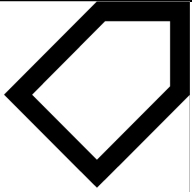


PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PUBBLICA - sottozona F2 – Polo Ospedaliero di Cona

Rapporto di valutazione ambientale del piano particolareggiato in località Cona di Ferrara

Area del Territorio e dello Sviluppo Economico Settore Pianificazione Territoriale Servizio Pianificazione Territoriale e Progettazione			Rel. 3 CONTRODEDOTTA
			data : MARZO 2011
COMUNE DI FERRARA Sindaco: Tiziano Tagliani Assessori: Roberta Fusari Rossella Zadro Chiara Sapigni Aldo Modonesi <i>Area del territorio e dello sviluppo economico:</i> Ing. Fulvio Rossi <i>Settore Pianificazione Territoriale:</i> Arch. Davide Tumiatì <i>Settore Ambiente e Attività Produttive:</i> Ing. Alberto Bassi <i>Servizio Pianificazione Territoriale:</i> Arch. Paolo Perelli	<i>Gruppo Operativo</i> <i>Coordinamento:</i> Arch. Davide Tumiatì Arch. Paolo Perelli <i>Gruppo di Lavoro:</i> Arch. Davide Manfredini Arch. Paola Onorati Ing. Antonio Parenti Ing. Alessio Stabellini Geom. Francesca Guerzoni Ril. Maria Chiara Menegatti Dis. Massimo Scapoli Ing. Giada Guzzinati	AZIENDA OSPEDALIERA UNIVERSITARIA DI FERRARA Dott. G. Rinaldi Arch. F. Sani Ing. C. Turbinati Ing. P. Chiarini Ing. C. Melchiorri Arch. A. Riciarelli Dott. R. Baruchello UNIVERSITA' DI FERRARA E FACOLTA' DI ARCHITETTURA Prof. P. Nappi Prof. R. di Giulio	PIANIFICAZIONE  PROGETTAZIONE
		ARPA Struttura Tematica Ingegneria Ambientale: Ing. P. Cagnoli	
		Consorzio di Bonifica Il Circondario – Pianura di Ferrara: Ing. G. Tebaldi Ing. M. Volpin	

Rapporto di valutazione ambientale del piano particolareggiato in località Cona di Ferrara



INDICE

SINTESI NON TECNICA

CAPITOLO 1: DESCRIZIONE SINTETICA DEI CONTENUTI DEL PIANO

- 1.1. Stato di fatto
- 1.2. Stato di progetto
 - 1.2.1. PRG/PSC: la salvaguardia e la perequazione
 - 1.2.2. Gli obiettivi del Piano Particolareggiato di Iniziativa Pubblica
- 1.3. Le alternative progettuali
 - 1.3.1. Scenario di minimo sviluppo
 - 1.3.2. Scenario di medio sviluppo
 - 1.3.3. Scenario di massimo sviluppo
- 1.4. Comunicazione e partecipazione pubblica al Piano Particolareggiato

CAPITOLO 2: QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO E VALUTAZIONE DI COERENZA DEL PIANO CON I PIANI SOVRAORDINATI

- 2.1. Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.)
- 2.2. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)
- 2.3. Piano Regolatore Generale (P.R.G.)
- 2.4. Piano Strutturale Comunale (PSC)
- 2.5. Inquadramento dei vincoli Naturalistici (anche in relazione a SIC e ZPS)
- 2.6. Piani di settore:
 - 2.6.1. Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'aria (PTQRA)
 - 2.6.2. Piano di Tutela delle acque (PTA)
 - 2.6.3. Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI)
 - 2.6.4. Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT98)
 - 2.6.5. Piano Urbano della Mobilità (P.U.M.)
- 2.7. Coerenza delle opere con i piani territoriali

