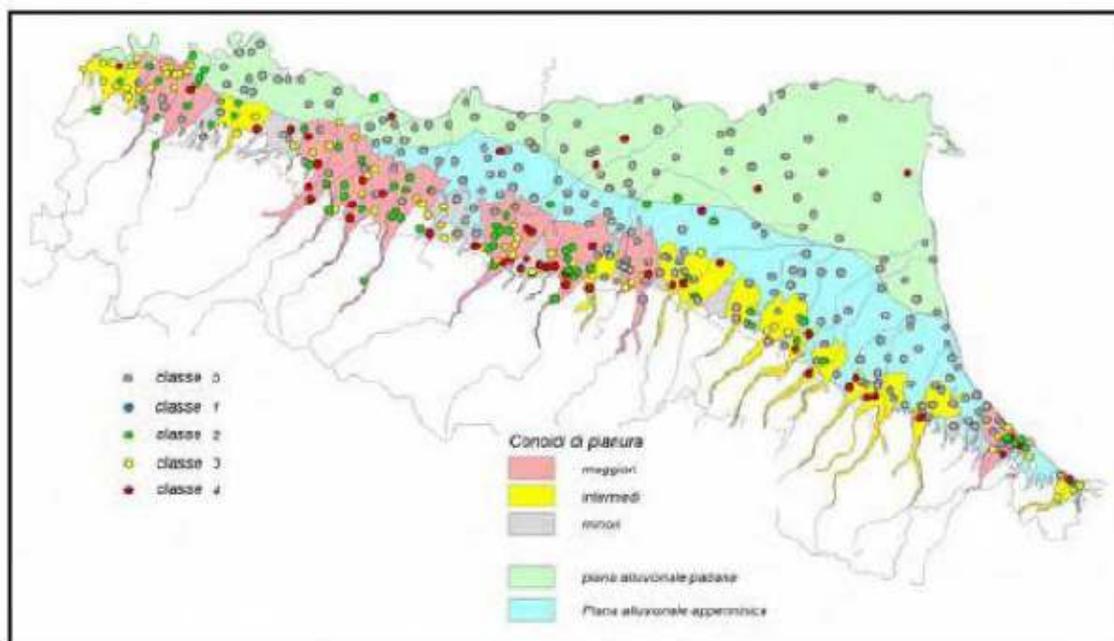


Figura 2.22 – Classificazione qualitativa delle acque sotterranee.

Intersecando la classificazione qualitativa e quantitativa delle acque sotterranee si ottiene lo stato ambientale dell'acquifero sotterraneo. Tale classificazione evidenzia la presenza di 4 condizioni differenti che vanno dall'elevato allo scadente e di una categoria definita "Naturale Particolare" per la quale le caratteristiche qualitative e/o quantitative pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo. Nella figura 2.23 viene riportata la classificazione quali-quantitativa (stato ambientale) delle acque sotterranee.

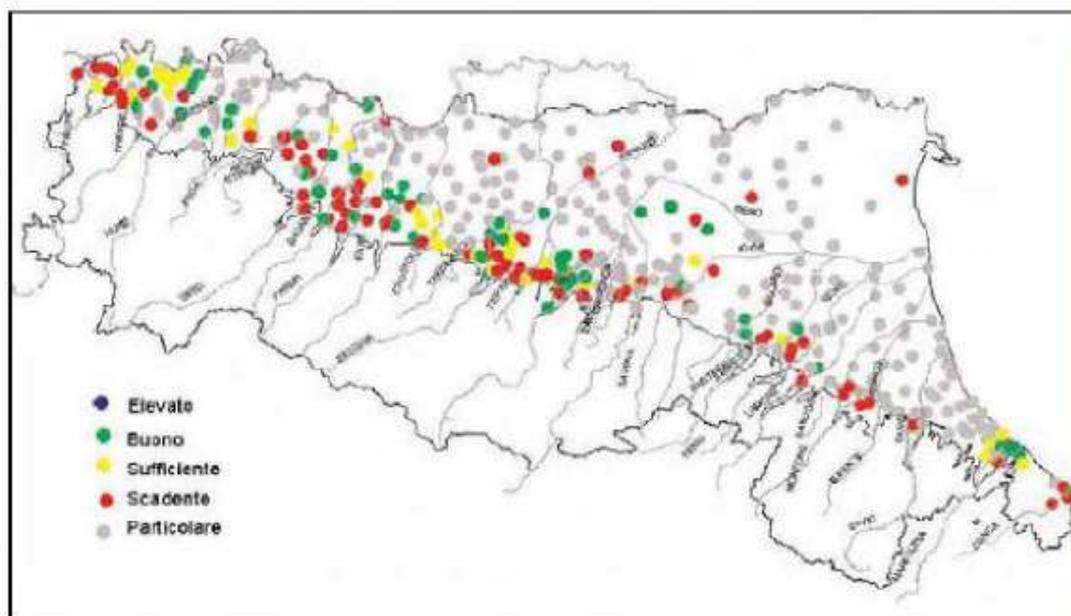


Figura 2.23 – Stato ambientale delle acque sotterranee.

Da tale figura si deduce che lo stato ambientale dell'acquifero sotterraneo nell'intera Pianura Padana risulta essere di natura particolare in quanto fortemente influenzato dalla natura del terreno ed è caratterizzato dalla presenza di concentrazioni di alcuni elementi chimici (ferro, manganese, arsenico) con concentrazioni superiori al limite di legge.

2.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

2.4.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

Verso la fine dell'era terziaria, nel Pliocene, l'insorgere della catena alpina da un lato e di quella appenninica dall'altro ha determinato il formarsi di un'ampia fossa subsidente più volte invasa e abbandonata dal mare nel corso della sua storia geologica. Si è avuto quindi alternanza di emersioni e invasioni marine, totali o parziali dell'area, con erosione più accentuata nelle zone di alto strutturale e con deposizione nelle zone di basso strutturale dei materiali detritici derivanti dallo smantellamento delle insorgenti catene montuose. Il fondo di questa fossa non è regolare ma articolato da dorsali longitudinali, che in determinati periodi del ciclo evolutivo emergevano dal mare, formando isole e arcipelaghi. Queste dorsali traggono origine da un complesso meccanismo di spinte tangenziali unitamente a fenomeni di subsidenza differenziale, cioè di sprofondamento irregolare. In conseguenza dell'assetto strutturale varia la natura e lo spessore dei sedimenti che si accumulano nei diversi settori del bacino sedimentario. Si attua così un riempimento delle depressioni con materiali sabbiosi di rilevanti potenza, mentre sulle dorsali sedimentano le granulometrie più fini con progressive diminuzioni di potenze.

Uno degli elementi strutturali più importanti del sottosuolo padano è la così detta dorsale ferrarese, che si localizza tra Ferrara e le Valli di Comacchio con direzione NW-SE, ai lati delle quali si sono impostate due zone a forte subsidenza, a nord

nella regione del Delta e nel ravennate a sud. La storia delle alterne vicende geologiche in questo settore della Pianura Padana può essere schematizzato come segue: il Pliocene inferiore è caratterizzato da una forse subsidenza, particolarmente attiva nelle strutture negative del bacino, che viene in parte compensata dalla deposizione di sedimenti grossolani. Con la fine del Pliocene inferiore inizia una nuova fase di sollevamento, si accentuano le vecchie pieghe e se ne creano di nuove, conseguentemente l'erosione intacca le strutture più elevate.

Nel Pliocene medio-inferiore si avvia un nuovo ciclo di subsidenza e sedimentazione che prosegue fino al Quaternario, con la stessa modalità del precedente, cioè sedimenti con termini grossolani nelle strutture negative ed argillose su quelle positive. Anche all'inizio del Quaternario la subsidenza continua, si accentua ed il dominio del mare raggiunge la sua massima espansione. Tuttavia con il passare del tempo la subsidenza generale del bacino prende il sopravvento su quella differenziata tra gli alti e bassi strutturali. Ne consegue che i sedimenti di questo periodo sono caratterizzati da frequenti variazioni litologiche; i depositi a granulometria maggiore perdono in continuità e si formano corpi sabbiosi isolati. Parallelamente si instaurano radicali mutamenti nei rapporti relativi intercorrenti fra le varie strutture, infatti le pieghe al margine appenninico in origine più basse di quelle a nord, risultano ora più elevate in conseguenza dello sprofondamento della parte centrale del bacino dell'innalzamento dell'Appennino; così come si ha un abbassamento della zona di foce del Po rispetto alle pieghe ferraresi. Con il Quaternario continentale invece, predominano le sedimentazioni sulla subsidenza, si ha un progressivo ritiro del mare dalla Pianura Padana con deposito di alluvioni sui sedimenti marini.

Al margine orientale della pianura lo stabilizzarsi della linea di costa è complicato da variazioni eustatiche del livello marino in corrispondenza di glaciazioni, la più importante delle quali fu quella wurmiana, che abbassò il livello di un centinaio di metri.

Poi 17.000 anni fa inizia la grande trasgressione postglaciale, quella Flandriana in cui l'ingressione marina ha probabilmente raggiunto 40 km per il Delta Padano e i 20 km per il Ravennate.

A partire dal I-II secolo d. C. ha avuto inizio un lento ma graduale ritiro del mare con migrazione verso est della linea di costa sino all'interno della sua posizione attuale.

I diversi litotipi, depositati in ambiente subacqueo, malgrado il costipamento derivante dall'incremento della pressione geostatica tenderanno a trattenere nei pori residui l'originaria acqua del bacino di sedimentazione; ne deriva che si avrà in zona coesistenza di livelli con acqua di strato salata o salmastra o dolce in relazione all'ambiente deposizionale originale.

2.4.2 Fenomeni di Subsidenza

La subsidenza è un fenomeno che nel territorio ferrarese, e in generale in tutta la bassa pianura padana, ha prodotto e può ancora provocare notevoli danni.

Nella fascia costiera, come è noto, provoca un arretramento delle spiagge, aumentando la pericolosità delle mareggiate, produce una maggior risalita del cuneo salino nei fiumi e l'infiltrazione nelle falde acquifere di acque di mare (ERSA, 1978; Montori, 1983). Anche nell'entroterra esso rappresenta un importante fattore di rischio. Infatti, a causa delle basse pendenze in gioco, esso ostacola il deflusso delle acque superficiali, alterando il profilo longitudinale degli alvei fluviali e, soprattutto, dei canali di scolo e dei collettori

fognari; modifica inoltre i dislivelli che gli impianti idrovori debbono vincere per avviare le acque verso mare, ostacola l'irrigazione e riduce i franchi di coltivazione.

I fenomeni di subsidenza possono essere riconducibili a cause di carattere sia naturale che artificiale.

Subsidenza naturale: indica tutti quei movimenti di abbassamento del suolo imputabili a cause naturali; tali cause consistono sia nel **costipamento dei sedimenti più recenti**, sia nella **risposta isostatica della crosta al variare dei carichi superficiali** (soprattutto depositi sedimentari) o comunque **in movimenti di neo-tettonica**.

Va ricordato, d'altronde, che, a sud dell'attuale posizione del fiume Po, l'orogene appenninico continua, sotto la Pianura Padana, nelle pieghe dell'Appennino sepolto (Pieri, Groppi, 1981; CNR, 1992); a nord è invece presente una omoclinale che arriva ai piedi delle Alpi.

La forma di tale substrato in generale condiziona i tassi di costipamento dei terreni sovrapposti, producendo una loro attenuazione nelle zone corrispondenti agli alti strutturali sepolti; il substrato stesso, inoltre, è ancora sottoposto a movimenti sia orizzontali che verticali.

Subsidenza artificiale: vengono comunemente indicati con il termine "subsidenza artificiale" o "antropica", i **fenomeni di abbassamento del suolo imputabili a varie attività dell'uomo**.

Nella Pianura Padana orientale questi abbassamenti per subsidenza hanno avuto ed hanno anche attualmente una notevole importanza. Essi sono riconducibili soprattutto all'**estrazione di fluidi dal sottosuolo**: un caso classico è rappresentato dalla **estrazione di metano misto ad acqua**, attuata nel Polesine e nel settore nord-orientale del Ferrarese, fra 1938 e il 1964, da strati del Quaternario di profondità generalmente inferiori a 200 m.

Questi fenomeni possono essere imputati soprattutto:

- ad abbassamenti dei livelli piezometrici di falde di bassa e media profondità, causati da emungimenti di acqua in quantità eccessiva rispetto alla capacità di ricarica spontanea delle falde stesse;

ad abbassamenti della falda freatica per fini di bonifica; tale pratica, iniziata su vaste aree fin dal tempo degli Estensi, è stata intensificata nei primi decenni del XX secolo con l'ausilio delle macchine idrovore.

Fra le possibili cause vengono inoltre indicate le variazioni del chimismo delle acque sotterranee capaci di indurre riduzioni di volume dei minerali argillosi per fenomeni elettrochimici; particolari tipi di inquinamenti potrebbero quindi causare subsidenza.

Il fenomeno della subsidenza, sia naturale sia indotta, interessa da sempre il territorio del bacino ed in particolare, in tempi recenti, la fascia più orientale di esso.

Per quanto attiene l'area ferrarese va ricordato che proprio su questo territorio e, in particolare sulla zona deltizia, si sono svolti i primi studi approfonditi sul fenomeno della subsidenza di origine antropica che si è innescato, a partire dagli anni '30, per effetto dell'estrazione di acque metanifere su larga scala. Nel periodo di massimo sfruttamento, fine anni '50, vennero osservate velocità di abbassamento del suolo fino ad alcune decine di centimetri all'anno. Nel 1961 un apposito Comitato del Ministero dei Lavori Pubblici fece sospendere la coltivazione dei giacimenti determinando una rapida attenuazione del

fenomeno.