CAPITOLO 3: VALUTAZIONE DEL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

- 3.1. Analisi del contesto ambientale
- 3.2. Informazioni sul contesto ambientale
- 3.3. Valutazione delle tendenze dei principali indicatori ambientali
 - 3.3.1. Stato del clima e dell'atmosfera
 - 3.3.1.1. Descrizione del regime anemometrico
 - 3.3.1.2. Andamento delle temperature
 - 3.3.1.3. Qualità dell'aria
 - 3.3.1.4. Disponibilità delle fonti di energia rinnovabili
 - 3.3.2. Acque superficiali
 - 3.3.2.1. Caratteristiche qualitative e drenaggio delle acque superficiali
 - 3.3.2.2. Caratteristiche qualitative delle acque superficiali
 - 3.3.3. Acque sotterranee
 - 3.3.3.1. Caratteristiche quantitative e drenaggio delle acque sotterranee
 - 3.3.3.2. Caratteristiche qualitative delle acque sotterranee
 - 3.3.4. Suolo e sottosuolo
 - 3.3.4.1. Inquadramento geologico regionale
 - 3.3.4.2. Analisi litostratigrafia dei terreni
 - 3.3.4.3. Inquadramento geomorfologico dell'area
 - 3.3.4.4. Inquadramento Idrologico
 - 3.3.4.5. Inquadramento Idrogeologico
 - 3.3.4.6. Sismicità dell'area
 - 3.3.4.7. Descrizione dei fenomeni di subsidenza
 - 3.3.5. Analisi del traffico
 - 3.3.6. Clima acustico
 - 3.3.7. Ambiente ed Ecosistemi
 - 3.3.7.1. La Rete Natura 2000

- 3.3.7.2. La Rete Ecologica della Provincia di Ferrara
- 3.3.8. Paesaggio e Patrimonio storico – culturale
 - 3.3.8.1. L'Unità di Paesaggio delle Terre Vecchie
- 3.3.9. Campi elettromagnetici
- 3.4. Analisi SWOT: valutazione sintetica delle condizioni ambientali di riferimento
- 3.5. Sintesi dei fattori ambientali positivi e negativi, delle opportunità e dei rischi presenti nel contesto
- 3.6. Priorità d'azione per il Piano

CAPITOLO 4: VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E OPERE DI MITIGAZIONE

- 4.1. Obiettivi di piano significativi per l'ambiente
 - 4.1.1. Scenario di minimo sviluppo
 - 4.1.2. Scenario di medio sviluppo
 - 4.1.3. Scenario di massimo sviluppo
- 4.2. Interventi previsti dal piano
- 4.3. Impatti ambientali e proposte di opere di mitigazione
 - 4.3.1. Clima e atmosfera
 - 4.3.2. Acque superficiali
 - 4.3.2.1. Scenario di minimo sviluppo
 - 4.3.2.2. Scenario di medio sviluppo
 - 4.3.2.3. Scenario di massimo sviluppo
 - 4.3.2.4. Conclusioni
 - 4.3.2.5. Opere di rivestimento delle sponde dei canali e delle vasche di espansione
 - 4.3.3. Acque sotterranee
 - 4.3.4. Suolo e sottosuolo
 - 4.3.5. Traffico
 - 4.3.6. Rumore
 - 4.3.7. Ambiente ed Ecosistemi
 - 4.3.8. Paesaggio e Patrimonio Storico – Culturale
 - 4.3.9. Campi elettromagnetici
- 4.4. Analisi delle alternative di Piano
- 4.5. Coerenza tra gli obiettivi del piano e gli aspetti ambientali evidenziati dall'analisi SWOT

CAPITOLO 5: MONITORAGGIO E CONTROLLO AMBIENTALE

- 5.1. Monitoraggio e controllo dei consumi energetici
- 5.2. Monitoraggio e controllo delle acque
- 5.3. Monitoraggio e controllo dell'inquinamento atmosferico
- 5.4. Monitoraggio acustico
- 5.5. Monitoraggio del traffico
- 5.6. Attuazione del monitoraggio e controllo ambientale

Bibliografia

Linkografia

Allegato 1: Analisi dei flussi di traffico

Allegato 2: Analisi del clima acustico e dell'impatto acustico

Allegato 3: Analisi delle emissioni in atmosfera

Allegato 4: Parere del Consorzio di Bonifica

Sintesi non tecnica

Questo rapporto ambientale è strumento indispensabile per la procedura di Valutazione Ambientale Strategica del Piano particolareggiato del Polo Ospedaliero di Cona, nel Comune di Ferrara. Il Piano particolareggiato è prevalentemente funzionale al completamento del nuovo ospedale.