Oltre all'estrazione delle acque metanifere, tra le probabili cause artificiali vengono indicate anche la bonifica di zone umide e l'emungimento di acque per usi industriali ed agricoli. A partire dagli anni '50, diversi Enti hanno istituito e controllato con reti di monitoraggio della subsidenza, ambiti territoriali più o meno limitati, laddove il fenomeno si era manifestato con maggiore evidenza. Ai fini dell'analisi del fenomeno si è fatto riferimento sia a tali reti locali sia alla Rete Altimetrica Fondamentale dell'Istituto Geografico Militare Italiano (IGMI) a carattere nazionale.

Dal confronto dei dati provenienti dalla campagna IGMI effettuata nel periodo 1988-1990 rispetto alle campagne precedenti, si evidenziano le seguenti velocità di abbassamento:

- Poggio Renatico-Ferrara: intorno a 1,5 cm/anno, in aumento rispetto al precedente periodo (1943-1973);

Portomaggiore-Migliarino-Codigoro: intorno a 0,5 cm/anno, in diminuzione rispetto al periodo precedente (1956-1970);

Portomaggiore-Ferrara-Pontelagoscuro: oltre 1 cm/anno, in leggero aumento rispetto al periodo precedente (1950-1970)

Limitatamente al litorale (Volano-Porto Garibaldi-Foce del Reno), informazioni più recenti si possono dedurre elaborando le misure eseguite da Idroser, nel periodo 1984-1993 lungo la rete costiera di controllo della subsidenza della Regione Emilia Romagna, dove si è verificata una velocità di abbassamento mediamente intorno a 1,5 cm/anno; si nota tuttavia un picco intorno ai 3 cm/anno localizzato a Dosso degli Angeli (a ovest della Sacca del Bellocchio), attribuibile alla presenza di giacimenti metaniferi tuttora attivi. Perciò anche la subsidenza antropica è stata attribuita principalmente all'estrazione di acque dagli acquiferi sotterranei, non si può escludere che lo sfruttamento degli attuali giacimenti prossimi alla linea di costa possa effettivamente arrecare danni alla fascia costiera inducendo perdita di costa emersa. A fronte di queste problematiche – permanere di aree subsidenti e misure dirette del fenomeno spesso lacunose e obsolete – la Regione Emilia Romagna ha affidato all'ARPA l'incarico di realizzare una rete regionale di controllo della subsidenza, la cui prima misura è stata effettuata nel 1999.

Ad aggravare il problema della subsidenza vi è inoltre il fenomeno dell'eustatismo che non ha origine locale ma rientra tra le conseguenze dell'effetto serra. Le registrazioni delle temperature mostrano che durante l'ultimo secolo si è verificato un innalzamento della temperatura dell'aria di $0,5 \pm 0,15$ °C (Raper et al. 1996). Questo ha comportato un generale innalzamento del livello medio del mare che, in alto Adriatico, tra il 1896 e il 1993 è stato di circa 11-12 cm (Carbognin e Taroni, 1996). Subsidenza naturale ed antropica da un lato, innalzamento del medio mare (eustatismo) dall'altro hanno contribuito ad aumentare la vulnerabilità delle coste e il rischio di ingressione marina.

2.4.3 Evoluzione geomorfologica ed idrografica generale dell'Alto Ferrarese

Relativamente all'evoluzione geomorfologica ed idraulica di tale area, si è fatto riferimento a quanto riportato nel documento "La caratterizzazione del rischio idraulico nella stesura del Piano Strutturale Comunale associato dell'Alto Ferrarese: il quadro conoscitivo", redatto dal Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Ferrara (Franchini et al., 2007).

"La morfologia del territorio dell'Alto Ferrarese si è venuta determinando nel corso dei millenni in stretta dipendenza con le complesse vicende idrauliche che ne hanno

caratterizzato la storia. Nel seguito si è ricostruita l'evoluzione della Bassa Pianura Padana, fino al mare, legata da un lato al progressivo spostamento verso nord dei successivi apparati deltizi del Po e , all'altra, all'incerto corso dei torrenti appenninici che, dal Reno verso oriente, non hanno mai mantenuto un alveo stabile. Dal punto di vista geologico i sei comuni dell'Alto Ferrarese (Bondeno, Cento, Mirabello, Poggio Renatico, Sant'Agostino e Vigarano Mainarda) rientrano nel settore meridionale della Pianura Padana (Bassa Padana). Essa è in termini planimetrici simile ad un triangolo isoscele con il vertice in direzione di Pavia, la base lunga poco più di 200 km coincidente grosso modo con la linea di spiaggia fra la foce dei fiumi Tagliamento e Marecchia e l'altezza orientata in direzione Est-Ovest estesa per circa 200 km.

La bassa Padana è costituita dai depositi alluvionali, per uno spessore di 100-350 m fini e finissimi (sabbie, limi, argille) tipici della media e bassa valle del po, dei suoi affluenti e dei fiumi che solcano le pianure venete e romagnole. Tale conformazione è conseguenza della successione delle grandi glaciazioni dell'ultimo milione di anni e delle oscillazioni climatiche, sia pur più ridotte, degli ultimi 10.000 anni che hanno certamente influenzato l'evoluzione geomorfologica del territorio (Bondesan 1990).

Le oscillazioni climatiche sono praticamente costituite dall'alternarsi di intervalli, di pochi secoli, di clima relativamente più freddo o piovoso a intervalli di clima mite o caldo; i primi sono fautori della tendenza dei fiumi a intasare gli alvei e a straripare, creando paludi e rapidi accrescenti deltizi; invece, i secondi sono accompagnati da relativa stabilità delle rete fluviale e di parziali invasioni di acque nelle aree costiere.

Il territorio della bassa Pianura Padana ha una nascita ed una evoluzione recentissime, legate da un lato al progressivo spostamento verso nord dei successivi apparati deltizi del Po e dall'altra all'incerto corso dei torrenti appenninici che, dal Reno verso oriente, non hanno mai mantenuto un alveo stabile (Roversi 1990). Sono proprio le alluvioni particolarmente ricche di torbide di questi torrenti che costringono il tracciato del Po primordiale ad allontanarsi dalla catena appenninica. Plinio riferisce di un antico ramo del XX sec. a.C., denominato Messenico, che trovava foce nei pressi di Longastrino, lungo una linea di costa che allora era ancora molto arretrata.

Sul finire dell'età del Bronzo e all'inizio dell'età del Ferro le maggiori linee di deflusso del Po, nella Bassa Padana, erano principalmente due: la più settentrionale era rappresentata dal po di Adria che, dopo aver toccato Castelmasa, Fratta Polesine ed Adria, raggiungeva il mare presso Loreo; alla più meridionale apparteneva una serie di alvei tra Guastalla ed il Bondenese e, oltre a Bondeno, il Primitivo Po di Ferrara, con le sue diramazioni di cui si trova ancora traccia nel ferrarese orientale (Veggiani, 1972).

Intorno all'ottavo secolo a.C. Si producono numerosi mutamenti idrografici; una rotta avvenuta presso Sermide (Ferri, 1985) segna l'inizio della decadenza del Po di Adria e la nascita di un nuovo corso per Calto e Stellata (Poazzo) confluyente nel Po di Ferrara presso Senetica.

L'età romana è caratterizzata da un miglioramento del clima e delle condizioni di stabilità del territorio. Il ramo principale del Po è lo stesso di Ferrara che, "saltai" i meandri del Poazzo, ormai scende fra Ficarolo, Bondeno e Cassana.

Dopo il VI secolo d.C. In relazione a una nuova fase di intensa piovosità con dissesti idrologici, si produce una ulteriore diffusione delle paludi, e riprende l'accrescimento del delta di Massenzatica, per lo più attribuito all'attività di una diramazione dello stesso

Volano, il Gaurus, forse già aperto in età classica. Per completezza è importante ricordare che nell'alto Medioevo tale delta arriva a protendersi fino oltre la posizione di Mesola, condizionando la geometria del grande cordone litoraneo che diviene sede della via Romea e su cui ben presto sorgerà Pomposa.

Fra i secoli VII e VIII si estingue il ramo del Po per Voghenza-Ostellato, poi ricordato come Padovetere (Alfieri, 1966).

Volano e Primaro sono a questo punto i principali rami del Po (Franceschini, 1986); alla loro biforcazione nasce la città di Ferrara (Patitucci, 1982). L'intervallo climatico caldo del IX-XI secolo porta ad un lieve innalzamento del livello marino (Reggiani, 1974), con ingressione di acque salmastre nelle aree orientali della provincia di Ferrara più ribassate dalla subsidenza.

Fino a tutto il I millennio d.C. Il Reno ed il Panaro riescono ancora a sfociare regolarmente nel Po di Ferrara, richiamati da una cadente sufficiente, ma la tendenza in atto si rileva irreversibile e nel XII secolo, all'inizio di un nuovo ciclo piovoso, si verifica un importante sconvolgimento nella idrografia del Po: in seguito alla memorabile rotta di Ficarolo (1152), detta di "Siccarda", le acque del Po prendono a defluire nell'alveo che ancor oggi le convoglia, per trovare sbocco a mare presso Fornaci, a nord di Donada, ove comincia ben presto a formarsi una nuova cuspidè deltizia. La sua diramazione per Ariano si divide a sua volta in due rami: Po di Goro e Po di Abate.

Lo spostamento a nord del corso principale del Po (Po Grande e Po di Venezia) è destinato a condizionare fortemente l'assetto idraulico e la stessa formazione (o evoluzione) dei territori ferraresi per tutto il secondo millennio, fino ai giorni nostri. Da allora si manifesta, con sempre maggiore evidenza nei secoli, la tendenza dell'esaurimento del po di Ferrara e dei suoi due rami deltizi principali, il Po di Volano ed il Po di Primaro.

L'allontanamento di recapito pone progressivamente forti difficoltà di confluenza in Po anche al Panato ed al Reno. Tanto che nel XIII e XIV secolo essi spandono le loro alluvioni nelle valli di S. Giovanni, Cento e finale insieme alla locale idrografia minore, anfanfo ad interessare anche i torrenti bolognesi.

Ancor oggi è riconoscibile l'area interessata dall'antico alveo del Reno, rimasta nettamente emergente rispetto alle campagne latitanti per la sedimentazione delle granulometrie più grossolane, meno compressibili, presso le principali linee d'alveo, fenomeno favorito anche dalle opere di contenimento erette dall'uomo nel tentativo di difendersi dalle esondazioni: tale area si estende con regolarità dal punto di attuale confluenza del Samoggia nel Reno, prosegue poi verso nord. A ovest di Cento, e dirige infine verso il Panaro, nei pressi di Finale Emilia, dopo aver attraversato i territori di Renazzo, Bevilacqua, XII Morelli e Alberana (Roversi, 1990).

Nel 1495 il fiume Reno non trovando più una cadente sufficiente lungo il vecchio alveo, rompe le difese a monte, presso la confluenza del Samoggia, attratto da un nuovo corso più favorevole ad est della città di Cento, che rimane così divisa dalla Pieve.

Tuttavia il nuovo alveo del fiume Reno non riesce più a raggiungere il Po a Ferrara, ma disegna un ampio arco a sud della città estense, tra Vigarano e Buttifredo, piegando a ritroso, come respinto dai rami meridionali del Po, e suddividendosi in "riazzi"; esaurisce infine la propria cadente spandendo nei territori vallivi di poggio e Malalbergo, della Sammartina e Marrana, da cui inizia la colmata affiancato da numerosi altri corsi d'acqua minori, fra i quali Riolo, lo Scorsero, il Savena, il fiumicello, la Zena; similmente il fiume

Idice sfocia nella valli di Argenta e Marmorta, insieme al Sillaro.

La situazione si è aggravata ulteriormente soprattutto dagli interventi volti a ricondurre forzatamente in Po di Ferrara il Santerno (1460) e il Reno (1526); una serie di catastrofiche rotte provoca un sempre più vasto allargamento del Ferrarese sud-orientale.

Attorno alla metà del Quattrocento si era ormai consolidato il dominio dei Marchesi d'Este che realizzò importanti opere di bonifica, tra cui è di gran lunga la più memorabile quella attuata fra il 1564 e il 1580 con il prosciugamento e la sistemazione idraulica dell'ampio territorio compreso tra il Po di Ferrara, Po di Volano ed il Po Grande, a valle di Coppare (Grande Bonifica Estense)

La fine del XVI secolo segna anche la definitiva estinzione del Po di Ferrara: esso è ormai talmente ingombro da sedimenti che non riesce più a convogliare neppure le acque del Panaro, le quali sempre più di frequente, ne risalgono l'alveo, fra Bondeno e Ficarolo, per trovare recapito nel Po Grande. Il nuovo corso del Po oltre Fornaci, aveva intanto formato un complesso apparato deltizio, ed è proprio il timore che i sedimenti recati alla costa dalle foci più settentrionali di tale delta possano provocare l'occlusione delle bocche della laguna, che induce i tecnici veneziani a realizzare, fra il 1598 e il 1604, la deviazione verso sud-est del corso terminale del Po.

Con questa grandiosa opera, detta "Taglio di Porto Viro" o "Taglio Novo" inizia la costruzione del Delta Moderno

Sotto il governo pontificio il Reno viene staccato dall'ormai inefficiente Po di Ferrara ricondotto nelle paludi a sud della città di Ferrara. Le alluvioni di questo fiume e di altri torrenti appenninici vengono sfruttate per ottenere la "colmata" delle ampie depressioni allagate individuatesi ai margini dei territori di Ferrara, Bologna e Ravenna. Viene così realizzata. In questa zona una grande opera di bonifica.