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) è una procedura necessaria per comprendere gli effetti ambientali dei piani (o dei programmi.) e per favorirne la partecipazione decisionale. Una valutazione di tipo strategico si propone di verificare che gli obiettivi individuati nel piano siano coerenti con le condizioni ambientali e quelli propri dello sviluppo sostenibile.

La base informativa della VAS è costituita dagli indicatori e dai modelli utili per la valutazione dello stato dell'ambiente e delle sue evoluzioni in assenza ed in presenza delle alternative di piano, e per un efficace monitoraggio dell'effettivo raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità.

Il presente elaborato si compone di quattro capitoli che compongono il rapporto ambientale e di questa sintesi non tecnica preliminare.

Capitolo 1: Descrizione sintetica dei contenuti del piano

In questo primo capitolo viene prodotta una descrizione dal punto di vista urbanistico dell'area oggetto di intervento, con l'indicazione dell'iter procedurale che ha portato alla definizione dell'area, oggi classificata F2 dal PRG 1995 e oggetto di intervento del piano particolareggiato di iniziativa pubblica. In particolare vengono riportate le descrizioni degli obiettivi che si prefigge il piano e le descrizioni delle tre diverse soluzioni progettuali che sono state considerate e messe a confronto, dal punto di vista degli impatti ambientali, positivi e negativi, nei capitoli seguenti al fine di definire la scelta di pianificazione che meglio si inseriva nel contesto analizzata e che tendeva a generare i minori impatti.

Capitolo 2: Quadro di riferimento programmatico e valutazione di coerenza del piano con i piani sovraordinati

In questo capitolo sono stati analizzati tutti i piani territoriali a livello regionale, provinciale e comunale e i piani di settore.

Andando a valutare quelli che sono i contenuti di detti piani e nello specifico gli obiettivi che essi si prefiggono e, in particolare per quel che riguarda la sostenibilità ambientale di nuovi interventi sul territorio, si è potuto verificare se le opere previste nel piano particolareggiato in oggetto di studio fossero conformi o meno con le disposizioni previste da detti piani.

In conclusione si è potuto verificare che non si sono rilevate situazioni di contrasto con obiettivi ambientali stabiliti da altri piani sovraordinati e piani di settore.

Capitolo 3: Valutazione del quadro ambientale di riferimento per il piano

In questo capitolo del rapporto sono state valutate le componenti ambientali dell'area interessata dal piano. Un modo utile per illustrare questa valutazione iniziale è la cosiddetta analisi S.W.O.T., cioè una ricognizione critica dei fattori di forza, debolezza, opportunità e rischi. L'analisi SWOT rileva soprattutto i fattori di criticità del sistema ambientale, contribuendo a definire gli obiettivi ambientali del piano e gli indicatori di valutazione. La zona è caratterizzata soprattutto da problemi di drenaggio delle acque meteoriche. In occasione di eventi meteorici intensi, si possono realizzare regimi di piena nei canali collettori che servono la zona, in particolare nel canale Sant'Antonino che riceve le acque di tutti i bacini in Sud Volano. Esistono pertanto rischi di allagamento delle aree più depresse. Le condizioni meteorologiche di stabilità atmosferica, caratteristiche del territorio di pianura, contribuiscono a mantenere scadente i livelli di qualità dell'aria, determinato da fonti di inquinamento, come il traffico veicolare ed i sistemi produttivi. Nel processo di completamento dell'ospedale sarà necessario tenere presenti questi elementi significativi e realizzare opportune opere di tutela e di controllo.

Capitolo 4: Valutazione degli effetti ambientali e opere di mitigazione

Questa parte del rapporto valuta scenari alternativi per valutare gli effetti ambientali del piano. Un criterio di valutazione è anche la distanza da obiettivi di qualità ambientale. Le difficoltà di questa parte risiedono soprattutto nella definizione degli scenari futuri che possono richiedere anche l'applicazione di modelli previsionali complessi. Sono stati descritti più nel dettaglio gli interventi del piano e i loro effetti sulle componenti ambientali, tramite l'utilizzo di una matrice coassiale determinanti/pressioni/impatti. Sulla scorta dei dati della valutazione ambientale (e dell'analisi SWOT), si è proceduto a confrontare le alternative di piano con un'analisi multicriteriale, e a valutarne la priorità in funzione della loro utilità ambientale e di quella socio-economica. Si osserva che le utilità dei tre scenari di piano variano sensibilmente. Dal punto di vista ambientale lo scenario di minimo sviluppo è preferibile, mentre quello tendenziale (sviluppo di trend, senza intervento alcuno) è il peggiore perché non affronta i problemi rilevanti. Dal punto di vista socio-economico lo scenario tendenziale fornisce i risultati migliori, mentre quello di massimo sviluppo è il peggiore perché richiede notevoli investimenti.

In questo capitolo sono poi state messi in evidenza alcuni interventi di mitigazione per le varie componenti ambientali potenzialmente impattate dalla realizzazione delle opere previste nel piano al fine di eliminare o ridurre gli impatti.

Capitolo 5: Monitoraggio e controllo ambientale del piano

Uno dei risultati più concreti del processo di VAS è quello di organizzare un efficace monitoraggio e controllo ambientale del piano, sia in fase di realizzazione che in condizioni di regime delle opere. Nel caso in esame, il controllo ambientale è soprattutto finalizzato al drenaggio delle acque

superficiali, all'inquinamento atmosferico e al consumo di energia. Per il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico sarà necessario definire la disposizione presso l'ospedale di una centralina fissa, per rilevare i parametri inquinanti più critici (NO_x, PM10). Le acque sotterranee dovranno essere analizzate con almeno tre punti di prelievo disposti attorno all'area ospedaliera, ove collocare dei piezometri per il rilevamento della profondità di falda e dei parametri chimico-fisici dell'indice di qualità della falda (SAAS). I consumi di energia, rilevati attraverso sistematici bilanci energetici, dovranno rispettare specifiche soglie di riduzione, parallelamente allo sviluppo della produzione energetica da fonti rinnovabili. Sono stati fissati alcuni target ambientali da raggiungere agendo su specifici indicatori ambientali, che con cadenza regolare vengono misurati e tenuti sotto controllo: si monitora la presenza di inquinanti in atmosfera con i rilevamenti di una centralina fissa,. Gli interventi di piano dovranno essere adattati nel tempo per garantire il raggiungimento di tali target

CAPITOLO 1

Descrizione sintetica dei contenuti del Piano

1.1. Stato di fatto



Figura. Ortofotocarta Volo 2002. L'Ospedale prima della ripresa dei lavori

Il rilascio dell'allora Concessione Edilizia avviene nel 1995.

L'area oggetto dell'intervento edilizio è classificata come sottozona F2 in cui era consentito l'insediamento di *attrezzature socio - sanitarie (U3.14); possono essere realizzati alloggi per studenti, anziani o altre categorie protette e speciali per un max del 30% della superficie del comparto F2. I relativi standard saranno dimensionati come per l'uso U1.*

Nel 2003 i lavori vengono interrotti per poi riprendere nel 2007 con Permesso di Costruire P.G. 66629/06 e Comunicazione di inizio lavori P.R. 526/07.