Resta il problema di assegnare tali fiumi, a colmata avvenuta, un deflusso stabile a mare. Per il Reno questa sistemazione viene affrontata tra il 1740 e il 1775, con l'escavo dell'alveo artificiale fra Sant'Agostino ed il tratto inferiore del Po di Primaro.

Nel secolo XIX la rete fluviale ha ormai assunto la geometria attuale, ma il panorama idraulico del territorio è ancora caratterizzato da molti problemi irrisolti e resta notevole l'estensione di paludi e valli salmastre.

L'allontanamento di queste acque è reso possibile dall'introduzione delle pompe idrovore: la bonifica moderna prende avvio a partire dal 1872, proprio nell'area dove era fallito il grande disegno degli Estensi, proseguendo con l'opera di prosciugamento per cento anni.

2.4.4 Inquadramento geologico ed idrogeologico dell'area in oggetto

In questo paragrafo si effettua un inquadramento geologico-litologico e idrogeologico dell'area di intervento. I dati riferiti a tale area sono stati estratti dal documento "Valutazioni Compatibilità Previsioni di Protezione Civile (Prot. 110883/2005 Provincia di Ferrara)" dell'aprile del 2008.

Caratteri stratigrafici e litologici

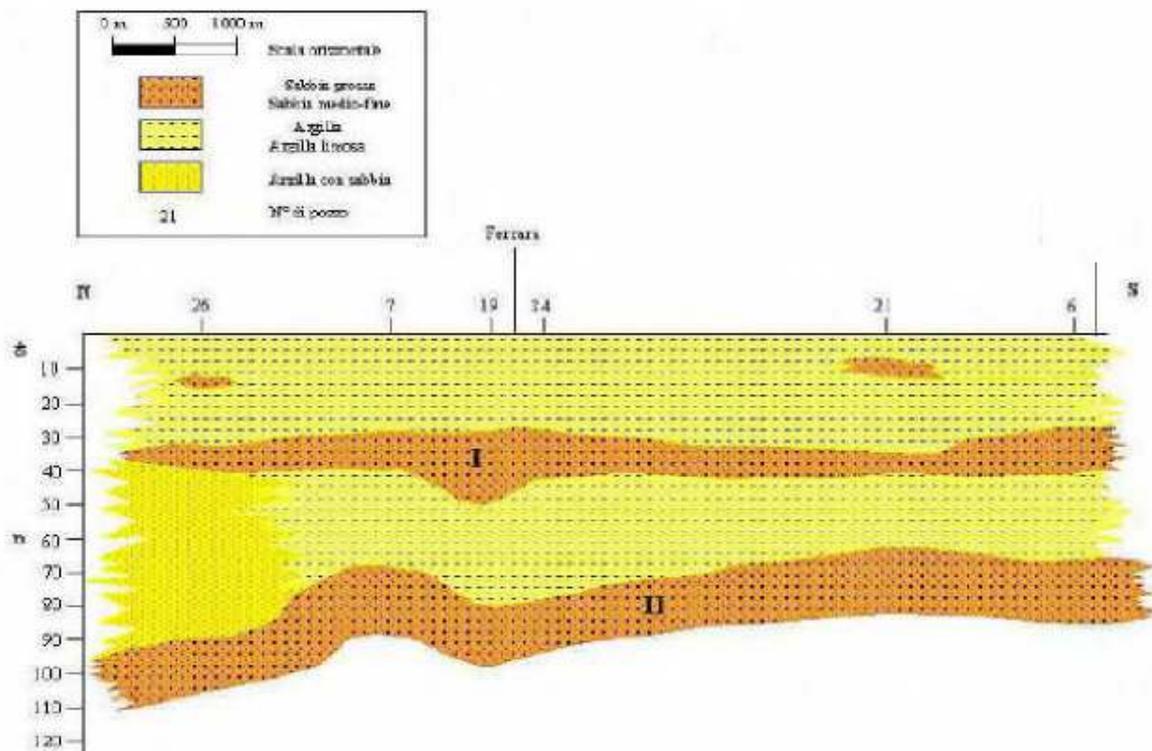
Di seguito si riportano le caratteristiche litologiche del sito rilevate tramite prove penetrometriche eseguite per la redazione del documento sopra indicato

“ l'area d'oggetto del presente intervento è caratterizzata da depositi tipici di pianura

alluvionale di aree interfluviali. I depositi interfluviali sono costituiti generalmente da argille limose, argille e limi argillosi laminati ed intercalate da sabbie fini e medie.

Puntualmente a diverse profondità si possono rilevare anche concentrazioni di sostanza organica parzialmente decomposta.

A conferma di quanto sopra relativamente l'inquadramento litologico, si riporta di seguito uno stralcio della CARTA DELLE LITOLOGIE DI SUPERFICIE appartenete a documentazione del Comune di Ferrara



Caratteri geomorfologici

Dal punto di vista geomorfologico l'assetto del territorio su cui si interviene risulta determinato essenzialmente da una dinamica di tipo fluviale che ha generato nel corso del tempo e mediante il susseguirsi di eventi, il deposito e l'accumulo dei sedimenti prevalentemente distali.

I sedimenti che occupano le aree come quella in esame vengono depositati in diverse condizioni idrodinamiche, consentendo la **disposizione di sedimenti fini quali limi ed argille, che di sedimenti granulari quali le sabbie**. Con le indagini eseguite si è constatato che si tratta prevalentemente di sedimenti fini alluvionali e distali.

Carattere idrogeologico

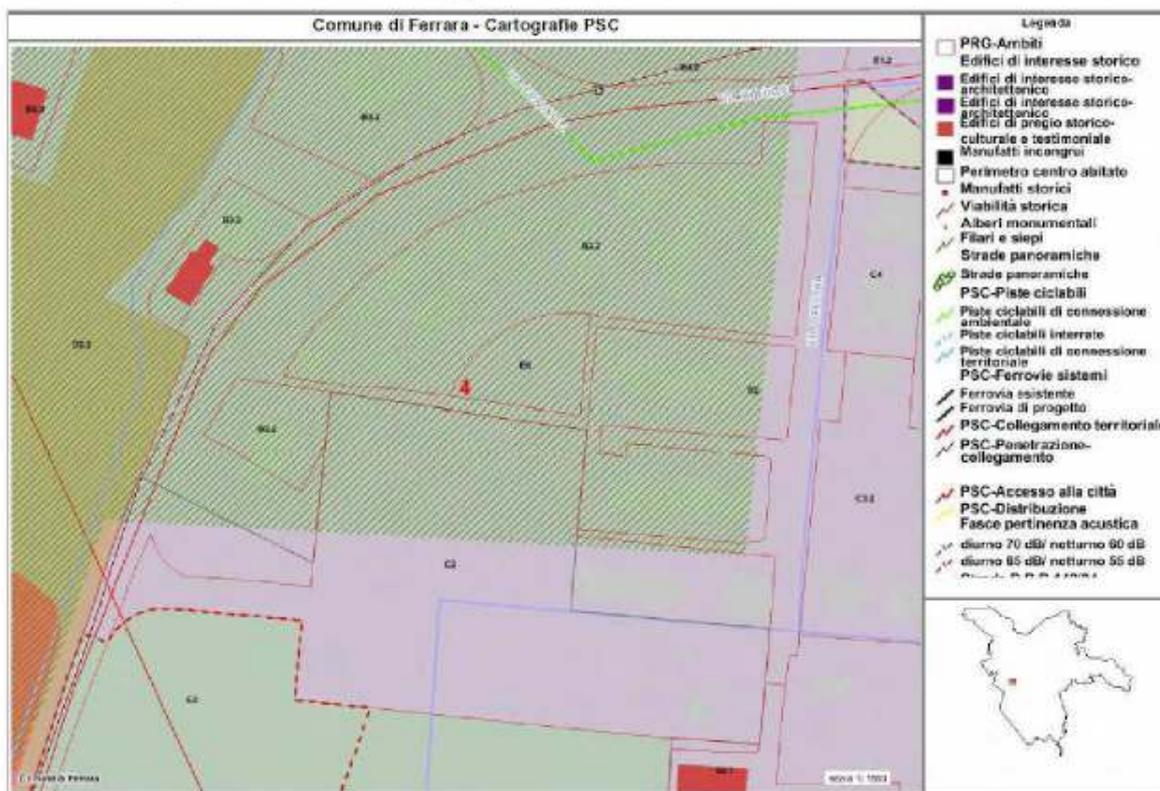
Nell'area in esame la circolazione delle acque risulta governata da scoli non prossimi all'area oggetto dell'intervento. La superficie della falda freatica è stata rilevata il giorno 21 gennaio 2006 tra le quote di -1,95 e -2,15 m da p.c.

2.5 Clima acustico

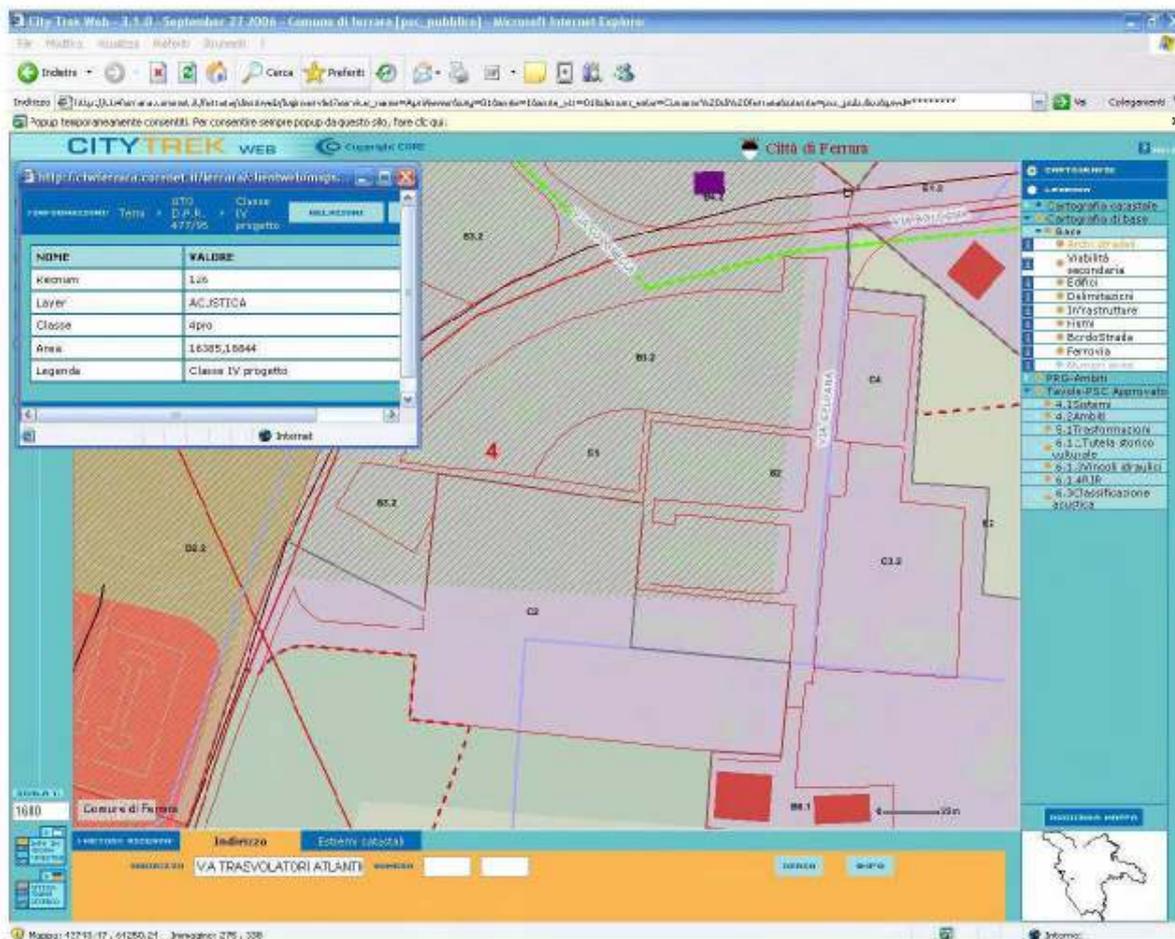
Questo paragrafo, presenta l'analisi dello stato dell'inquinamento acustico nell'area Chiesuol del Fosso, ed è stato tratto da indagine acustica effettuata in loco.

Il Comune di Ferrara, in base a PSC, ha classificato l'area oggetto del presente intervento come **"CLASSE IV di progetto"**.

A tal fine si riporta estratto di cartografia PSC:



Specializzando la ricerca si giunge alla seguente tabella che dà la zonizzazione acustica dell'area oggetto del presente intervento:



2.5.1. La normativa di riferimento

Tra le norme relative a questo ambito la legge fondamentale è la L.447/95. Essa ha posto le basi per disciplinare in maniera organica un fenomeno che, soprattutto in ambiente urbano, sta creando sempre più disagi. Tale provvedimento risolve il regime provvisorio stabilito dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 che, oltre a fissare i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e in quello esterno, istituisce il criterio della **zonizzazione acustica per ogni comune**, ovvero l'individuazione di aree con valori limite di rumore diversi. L'art. 2 del D.P.C.M. 1 marzo 1991 prevede che i Comuni adottino la classificazione del proprio territorio in zone acustiche in rapporto alle differenti destinazioni d'uso, ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti. Si riportano di seguito le sei classi individuate dal D.P.C.M. Suddetto:

Classe I: Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche destinate al riposo ed allo svago, residenziali rurali, di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.

Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e con assenza di

attività industriali e artigianali.

Classe III: Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Classe IV: Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industria.

Classe V: Aree prevalentemente industriali: Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

Classe VI: Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

La normativa nazionale ha demandato alle regione l'emanazione di una legislazione più specifica relativamente alle norme di attuazione della legge quadro. In attuazione della legge quadro 447/95 la Regione Emilia Romagna ha emanato con D.G.R. 2053/01 i "Criteri orientativi per le amministrazioni comunali per la suddivisione dei rispettivi territori secondo le classi previste nel D.P.C.M. 1 marzo 1991.

2.5.2. La zonizzazione acustica

La zonizzazione acustica di un comune si costituisce come una sorta di classificazione del territorio secondo "aree omogenee", definite anche come Unità Territoriali Omogenee (UTO), effettuata mediante l'assegnazione ad ogni singola unità territoriale individuata, di una delle sei classi definite dalla normativa vigente, sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso del territorio. La realizzazione della zonizzazione acustica del territorio prelude necessariamente ad una successiva fase di verifica (mediante monitoraggio) dei livelli di rumore riscontrabili all'interno delle differenti zone acustiche di mappa. Dal confronto fra dati misurati e/o calcolati con i valori limite di zona si dovrebbe quindi procedere all'eventuale redazione dei Piani di Bonifica ed alla scelta delle priorità di intervento.

L'atto finale del processo avviato con la zonizzazione dovrebbe, infatti, essere quello di raggiungere il totale risanamento delle nostre città dall'inquinamento acustico. Più realisticamente parlando, la zonizzazione può invece considerarsi come un utile strumento per la conoscenza puntuale del territorio, cui poter fare riferimento per molteplici scopi:

- individuazione, per quanto riguarda l'esistente, delle priorità di intervento e dei necessari sistemi di bonifica, organizzati nell'ambito di un adeguato strumento pianificatorio;

adozione da parte del Comune di strumenti urbanistici (PRG o PSC, regolamento edilizio e di igiene) che tengano conto degli input forniti dalla zonizzazione (evitando per esempio di prevedere il contatto di zone le cui classi di appartenenza si discostano più di 5 dB);

adeguamento, in attesa dell'approvazione di tali nuovi strumenti, di quelli vigenti: la zonizzazione acustica dovrà assumere efficacia nell'ambito dell'eventuale rilascio di

concessioni, da parte del Sindaco, per il cambio di destinazione d'uso di immobili esistenti e per le nuove concessioni relative ad insediamenti produttivi, commerciali o di servizio, eventualmente in contrasto con la medesima.

Il criterio per decidere le classi: mentre le classi I, V, VI possono essere individuate a partire dalla cartografia e dagli elaborati del PRG, le classi richiedono la definizione di alcuni parametri a causa della presenza contemporanea di più condizioni. Per l'attribuzione delle classi II, III e IV di cui al DPCM 14/11/97, occorre considerare, come già detto in precedenza, tre parametri di valutazione:

1. la densità di popolazione;

la densità di attività commerciali;

la densità di attività produttive.

Per la densità di popolazione si individuano cinque fasce di riferimento (rispettivamente al di sotto di 50, tra 50 e 75, tra 75 e 100, tra 100 e 150, al di sopra di 150 abitanti/ettaro), ricavate da indagini statistiche sul territorio. A ciascuna di esse si assegna un punteggio (D): 1; 1,5; 2; 2,5; 3.

Si procede analogamente per la definizione della densità di esercizi commerciali ed assimilabili: in questo caso si fissano tre fasce di riferimento, a limitata, media ed elevata densità espressa dalla superficie occupata dall'attività rispetto alla superficie totale della UTO (rispettivamente al di sotto del 1,5%, tra l'1,5% ed il 10%, al di sopra del 10%, con punteggio crescente "C" da 1 a 3).

Tre intervalli di riferimento analoghi ai precedenti (analoghi anche in quanto ai problemi di applicazione) verranno individuati per definire anche la densità di attività artigianali.

Il parametro è di nuovo espresso come rapporto fra superficie occupata dall'attività rispetto alla superficie totale della UTO (P): fino allo 0,5% si assegna 1 punto; dallo 0,5% al 5% se ne assegnano 2; oltre al 5% sono 3 punti.

In seguito all'analisi dei tre parametri di cui sopra, sono state classificate le diverse UTO che compongono l'insediamento urbano sulla base del punteggio ottenuto sommando i valori attribuiti ai tre parametri ($X=D+C+P$) così come indicato nella seguente tabella:

Punteggio	Classe acustica assegnata
$X \leq 4$	II
$X = 4.5$	II o III da valutarsi caso per caso
$5 \leq X \leq 6$	III
$X = 6.5$	III o IV da valutarsi caso per caso
$X \geq 7$	IV

Tabella 2.19 – Criterio per l'individuazione delle classi acustiche

La zonizzazione acustica non deve solamente riguardare le zone esistenti del territorio comunale, ma essa deve anche integrarsi e relazionarsi con tutti gli altri strumenti urbanistici e di pianificazione. Questo significa fare una previsione degli effetti che l'attuazione degli interventi urbanistici e di pianificazione previsti sul territorio comunale possono avere sulla classificazione acustica.

I limiti acustici: il DPCM 14/11/97 fissa, per ciascuna classe acustica, i limiti massimi di esposizione al rumore, utilizzando come indicatore il **livello continuo equivalente ponderato A**, espresso in dB (A). I limiti assegnati sono di quattro tipi: valore limite di emissione; valore limite di immissione (assoluto e differenziale); valore di qualità; valore di attenzione. Per ciascuna tipologia di limite viene assegnato il valore diurno (valido dalle 6 alle 22) e il valore notturno (dalle 22 alle 6).

Il **valore limite di emissione** è il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-06.00)
I AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE	45	35
II AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI	50	40
III AREE DI TIPO MISTO	55	45
IV AREE DI INTENSA ATTIVITÀ UMANA	60	50
V AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI	65	55
VI AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI	65	65

Tabella 2.19 – Tab. B DPCM 14/11/97 valori limite di emissione – Leq in dB(A) art.2

Il **valore limite di immissione** è il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Questo valore è a sua volta suddiviso in **valore limite assoluto**, cioè riferito al rumore immesso nell'ambiente esterno, e **valore limite differenziale**, cioè il rumore immesso rilevato all'interno degli ambienti abitativi.

I valori sono riportati rispettivamente in tabella 2.20 e 2.21.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2.20 – Tab. C DPCM 14/11/97 valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A) art.3

Valori Limite differenziali di Immissione (Leq) in dB(A) Differenza tra livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo

Classe acustica	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
	5	3

Tabella 2.21 – Tab. C DPCM 14/11/97 valori differenziali di immissione

I valori della Tabella 2.20 non si applicano a infrastrutture stradali, infrastrutture ferroviarie, infrastrutture aeroportuali, infrastrutture marittime, altre sorgenti di cui all'art.11 comma 1 della legge quadro 447/95

I limiti relativi alla tabella 2.21 non si applicano nelle aree ricadenti in classe VI; si il rumore misurato a finestre aperte è <50 dB(A) durante il periodo diurno e <40 dB(A) nel periodo notturno; se il rumore misurato a finestre chiuse è < 35 dB(A) durante il periodo diurno e <25 dB(A) nel periodo notturno; alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture di cui al paragrafo precedente; alla rumorosità prodotta da attività e comportamenti non connessi a esigenze commerciali, produttive e professionali; a servizi di impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune.

Il **valore di qualità** è il valore di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodologie di risanamento disponibili, per realizzare le finalità previste dalla Legge quadro. I valori sono riportati nella seguente tabella:

VALORI DI QUALITA'		
CLASSE ACUSTICA	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Diurno	Notturmo
CLASSE I	60	45
CLASSE II	65	50
CLASSE III	70	55
CLASSE IV	75	60
CLASSE V	80	65
CLASSE VI	80	75

Tabella 2.23 – Valori di attenzione riferiti ad un'ora

I valori di attenzione, riferiti ad un'ora, sono i valori limite di immissione aumentati di 10 dB nel tempo di riferimento diurno e di 5 dB nel tempo di riferimento notturno.

VALORI DI ATTENZIONE		
Se riferito ai relativi tempi di riferimento		
CLASSE ACUSTICA	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Diurno	Notturmo
CLASSE I	50	40
CLASSE II	55	45
CLASSE III	60	50
CLASSE IV	65	55
CLASSE V	70	60
CLASSE VI	70	70

Tabella 2.24 – Valori di attenzione riferiti al periodo diurno e notturno.

I valori di attenzione riferiti ai relativi tempi di riferimento corrispondono ai valori limite assoluti di immissione. Il superamento dei valori di attenzione riferiti ad un'ora o al relativo tempo di riferimento, comporta l'obbligo di redigere un piano di risanamento.

Le infrastrutture di trasporto: i limiti assoluti di immissione e i limiti differenziali di immissione non si applicano alle infrastrutture stradali, infrastrutture ferroviarie, infrastrutture aeroportuali, infrastrutture marittime, altre sorgenti di cui all'art.11 comma 1 della legge quadro 447/95. Il DPCM 14/11/97 determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore prevede una normativa specifica da emanare con appositi decreti attuativi, in cui vengono fissati sia l'estensione delle fasce di pertinenza all'interno della catalogazione delle classi acustiche, sia la definizione dei valori limite per il rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto all'intero delle fasce di pertinenza.

DPR 18/11/98 n° 459: "Infrastrutture di trasporto: le ferrovie": stabilisce i seguenti limiti assoluti di immissione del rumore prodotto dalle infrastrutture ferroviarie:

VALORI LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE (Leq) in dB(A) Infrastrutture ferroviarie esistenti o di nuova realizzazione con velocità inferiore a 200 km/h		
CLASSE ACUSTICA	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Diurno	Notturmo
Scuole, ospedali e case di riposo	50	40
Ricettori all'interno della fascia A ¹⁸	70	60
Ricettori all'interno della fascia B ¹⁹	65	55

Tabella 2.25 – Valori limiti di immissioni per strutture ferroviarie

Qualora non fosse possibile, per ragioni tecniche od economiche, raggiungere questi limiti, si dovranno eseguire interventi diretti sui ricettore per assicurare all'interno delle stanze i seguenti limiti:

VALORI LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE (Leq) in dB(A) Infrastrutture ferroviarie esistenti o di nuova realizzazione con velocità inferiore a 200 km/h: valore rilevato al centro della stanza a finestre chiuse		
CLASSE ACUSTICA	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Diurno	Notturmo
Scuole, ospedali e case di riposo	45	35
Tutti gli altri ricettori	45	40

Tabella 2.26 – Valori limiti di immissione sul ricettore per strutture ferroviarie

VALORI LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE (Leq) in dB(A) Infrastrutture ferroviarie di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h		
CLASSE ACUSTICA	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Diurno	Notturmo
Scuole, ospedali e case di riposo	50	40
Ricettori all'interno della fascia di pertinenza	65	55

Tabella 2.27 – valori limiti di immissione per strutture ferroviarie di nuova realizzazione

Qualora non fosse possibile raggiungere questi limiti, per ragioni tecniche od economiche o di carattere ambientale, si dovranno eseguire interventi diretti sui ricettori per assicurare all'interno delle stanze i seguenti limiti:

VALORI LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE (Leq) in dB(A)		
Infrastrutture ferroviarie esistenti o di nuova realizzazione con velocità inferiore a 200 km/h: valore rilevato al centro della stanza a finestre chiuse		
CLASSE ACUSTICA	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Diurno	Notturmo
Scuole, ospedali e case di riposo	45	35
Tutti gli altri ricettori	45	40

Tabella 2.28 – Valori limiti di immissione sul ricettore per strutture ferroviarie di nuova realizzazione

DPR 30/03/04 n°142: “infrastrutture di trasporto: le strade”: il decreto attuativo definisce per le diverse tipologie di infrastrutture stradali l'estensione delle fasce di pertinenza, i limiti di immissione e gli interventi per il rispetto dei limiti. I limiti di immissione sono riferiti ad ogni tipologia di strade esistente, e per ogni tipologia di strada di nuova costruzione secondo le seguenti tabelle:

Strade Esistenti						
Tipo di strada	Sottotipi a fini acustici	Ampiezza della fascia di pertinenza	Scuole, ospedali, case di riposo		Altri ricettori	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
A- autostrada		100 fascia A	50	40	70	60
		150 fascia B			65	55
B- extraurbana principale		100 fascia A	50	40	70	60
		150 fascia B			65	55
C- extraurbana secondaria	Ca (carreggiate separate)	100 fascia A	50	40	70	60
		150 fascia B			65	55
	Cb (tutte le altre strade)	100 fascia A	50	40	70	60
		150 fascia B			65	55
D- urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade)	100			65	55
E- urbana di quartiere		30	Definiti dai comuni			
F- locale		30				
Strade di nuova realizzazione						
A- autostrada		259	50	40	65	55
B- extraurbana principale		250	50	40	65	55
C- extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D- urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E- urbana di quartiere		30	Definite dai comuni			
F- locale		30				

Tabella 2.29 – Valori limite di immissione per le strade

Qualora non fosse possibile, per ragioni tecniche od economiche o di carattere ambientale raggiungere questi limiti, si dovranno eseguire interventi diretti sui ricettori per assicurare all'interno degli ambienti abitati i seguenti valori massimi:

VALORI LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE (Leq) in dB(A) Infrastrutture stradali esistenti o di nuova realizzazione: valore rivelato al centro della stanza a finestre chiuse		
CLASSE ACUSTICA	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Diurno	Notturmo
Scuole, ospedali e case di cura e riposo, scuole	45	35
Tutti gli altri ricettori		40

Tabella 2.30 – Valori limite di immissione sul ricettore per le strade.

2.5.3 Dati di monitoraggio e verifica di eventuali criticità

Lo studio da cui sono state tratte tali informazioni è stato redatto dallo Studio Associato CONTROLLI AMBIENTALI allo scopo di individuare eventuali non conformità ai valori limite di immissione stabiliti dalla normativa e quindi per supportare ogni Comune dell'Associazione nella fase di pianificazione e di valutazione dell'opportunità di redazione dei piani di risanamento acustico.

All'analisi dei dati è stata affiancata una mappa con i livelli acustici, per la definizione della distribuzione del rumore nel territorio comunale al fine di individuare le aree la cui rumorosità eccede quella massima ammissibile. Nelle tabelle relative ai dati di monitoraggio, i valori rilevati sono stati evidenziati con diversi colori, corrispondenti ad altrettanti livelli di accettabilità:

2.5.3.1 Dati di monitoraggio

I dati di monitoraggio riportati nel seguito per il Comune di Ferrara presentano quali sono le criticità emerse dai rilevamenti.

Per determinare il clima acustico attuale dell'area interessata dalla nuova lottizzazione, sono stati eseguiti due rilievi fonometrici in continuo durante i periodi di riferimento diurno e notturno, della durata complessiva di 24 ore. Il microfono è stato posto a 3,5 metri di altezza corrispondenti all'incirca al 1° piano delle future abitazioni. Inoltre sono state effettuate diverse misure (diurne e notturne) dislocate all'interno dell'area in corrispondenza dei futuri edifici.

Le misure risultano esser state effettuate conformemente a quanto prescritto dal Decreto 16/3/1998: "tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" emanato in attuazione dell'art. 3 comma 1 lettera c), Legge quadro 447/95.

La tabella 2.5.3.1 rappresenta il livello di pressione sonora in funzione del tempo, relativa alla misura fonometrica in continuo eseguita nell'area interessata dalla lottizzazione. Essa riguarda il periodo di riferimento **diurno**.

Le misure riportate nelle tabelle successive si riferiscono a misure fonometriche prese in continuo i gg. 09/07/2003, 10/07/2003 in periodi diurni e notturni in assenza di vento e

precipitazioni atmosferiche.

I valori di livello sonoro equivalente sono arrotondati a 0,5 dB(A).

TEMPO DI OSSERVAZIONE		TEMPO DI MISURA	tipo di rumore	Livello sonoro equivalente
to		tm (min)		Leq dB(A)
6.00	22.00	960'	Fluttuante	55,0
6.00	7.00	60'	Fluttuante	52,0
7.00	8.00	60'	Fluttuante	55,0
8.00	9.00	60'	Fluttuante	56,5
9.00	10.00	60'	Fluttuante	56,0
10.00	11.00	60'	Fluttuante	54,5
11.00	12.00	60'	Fluttuante	55,5
12.00	13.00	60'	Fluttuante	56,5
13.00	14.00	60'	Fluttuante	55,5
14.00	15.00	60'	Fluttuante	56,5
15.00	16.00	60'	Fluttuante	56,5
16.00	17.00	60'	Fluttuante	55,5
17.00	18.00	60'	Fluttuante	56,5
18.00	19.00	60'	Fluttuante	56,0
19.00	20.00	60'	Fluttuante	54,0
20.00	21.00	60'	Fluttuante	53,0
21.00	22.00	60'	Fluttuante	52,0

Tabella 2.5.3.1: tabella del livello di pressione sonora in funzione del tempo

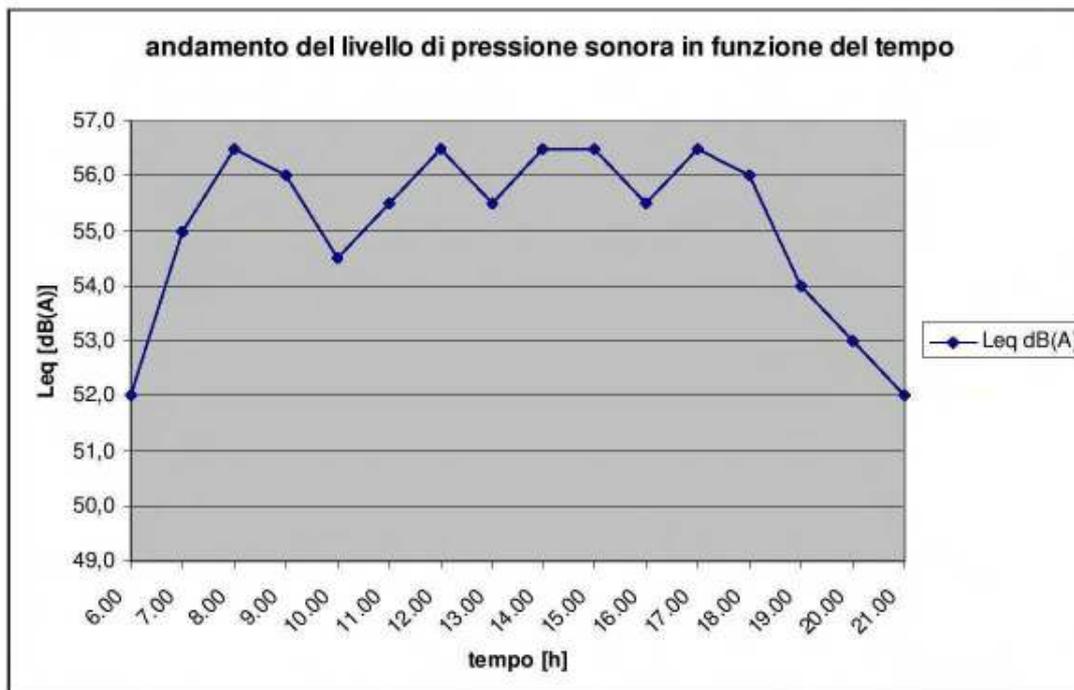


Grafico 2.5.3.1: andamento del livello di pressione sonora in funzione del tempo

La tabella 2.5.3.2 rappresenta il livello di pressione sonora in funzione del tempo, relativa alla misura fonometrica in continuo eseguita nell'area interessata dalla lottizzazione. Essa riguarda il periodo di riferimento **notturno**.

I valori di livello sonoro equivalente sono arrotondati a 0,5 dB(A).

TEMPO DI OSSERVAZIONE		TEMPO DI MISURA	tipo di rumore	Livello sonoro equivalente
to		tm (min)		Leq dB(A)
22.00	6.00	480'	Fluttuante	47,5
22.00	23.00	60'	Fluttuante	51,0
23.00	0.00	60'	Fluttuante	50,0
0.00	1.00	60'	Fluttuante	49,0
1.00	2.00	60'	Fluttuante	47,5
2.00	3.00	60'	Fluttuante	46,0
3.00	4.00	60'	Fluttuante	44,5
4.00	5.00	60'	Fluttuante	44,0
5.00	6.00	60'	Fluttuante	47,0

Tabella 2.5.3.2: tabella del livello di pressione sonora in funzione del tempo

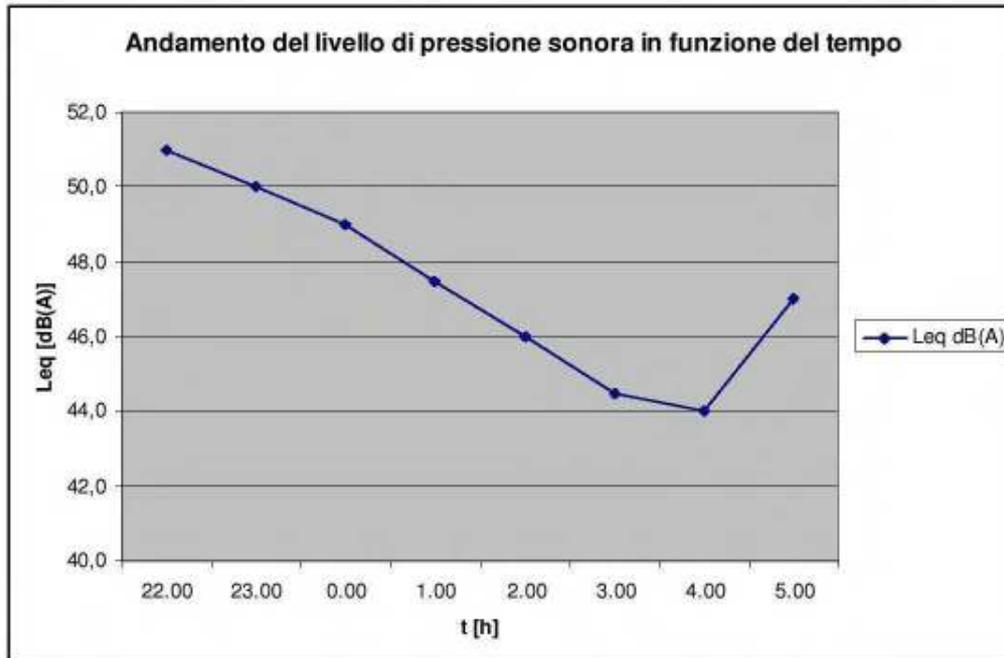


Grafico 2.5.3.2: andamento del livello di pressione sonora in funzione del tempo

La tabella 2.5.3.3 rappresenta la misura fonometrica eseguita nell'area interessata dalla lottizzazione in corrispondenza dei futuri edifici.

I valori di livello sonoro equivalente sono arrotondati a 0,5 dB(A).

PROVA N°	PERIODO DI RIFERIMENTO	TEMPO DI MISURA	tipo di rumore	Livello sonoro equivalente
		tm (min)		Leq dB(A)
1	DIURNO	3'	Fluttuante	56,0
	NOTTURNO	3'	Fluttuante	50,5
2	DIURNO	3'	Fluttuante	55,0
	NOTTURNO	3'	Fluttuante	49,5
3	DIURNO	3'	Fluttuante	54,0
	NOTTURNO	3'	Fluttuante	48,5
4	DIURNO	3'	Fluttuante	50,0
	NOTTURNO	3'	Fluttuante	46,5
5	DIURNO	3'	Fluttuante	51,5
	NOTTURNO	3'	Fluttuante	47,0
6	DIURNO	3'	Fluttuante	54,0
	NOTTURNO	3'	Fluttuante	49,0

Tabella 2.5.3.3: tabella del livello di pressione sonora in funzione del tempo in corrispondenza di diversi punti ove sorgeranno gli stabili

CONCLUSIONI

In base a quanto summenzionato, in base ai dati di valutazione di clima acustico (*) e soprattutto in base alla classificazione acustica del Piano strutturale del Comune di Ferrara dell'area della lottizzazione oggetto della presente relazione preliminare,

la classe di destinazione d'uso del territorio in oggetto è:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
IV aree di intensa attività umana	65	55

(*) all'atto della redazione della relazione di valutazione del clima acustico non era stata ancora classificata ovvero redatta la "zonizzazione acustica" del territorio ferrarese, lo studio associato CONTROLLI AMBIENTALI aveva supposto una classe III (area mista). In base alla zonizzazione acustica dell'area oggetto del presente intervento, la classe è IV pertanto la valutazione del clima acustico effettuata nel 2003 a firma dei tecnici Bettazzi e Turrini è cautelativa, a favore della sicurezza

Dall'analisi emerge che:

-) i livelli acustici che interessano gli edifici di nuova costruzione, rispettano i limiti massimi prescritto dal DPCM 14/11/97
-) in base alla zonizzazione acustica del territorio comunale come previsto da PSC- tav 6.3 classificazione acustica – il clima acustico risulta conforme a quanto indicato dal DPCM 14/11/97 per le zone di classe IV (aree di INTENSA ATTIVITA' UMANA)
-) l'impatto acustico dovuto alla realizzazione delle future attività in ambito civile, non concorrerà in misura apprezzabile ad un peggioramento del clima acustico dell'area.

Pertanto si ritiene che le costruzioni in progetto non dovranno essere realizzate con particolari interventi di insonorizzazione.

Si ricorda che le facciate, le separazioni tra unità immobiliari diverse (qualunque essa sia la destinazione d'uso), i solai e gli impianti tecnologici dovranno essere comunque realizzati in conformità a quanto previsto dal DPCM 05/12/1997 e successive modificazioni ed integrazioni di norma e legge inerente la verifica dei requisiti acustici passivi degli edifici.

L'area in oggetto si presenta come zona di espansione residenziale C2 come da art. 30.2 del PRG/V del Comune di Ferrara.

Dalle informazioni acquisite dal Comune di Ferrara, in base alla classificazione acustica del territorio, l'area di lottizzazione indicata appartiene ad area di zonizzazione acustica IV ed inoltre è delimitata ad ovest da infrastruttura stradale (Via Bologna).

La principale fonte di rumore pertanto sarà costituita dal traffico veicolare generato dalla Via Bologna che presenta flussi di traffico significativi solo per fasce orarie (di ciò ne tiene ovviamente conto la zonizzazione).

Chiaramente in futuro, con la realizzazione del Piano in oggetto, oltre a quanto presente, si aggiungeranno fonti di rumore da tale area previsti pari a posti auto.

In base alle suddette considerazioni si ritiene pertanto che il nuovo insediamento non apporterà modifiche significative al clima acustico classificato per la zona, mantenendo limiti di qualità accettabili.

2.6 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

2.6.1 Strumenti pianificatori

Il paesaggio ferrarese è descritto, nel PTPR (Piano Territoriale Paesistico Regionale), come composto da quattro unità di paesaggio di livello regionale, da ovest a est: "pianura bolognese, modenese e reggiana", "bonifica estensi", "bonifica ferrarese", "costa nord".

Il PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) individua nella Provincia di Ferrara nove unità di paesaggio:

1. dei "Serragli"

della "Partecipanza"

delle "Masserie"

delle "Valli del Reno"

delle "Terre Vecchie"

della "Gronda"

delle "Valli"

delle "Risaie"

delle "Dune"

All'interno delle Unità di Paesaggio definite PTCP individua gli elementi specifici degni di tutela. Tali elementi sono riconducibili alle seguenti principali categorie:

- strade di interesse storico

strade di interesse panoramico

rete idrografica ed eventuale aree umide

ambiti agricoli pianificati (bonifiche, aree della partecipanza, etc)

emergenze storico monumentali quali poli generatori del sistema insediativi sparso;

parchi

siti e paesaggi degni di tutela

individuazione degli ambiti ove è ancora forte e riconoscibile la struttura fondiaria agricola storica.

L'area interessata dall'intervento si trova all'interno dell'Unità di Paesaggio delle "Valli del Reno"

CRITICITA' AMBIENTALI

3. CRITICITA' AMBIENTALI

3.1 Rischio di allagamenti

3.1.1 Rischio di allagamenti da canali

Per quanto riguarda la **pericolosità di allagamento da canali** viene applicato un criterio di gravità, graduando nelle varie parti del territorio il livello di tale pericolosità. Basandosi su un ordine di gravità crescente, si è adottata la seguente classificazione:

- 1^a classe: aree che presentano una certa debolezza o oggetto di interventi finanziati con i quali la sofferenza idraulica è stata risolta quasi completamente;
- 2^a classe: aree fragili, o oggetto di interventi finanziati con i quali la sofferenza idraulica è stata risolta solo parzialmente;
- 3^a classe: aree decisamente fragili, o oggetto di interventi finanziati con i quali la sofferenza idraulica è stata solo attenuata, ma non risolta;
- 4^a classe: aree suscettibili di allagamenti importanti
- 5^a classe: aree suscettibili di allagamenti molto gravi.

Per quanto riguarda la pericolosità di allagamenti da acque meteoriche, la gravità viene espressa secondo la seguente classificazione:

- 1^a classe: problematica in fase di risoluzione;
- 2^a classe: problemi potenziali, ovvero aree che allo stato attuale non presentano particolari problemi ma che con gli interventi previsti di modifica dell'assetto del territorio possono presentare fragilità; allagamenti saltuari dovuti a scarsa manutenzione di caditoie e pozzetti.

3^a classe: problematiche dovute ad errori di progettazione, a posa delle condotte (che provocano fenomeni di rigurgito nella rete); allagamenti frequenti, non estesi o gravi, dovuti a problemi di scarsa manutenzione della rete di scolo;

4^a classe: allagamenti frequenti, non gravi dovuti a problemi strutturali della rete fognaria;

5^a classe: allagamenti frequenti e di grossa entità, dovuti a problemi strutturali della rete fognaria o alla mancanza della stessa per i quali non sono previsti finanziamenti.

In generale, il pericolo di allagamento da canali in questa parte del territorio ferrarese è causato da diversi fattori:

-) **abbassamento del terreno dovuto a fenomeni di subsidenza del territorio**, con conseguenti enormi difficoltà di smaltimento delle acque a gravità per le limitate pendenze in gioco;

-) **rischio di blackout di un impianto idrovoro di scolo: allagamenti conseguenti a questa eventualità sono piuttosto improbabili, in quanto per le idrovore generalmente è prevista una dotazione di riserva termica che attiva nel caso appunto di blackout.**

Un altro aspetto di criticità è rappresentato dal fatto che molti dei canali della rete di scolo hanno la doppia finzione di scolo e di irrigazione; in occasione di intense precipitazioni durante i mesi estivi, ovvero nel periodo irriguo, i canali sono già parzialmente riempiti e quindi l'invaso ne risulta limitato.

3.1.2. Rischio di allagamento da fiumi

Il più importante tipo di pericolosità che interessa il territorio ferrarese è la pericolosità da

allagamento fluviale, evento raro ma generalmente catastrofico.

La pericolosità da allagamento fluviale si articola in due aspetti, ciascuno dei quali comporta un'indagine specifica:

la probabilità che le acque escano dall'alveo;

l'individuazione delle aree esterne all'alveo che verrebbero allagate e le relative modalità di allagamento.

Sono questi ultimi i dati che dovranno poi essere confrontati con i valori esposti e con le relative vulnerabilità, per determinare le condizioni effettive di rischio che caratterizzano il territorio esterno ai fiumi.

La bassa pianura è articolata in zone allagabili con modalità proprie, per via della presenza di strutture rilevate naturali, ossia dossi di fiumi attivi o estinti, oppure artificiali, quali argini di canali, massicciate stradali e ferroviarie.

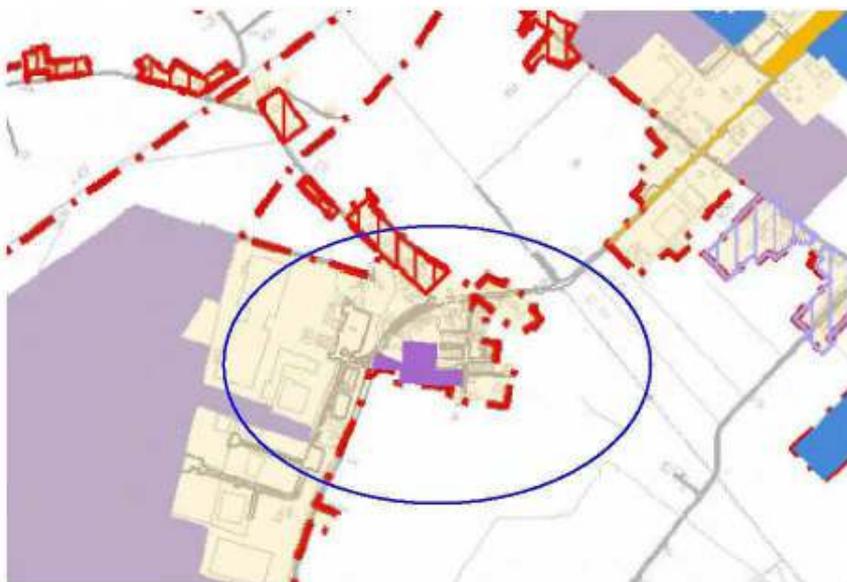
L'allagamento avviene secondo una successione cronologica che dipende soprattutto dalla forma (estensione e altimetria) delle varie celle. Prima di avanzare, le acque dovranno aver completamente occupato la cella contigua alla rotta almeno fino ad un livello compatibile con il superamento di un tratto abbastanza depresso del perimetro della cella stessa, tratto qui definito "soglia". Altrettanto avverrà per le altre celle, ciascuna delle quali verrà riempita fino al superamento della "soglia di valle".

È necessario comunque tenere sempre presente l'indeterminatezza di base del problema. Va infatti ricordato che la quantità d'acqua che può uscire da una rotta dipende non solo dalle variabili definite dal PAI, ossia dalla altezza e forma dell'onda di piena, ma anche da una serie di variabili di primaria importanza che sono in ogni caso imprevedibili, tra le quali il luogo in cui si potrebbe produrre la breccia, la presenza o meno di golene, la lunghezza della breccia, la sua profondità e il tempo intercorso prima della sua chiusura.

3.1.3 Rischio di allagamento nell'area in oggetto

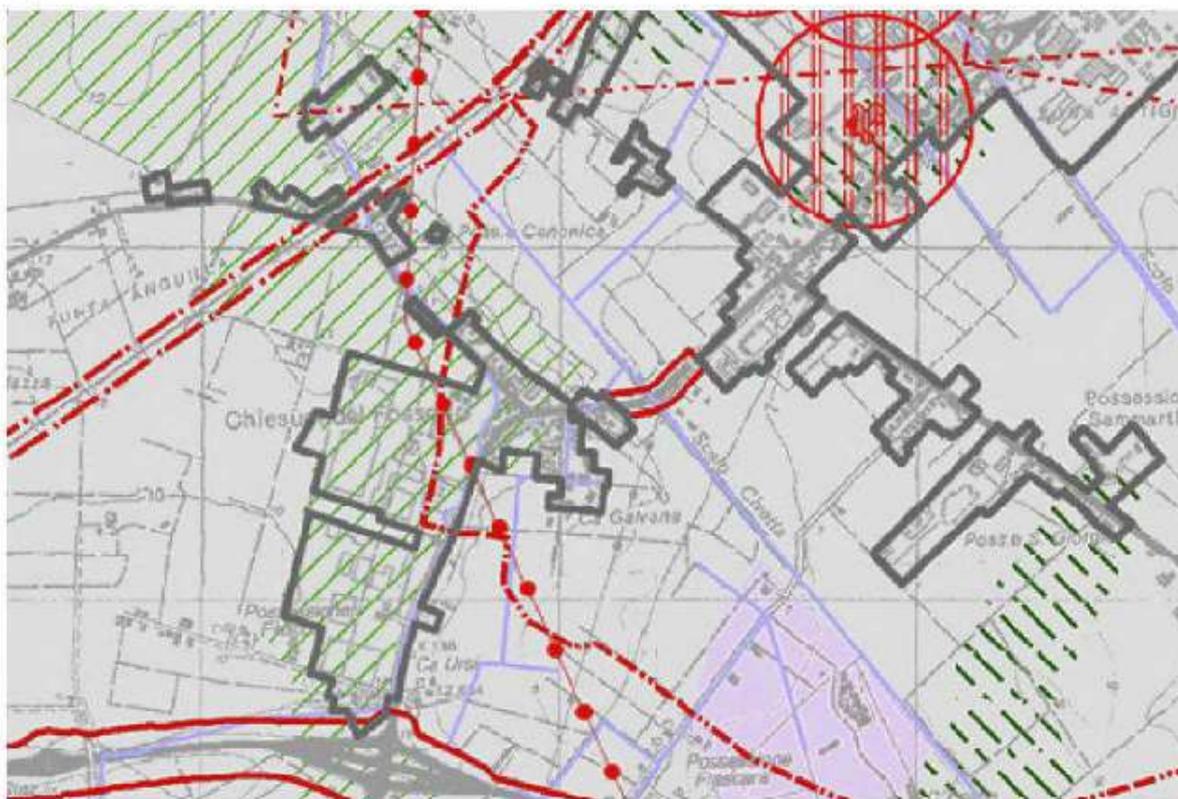
Relativamente al rischio allagamenti del sito oggetto del presente intervento, in base a cartografia del Piano Strutturale Comunale di Ferrara, l'area in esame non risulta a rischio di allagamento a seguito di intense piogge.

La suddetta area ricade all'interno del bacino interfluviale fra il Po di Primaro e il paleoalveo del fiume Reno (Valli Vecchio Reno). In particolare l'**alveo Vecchio Reno e Bonifica Valli Sammartina** trattasi di terreni vallivi di bonifica relativamente recente, avvenuta per colmata a seguito di successivi inalveamenti del fiume Reno. La zona è pertanto caratterizzata da un'alternanza di dossi ed avvallamenti. Non è consentita la modifica dello stato altimetrico dei luoghi.



3.2 RISCHIO IDROGEOLOGICO

Nel Piano Strutturale Comunale di Ferrara, è riportata la Carta di rischio potenziale di seguito riportata:



Da tale carta emerge che non esiste criticità di natura idrogeologica, morfologica o di scarsa qualità del terreno in quanto trattasi di paleoalveo classificato all'N.T.A. art. 26.1.5 :

“.....art. 26.1.5 – PALEOALVEI: Individua le aree soprastanti gli antichi percorsi dei corsi d'acqua e caratterizzati da depositi di sabbie a varia granulometria. Per tali aree alle quali viene affidata la ricarica della falda, il PSC vieta l'insediamento di attività a rischio di inquinamento della falda.

Rispetto agli interventi in queste aree il RUE e i POC, nel rispetto dell'art. 20, commi 5 e 6, del PTCP, dovranno porre particolare attenzione alla conservazione di un elevato grado di permeabilità del suolo, mantenendo in massima efficienza la funzione primaria di tali aree quali punti privilegiati di ricarica e distribuzione dell'acquifero dolce sotterraneo. Laddove non vi sia rischio di infiltrazione di inquinanti, si dovrà evitare una ulteriore impermeabilizzazione del suolo, ovvero favorire anche attraverso interventi di deimpermeabilizzazione il mantenimento di un bilancio idrogeologico in pareggio. Il RUE dovrà prevedere idonee indicazioni comportamentali per la esecuzione dei lavori ed indicazioni sulle tecnologie di riduzione della impermeabilizzazione per la edificazione in tali aree, nonché prescrivere lo smaltimento diretto al suolo delle acque meteoriche raccolte in aree non soggette a percolazioni inquinanti....”

Il rischio geotecnico si riferisce ai depositi alluvionali con caratteristiche geotecniche scarse o molto scarse, individuate attraverso le prove penetrometriche statiche a 30 metri di profondità.

Il rischio idrogeologico invece è relativo alle caratteristiche di porosità del terreno e al conseguente rischio di inquinamento della falda freatica, o comunque a problematiche connesse alla sua presenza. Queste aree sono state identificate principalmente lungo i paleoalvei dei corsi d'acqua.

La cartografia di sintesi riporta le aree potenzialmente soggette a criticità in base alle zone di

sviluppo residenziale o produttivo.

3.3 Contaminazione dei suoli

Non sono state effettuate nell'area indagini specifiche per la verifica della presenza o meno di contaminazioni nei suoli e nelle acque sotterranee.

Si evidenzia comunque che l'area in oggetto e' utilizzata in passato e attualmente come uso agricolo e non esistono all'interno dell'area elementi che possano far ipotizzare la presenza di attività passate possibili generatrici di contaminazione delle matrici ambientali (ad esempio edifici, aree di cava interrata, presenza di serbatoi interrati etc)

3.4. Rischio sismico

Per avere un quadro il più possibile completo della situazione sismica è necessario inquadrare tale problema a livello nazionale.

Il nostro paese si colloca fra due grandi zolle, Euroasiatica ed Africana i cui margini confinanti sono in lento ma costante avvicinamento. **Tale movimento causa ciclicamente nel tempo terremoti ed eruzioni, il nostro paese rientra tra quelli a rischio sismico in quanto appartiene come già detto ad un'area tettonicamente instabile ed in continua evoluzione.**

La distribuzione areale degli epicentri dei terremoti nella regione si presenta secondo le fasce parallele, corrispondenti al crinale appenninico, alla zona pedemontana, alle dorsali sepolte (pieghe ferrarese), tuttavia specie nel settore orientale e meridionale della regione, è risultata una distribuzione su fasce trasversali che attraversano anche la catena esterna. La sismicità storica della regione descritta è descritta, almeno nelle sue linee più importanti ed essenziali ne catalogo sismico dell'Italia dall'anno 1000 al 1975. La revisione dei terremoti storici più importanti può essere effettuata anche mediante analisi di documenti riportanti i danni macroscopici che possono portare all'individuazione della zona epicentrale, della profondità approssimativa dell'epicentro e dell'intensità dell'evento classificata secondo la scala MCS (Mercalli, Cancani, Siedberg) comprendente 12 livelli. Questa è comunque una valutazione soggettiva che è espressa dall'entità dei danni e dalle lesioni provocate dal sisma su manufatti e sul terreno.

Terremoti distruttivi hanno interessato le località di Rimini, Luogo di Romagna e Ferrara. La Regione ha risentito anche dei terremoti accaduti in aree esterne, come quello del 1117 di incerta ubicazione, che ha interessato l'Emilia Romagna, la Lombardia e il Veneto; oppure i terremoti generati nel Mare Adriatico (anni 1308, 1672, 1875, 1916) con propagazione dell'energia verso la città di Ferrara e Venezia.

In figura 3.4 sono rappresentati i terremoti avvenuti nel 1570 di Ferrara.

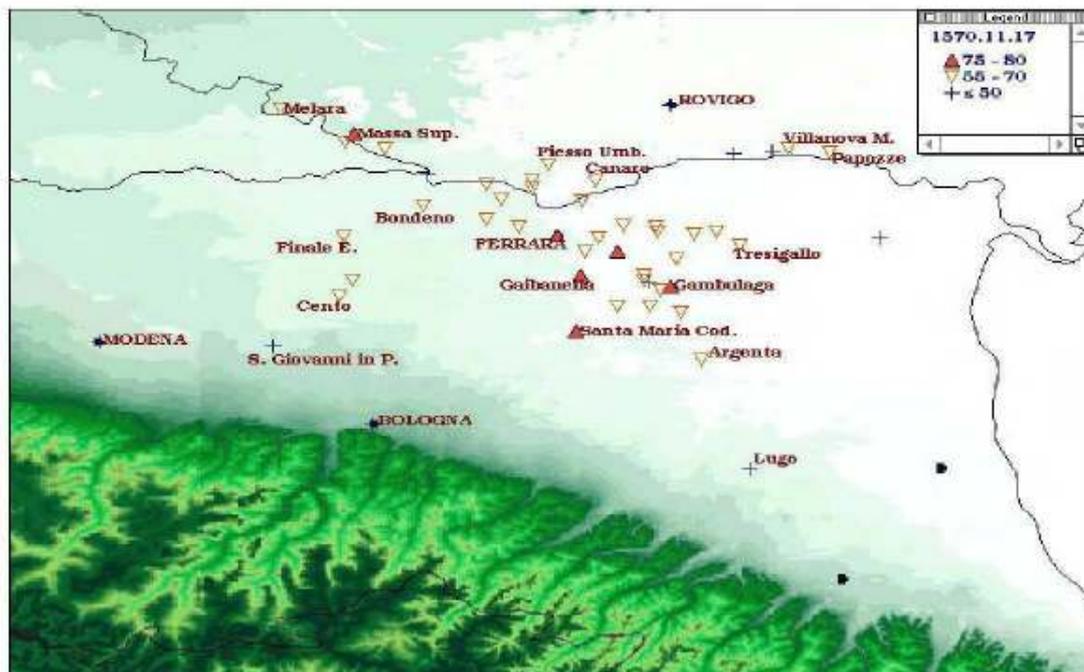


Fig.3.4

Terremoti del 1570 nella provincia di Ferrara.

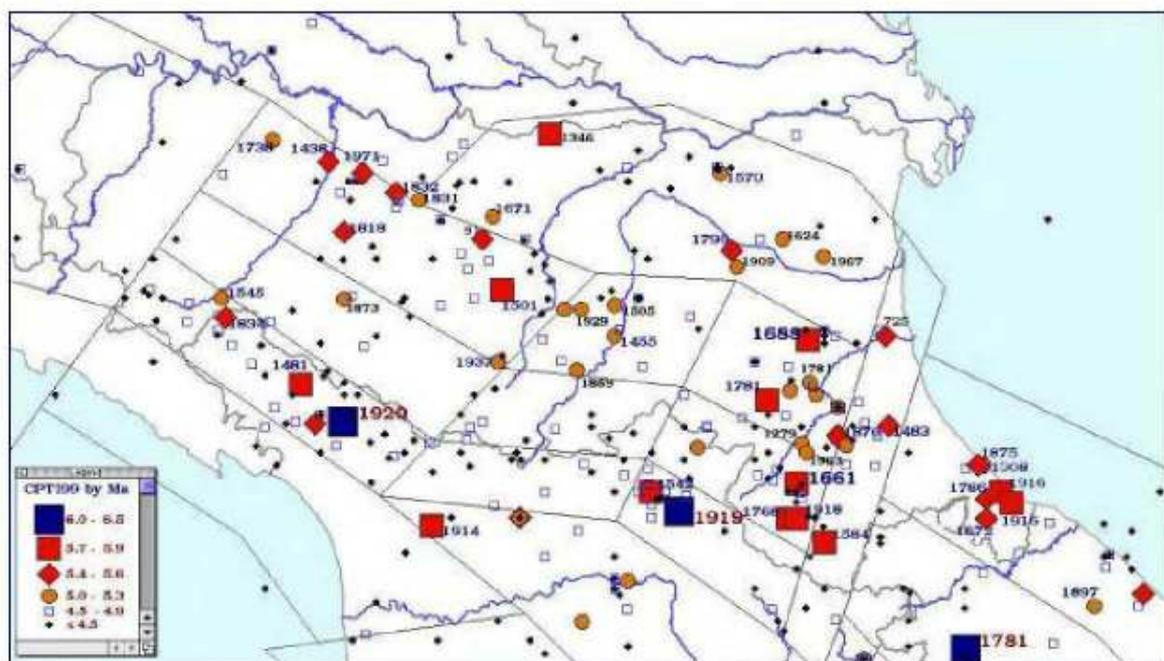


Figura 3.5 Distribuzione dei terremoti in Emilia Romagna.

A livello Regionale la pianura padana è stata storicamente interessata da fenomeni sismici alcuni dei quali di elevata intensità, tali eventi sono da considerarsi causali ma ricollegabili alla situazione geologico-strutturale in particolare della zona appenninica.

Basandoci su conoscenze e studi, prevalentemente acquisite in vari decenni di ricerca mineraria, in Pianura Padana si possono individuare le seguenti strutture sismogeniche.

1. Arco di Monferrato

Arco delle Pieghe Emiliane

Arco delle Pieghe Ferraresi-Romagnole

A livello locale sulla base delle analisi storiche si è potuto ricostruire il quadro della sismicità storica del Ferrarese, basato principalmente sull'analisi di documenti riportanti i danni microsismici su manufatti, sul terreno e sulle persone.

Nella provincia di Ferrara si sono potuti osservare dal 1000 al 1500 terremoti di intensità prossima all'8° grado MCS e sono risultate epicentrali le località di Ferrara e Argenta.

Dal 1500 al 1900 si sono storicamente registrati diversi periodi sismici che hanno interessato la nostra provincia, anche questo caso caso le scosse sismiche hanno raggiunto l'8° MCS.

L'ultimo periodo sismico rilevante si è avuto tra il 1895 ed il 1898 con epicentri individuati a Ferrara, Argenta, Portomaggiore, Codigoro, Bondeno, Papozze e Cologna. Dal 1900 in poi si sono avute scosse di scarsa rilevanza come si evince dalla figura 3.5.

L'OPCM 3274/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" divide il territorio in quattro zone.

3.5. CLIMA ACUSTICO

L'area in oggetto si presenta come zona di espansione residenziale C2 come da art. 30.2 del PRG/V del Comune di Ferrara.

Dalle informazioni acquisite dal Comune di Ferrara, in base alla classificazione acustica del territorio, l'area adiacente alla lottizzazione indicata appartiene ad area di zonizzazione acustica IV ed inoltre è delimitata ad ovest da infrastruttura stradale (Via Bologna).

La principale fonte di rumore pertanto sarà costituita dal traffico veicolare generato dalla Via Bologna che presenta flussi di traffico significativi solo per fasce orarie (di ciò ne tiene ovviamente conto la zonizzazione).

Chiaramente in futuro, con la realizzazione del Piano in oggetto, oltre a quanto presente, si aggiungeranno fonti di rumore da tale area previsti pari a 4 posti auto.

In base alle suddette considerazioni si ritiene pertanto che il nuovo insediamento non apporterà modifiche significative al clima acustico classificato per la zona, mantenendo limiti di qualità accettabili.

3.6. RISCHI CONNESSI AD ELEMENTI INFRASTRUTTURALI

Attualmente nell'area ed in prossimità della stessa non sono presenti elementi infrastrutturali che possano generare rischi per la salute e la sicurezza dei residenti. Dall'analisi del Piano Strutturale Comunale non risultano essere in programma opere infrastrutturali particolari ad eccezione di quelle relative all'urbanizzazione stessa.

VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

4. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

In questo capitolo si analizzano i possibili impatti dovuti alla realizzazione dell'insediamento residenziale previsto, oggetto del presente lavoro.

Il progetto di realizzazione del nuovo comparto residenziale prevede la realizzazione di:

-
- strade, pista ciclo pedonale e marciapiedi mq.
- parcheggi pubblici mq.
- aree di manovra mq
- verde pubblico e di corredo mq.

Il Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata in oggetto non presenta elementi di contrasto con la pianificazione sovraordinata.

L'area oggetto del Piano è classificata dal:

Piano Regolatore Generale Vigente (per brevità P.R.G.) in parte come zona di espansione residenziale C2 ai sensi dell'art. 30.2 del PRG/V del Comune di Ferrara.

Nello specifico:

zone su cui é prevista la realizzazione di nuova residenza e dei servizi connessi, collocate di norma nelle aree adiacenti ai centri del forese o nelle zone marginali dell'area urbana

Nei paragrafi successivi sono espressi i preventivabili impatti ambientali e, dove necessario, le possibili soluzioni per mitigarli e gli eventuali sistemi di monitoraggio.

4.1 Aria

4.1.1 Obiettivi di sostenibilità

1. Riduzione inquinamento atmosferico;
2. riduzione esposizione della popolazione all'inquinamento.

4.1.2 Possibili Effetti

Complessivamente si ritiene che l'impatto atteso sia in ogni caso limitato, per l'esiguità dell'intervento e del traffico veicolare.

4.1.3 Prescrizioni.

- In fase di realizzazione delle opere, si dovranno limitare le emissioni di polveri del cantiere (bagnare cassoni, ecc) e ridurre al minimo le esposizioni all'inquinamento atmosferico dovuto al funzionamento dei macchinari di cantiere. Quindi, posizionare le diverse componenti del cantiere (macchinari, servizi, stoccaggi, magazzini) a sufficiente distanza dalle aree esterne ed in particolare dagli eventuali ricettori sensibili posti nelle vicinanze.
- Si consiglia, nella scelta dei materiali da costruzione, di tenere in considerazione anche la loro capacità di evitare emissioni nocive, quindi ad alta igroscopicità, asetticità, inattaccabilità da muffe e da altri agenti biologici delle finiture superficiali delle chiusure esterne.

4.1.4 Monitoraggio

Non si ritiene necessario prevedere un monitoraggio specifico della qualità dell'aria all'interno dell'area oggetto di studio, in quanto l'intervento risulta troppo limitato per avere un effetto quantificabile sulla qualità dell'aria.

C'è da considerare inoltre, come si è visto nel Cap 2, che a Ferrara, in località Mizzana a circa 5 km ed in località Cassana-Porotto a circa 7 km dall'area oggetto di intervento, sono installate due centraline ARPA per il monitoraggio degli inquinanti gassosi presenti nell'aria, in particolare NO₂, O₃, PM₁₀ e PM₂₅, che risultano essere rappresentative della qualità dell'aria a livello locale.

4.2 Acque superficiali e acque sotterranee

4.2.1 Obiettivi di sostenibilità

1. Miglioramento della qualità delle acque superficiali,
2. minimizzazione del rischio di inquinamento delle acque sotterranee;
3. minimizzazione del rischio idraulico;
4. riduzione del consumo di risorse idriche (Ciclo integrato dell'acqua).

4.2.2 Probabili Effetti

Essendo tale area attualmente una zona agricola non asservita da opere di urbanizzazione primaria, dovrà essere realizzata al suo interno una rete fognaria.

La rete fognaria sarà di tipo separato: la rete fognaria acque nere verrà realizzata con tubazioni in Pvc con \varnothing 200, mentre quella per le acque bianche con tubazioni in PVC con \varnothing 150.

4.2.3 Prescrizioni

- 1) Nelle fasi di attività di cantiere si dovrà porre massima attenzione ad evitare sversamenti accidentali di sostanze inquinanti (ad esempio utilizzando teli impermeabili) che possono infiltrarsi in falda.
- 2) La rete acque nere si collegherà alla rete di fognatura esistente (che recapita al depuratore pubblico) (vedasi Parere HERA Ferrara).
- 3) Le acque meteoriche verranno scaricate direttamente nel sistema di scolo del consorzio di bonifica Valli di Vecchio Reno così come definito dal parere preliminare favorevole secondo il quale tale previsione non altera il locale assetto idraulico del territorio. Intervento pertanto ritenuto ammissibile. La portata complessiva di scarico indiretto verso detta canalizzazione consorziale non potrà superare 8-10 l/sec, la limitazione potrà essere ottenuta ad esempio mediante l'inserimento di un tronco di diametro ridotto prima della sezione di scarico del collettore meteorico (diametro massimo 110 mm). Lo scarico dovrà essere limitato al valore di portata sopraindicato, escludendo la possibilità di portate superiori in caso di piogge di forte intensità.
- 4) Le portate meteoriche di supero saranno tratteneute ad accumulo per un volume di invaso utile complessivo adeguato nelle vasche a laminazione a cielo aperto interne alla lottizzazione Il volume d'acqua accumulato potrà poi essere rilasciato ad evento esaurito verso lo scolo ricevente, in tempi differiti ed a portata ridotta.

4.3 Suolo e sottosuolo

4.3.1 Obiettivo di sostenibilità

1. Diminuzione del grado di artificializzazione del suolo;
2. riduzione cause di sorgenti di rischio, degrado ed erosione;
3. minimizzazione del rischio sismico,
4. riduzione dell'esposizione della popolazione al rischio idrogeologico e al dissesto ambientale.

4.3.2 Probabili Effetti

1) Attualmente, il comparto si presenta come terreno agricolo incolto non asservito dalle opere di urbanizzazione primaria, il progetto di realizzazione del nuovo comparto residenziale prevede la realizzazione di n° lotti, uno svincolo d'ingresso all'area in oggetto dalla Strada Comunale Via Bologna, e una viabilità interna adeguata per facilitare il transito all'interno del comparto, aree di parcheggio ed aree a verde pubblico attrezzate. L'area che verrà antropizzata sarà di circa ha, anche se solo una parte sarà interessata dalla costruzione di edifici o strade.

2) Nella tabella seguente viene stimato in maniera approssimata l'aumento del grado di impermeabilizzazione. Per la determinazione del coefficiente sono stati considerati i sistemi, comunemente utilizzati, che permettono una maggiore infiltrazione al suolo dell'acqua meteorica percorsi ciclabili e pedonali non asfaltati, parcheggi con pavimentazioni che permettano la percolazione, strade asfaltate con materiale d'usura drenante.

	Variazione rispetto a stato di fatto (mq)	% IMP	Area Impermeabilizzata (mq)
Edifici ed aree di pertinenza		90%	
Viabilità, parcheggi		50%	
Area verde		10%	

(aumento del grado di impermeabilizzazione)

Complessivamente si può stimare che la Superficie impermeabilizzata sarà di circa m², mentre la quota parte permeabile stimata è di circa m².

3) Come riportato nel Par 3 3 non sono state effettuate nell'area indagini specifiche per verificare la presenza o meno di contaminazione nei suoli e nelle acque sotterranee. Si evidenzia comunque che l'area in oggetto è stata utilizzata in passato ed è utilizzata tutt'ora ad uso agricolo e non esistono all'interno dell'area elementi che possano far ipotizzare la presenza di attività passate possibili generatrici di contaminazione delle matrici ambientali (p.e. edifici, presenza di aree di cava rinterrate, presenza di serbatoi interrati, ecc..).

4) Relativamente al rischio sismico del sito, dal documento " Valutazione compatibilità previsioni di Protezione Civile" redatto a corredo del Piano Particolareggiato in oggetto, si evince che:

- il territorio comunale è inserito secondo la nuova classificazione sismica in zona 3;
- i dati delle indagini geognostiche effettuate in sito hanno permesso di attribuire al deposito sedimentario in oggetto la categoria di suolo C "depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argilla di media Consistenza caratterizzati da valori di 180 < Vs < 360 m/s";
- il fenomeno della liquefazione dei terreni **non è un effetto di sito atteso**

4.4 Ecosistemi: flora e fauna

4.4.1 Obiettivi di sostenibilità

1. Tutela delle specie minacciate e della biodiversità;
2. conservazione e recupero degli ecosistemi;
3. controllo e riduzione delle specie naturali alloctone;
4. aumento e qualificazione degli spazi naturali e costruiti di fruizione pubblica

4.4.2 Probabili Effetti

Ad una valutazione preliminare non si ritiene che gli interventi previsti dal Piano possano avere impatti significativi sugli habitat naturali e sulle specie presenti.

4.5 Patrimonio storico-culturale e paesaggio

4.5.1 Obiettivi

1. Riduzione delle cause di degrado di spazi e servizi pubblici;
2. il recupero del patrimonio storico e culturale esistente soprattutto quando tale attività contribuisce ad un miglioramento complessivo della qualità degli spazi dei centri urbani o alla valorizzazione della morfologia del territorio o come testimonianza dell'evoluzione dei luoghi;
3. conservazione e miglioramento dei beni culturali e paesaggistici.

4.5.2 Probabili Effetti

L'intervento di urbanizzazione oggetto di studio si ritiene non possa andare ad alterare l'assetto paesaggistico della zona. Tale intervento sarà concepito in modo che la sua realizzazione non abbia un impatto significativo sull'ambiente circostante.

4.6 Modelli insediativi, struttura urbana, economica e sociale

4.6.1 Obiettivi di sostenibilità

1. Integrazione della periferia con la città;
2. preferire interventi di riuso e riqualificazione rispetto a nuovi consumi di suolo,
3. tutelare e migliorare la qualità dell' ambiente di vita (recupero della qualità storica e naturalistica delle aree urbane, riqualificazione in senso ambientale del tessuto edilizio);
4. perseguire un assetto territoriale ed urbanistico equilibrato;
5. valorizzare le risorse socio-economiche

4.6.2 Probabili Effetti

Obiettivo principale del Piano in oggetto consiste nella realizzazione di un nuovo ambito residenziale. Realizzare un comparto residenziale significa asservire una zona di servizi, di cui generalmente fino a quel momento ne è sprovvista

4.7 Sistema antropico - Sistema della mobilità

4.7.1 Obiettivi di sostenibilità

1. Contenere la mobilità ad elevato impatto ambientale;
2. Aumento del trasporto ambientalmente più sostenibile.

4.7.2 Probabili Effetti

Nella nuova lottizzazione vi è la previsione di realizzare nuovi lotti con un numero massimo di abitanti teorici pari a si può stimare che a piano completamente attuato vi siano circa 60 veicoli circolanti (40 abitazioni - 1.5 macchine in media → 60 auto circa). L'incremento di traffico legato al nuovo intervento edificatorio si prevede quindi che abbia un impatto sul comparto trascurabile

4.8 Sistema antropico — Clima acustico

4.8.1 Obiettivi di sostenibilità

1. Ridurre il livello di inquinamento acustico;
2. ridurre l'esposizione delle persone all'inquinamento acustico.

4.8.2 Possibili Effetti

Nel documento "Valutazione di Clima / Impatto Acustico" redatto a corredo del Piano Particolareggiato dai tecnici Turrini e Bettazzi (Studio Associato Controlli Ambientali), si evince che:

- attualmente la principale sorgente di rumore presente all'interno della zona oggetto dell'intervento è costituita dal traffico veicolare generato dalla via Bologna, che presentano flussi orari di traffico non particolarmente elevati. Pertanto ai fini dello studio sopraccitato sono stati assegnati in via prudenziale transiti giornalieri pari a 40 veicoli/h diurni e 5 veicoli/h notturni.

La futura modifica dell'area interessata dall'intervento in progetto, non comporterà la presenza di nuove sorgenti sonore apprezzabili, in quanto si tratterà in prevalenza di abitazioni civili che tra l'altro non concorreranno all'aumento del traffico veicolare in modo significativo.

È da rilevare inoltre la predisposizione di una nuova strada di penetrazione che dalla via Bologna permette l'accesso alla nuova area, quindi a carattere esclusivamente residenziale, trattandosi di un'area a fondo chiuso.

4.8.3 Prescrizioni

Nel documento, citato al precedente paragrafo, sono state tratte le seguenti conclusioni " il nuovo insediamento non concorrerà in misura apprezzabile al peggioramento del clima acustico dell'area", mantenendo limiti di qualità accettabili per i futuri residenti.

Nella relazione si consiglia comunque, al fine di garantire quanto previsto dal vigente DPCM 5/12/1997, di prevedere in fase di realizzazione un'attenta progettazione e verifica dei requisiti acustici passivi degli edifici residenziali (requisiti cogenti fam. 5), per il rispetto dei valori previsti dalla Tab A per edifici di cat. A.

4.9 Sistema antropico — Risorse energetiche

4.9.1 Obiettivi di sostenibilità

1. Aumento dell'utilizzo di fonti rinnovabili in sostituzione delle fonti fossili
2. miglioramento dell'efficienza nel rendimento energetico,
3. riduzione dei consumi energetici.

4.9.2 Probabili effetti

Allo stato attuale non sono previste per il Piano in esame particolari disposizioni volontarie in fase progettuale o di gestione finalizzati al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità di questa componente ambientale, fatto salvo il rispetto delle leggi e norme vigenti in materia di risparmio energetico (di cui alle Leggi 311/08 e D.A.L. 156/08).

4.10 Sistema antropico — Consumi e rifiuti

4.10.1 Obiettivi di sostenibilità

1. Minimizzare la produzione di rifiuti;
2. soddisfazione dei bisogni locali il più possibile con beni prodotti localmente.

4.10.2 Probabili effetti

Allo stato attuale, non sono previsti particolari accorgimenti volti a ridurre il consumo di materiale, né sistemi di gestione o raccolta dei rifiuti solidi urbani. Pertanto il consumo di materiale e la produzione di rifiuti urbani sarà analogo a quello di un normale complesso residenziale.

4.10.3 Prescrizioni

In fase di cantiere, al fine di limitare la produzione di rifiuti edilizi, andranno favorite le caratteristiche di separabilità e smaltimento dei materiali usati, privilegiando sistemi di assemblaggio a secco piuttosto che conglomerati associanti materiali di natura diversa

4.11 Valutazioni in merito all'assoggettabilità dell'intervento a V.A.S.

Di seguito si riassumono i contenuti dei precedenti paragrafi al fine di esprimere una valutazione in merito all'assoggettabilità dell'intervento in oggetto alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

4.11.1 Aria

Per quanto riguarda la componente ambientale "aria" l'effetto del Piano si può considerare trascurabile.

4.11.2 Acque superficiali e acque sotterranee

Per quanto riguarda la componente ambientale "acque superficiali e sotterranee", confrontando i contenuti del Piano con l'utilizzo attuale delle aree (terreno agricolo incolto), l'effetto sull'ambiente può considerare comunque migliorativo in quanto si prevede l'adeguamento della rete scolante dell'area.

4.11.3 Suolo e sottosuolo

Per quanto riguarda la componente ambientale "suolo e sottosuolo", confrontando i contenuti del Piano con l'utilizzo attuale delle aree (terreno agricolo), l'effetto su questa componente ambientale si può considerare comunque sensibile in quanto si prevede l'impermeabilizzazione di circa il della superficie totale.

4.11.4 Ecosistemi: flora e fauna

Per quanto riguarda la componente ambientale "flora e fauna" l'effetto del Piano si può considerare assente.

4.11.5 Patrimonio storico-culturale e paesaggio

Per quanto riguarda la componente "patrimonio storico-culturale e paesaggio" l'effetto del Piano si può considerare assente.

4.11.6 Modelli insediativi struttura urbana economica e sociale

Per quanto riguarda la componente "modelli insediativi, struttura urbana, economica e sociale" l'effetto del Piano si può considerare trascurabile.

4.11.7 Sistema della mobilità

Per quanto riguarda la componente "sistema della mobilità" l'effetto del Piano si può considerare trascurabile.

4.11.8 Clima acustico

Per quanto riguarda la componente "clima acustico" l'effetto del Piano si può considerare trascurabile

4 11 9 Risorse energetiche

Per quanto riguarda la componente "risorse energetiche" l'effetto del Piano si può considerare trascurabile.

4.11.10 Consumi e rifiuti

Per quanto riguarda la componente "consumi e rifiuti" l'effetto del Piano si può considerare trascurabile. Si dovrà comunque gestire la fase di cantiere al fine di limitare la produzione di rifiuti edilizi.

In base alle analisi svolte non si ritiene necessario che il Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata in Via Bologna, Via Galvana nel Comune di FERRARA, sia sottoposto alla procedura di V.A.S.

(timbro e firma)

_____ fine del documento _____