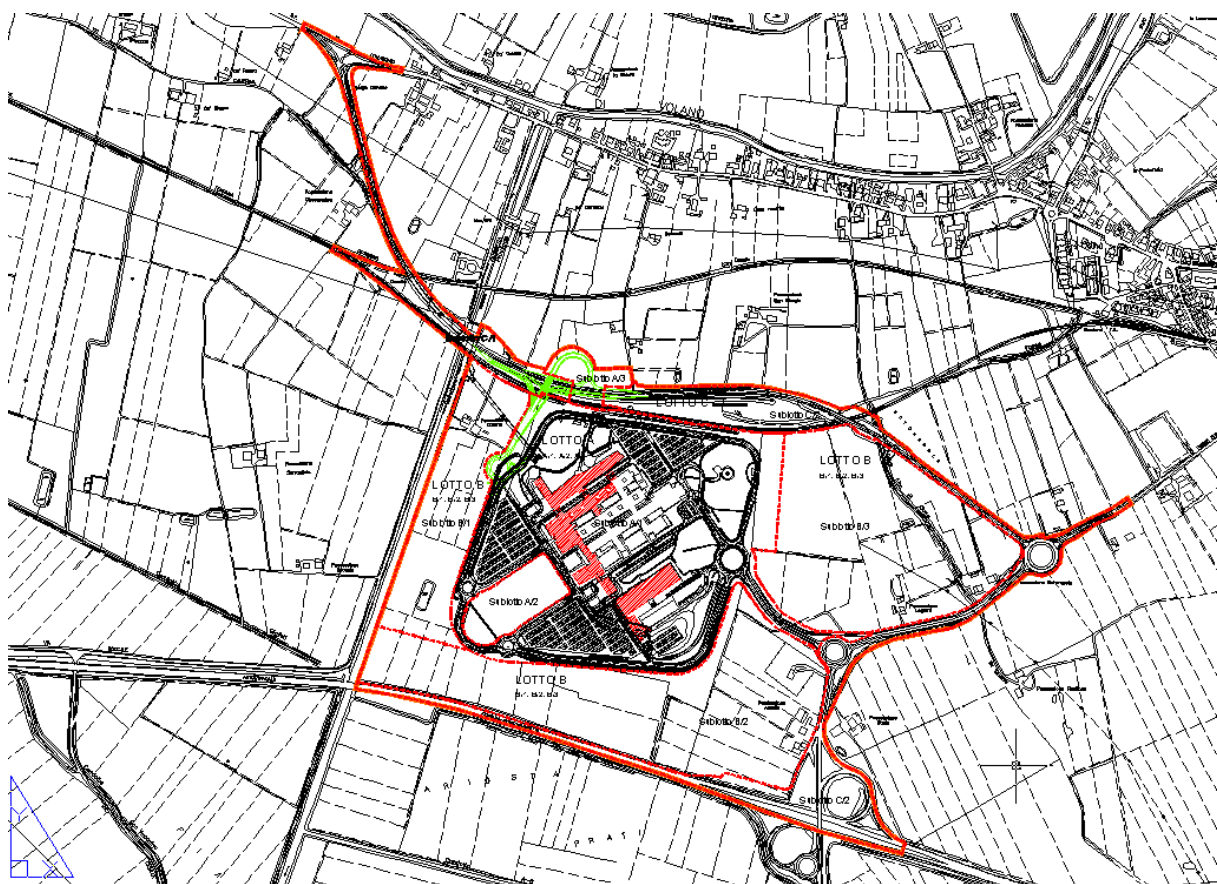


Figura. CTR. In rosso sono indicate le opere di completamento consegnate con il Permesso di Costruire e in verde le opere previste con l'Accordo di Programma

Parallelamente viene affrontata la possibilità di adeguare le dimensioni della sottozona F2 alle nuove esigenze tale per cui con delibera di approvazione 93350/04 relativa a “ Variante al PRG di adeguamento viabilità a sud-est di Ferrara di servizio al nuovo polo ospedaliero di Cona” viene stabilito che “stante la complessità dell'intervento e la necessità di creare una zona di rispetto attorno ad un nosocomio di tale importanza – sia per le attività insediate che per la degenza -, si rende necessario classificare come zona “F2: attrezzature socio-sanitarie” l'intera area gravitante attorno al Polo Ospedaliero delimitata a nord dall'asse della metropolitana di superficie, ad est dalla via Palmirano, a sud dalla Superstrada Ferrara-Mare e ad ovest dalla via Fiaschetta. Comparto da attuare attraverso un Piano Particolareggiato di Iniziativa Pubblica”. Passando così da 37 ha a 90 ha.

A seguito di Variante art. 35 delle NTA del PRG 95 **approvata con PG 103300/10, del 7 marzo 2011**, la sottozona F2 viene così definita: *attrezzature socio-sanitarie (U 3.14). Ad esclusione dell'ambito in località Cona, possono essere realizzati alloggi per studenti, anziani o altre categorie protette e speciali per un max del 30% della superficie del comparto F2; i relativi standard saranno dimensionati come per l'uso U 1. L'ambito in località di Cona è destinato alla realizzazione del polo ospedaliero e viene attuato mediante piano particolareggiato unitario relativo all'intero ambito come rappresentato in cartografia; in tale ambito, oltre alle attività sanitarie e universitarie, sono consentite esclusivamente attività pubbliche e private funzionali e*

complementari al Polo Ospedaliero, previa convenzione con l'Amministrazione Comunale che ne disciplini le modalità realizzative e gestionali garantendone l'integrità funzionale e la sinergia con la struttura ospedaliera-universitaria principale; gli standard relativi a dette attività complementari saranno dimensionati secondo i relativi usi come disciplinati all'art. 24 delle presenti norme.

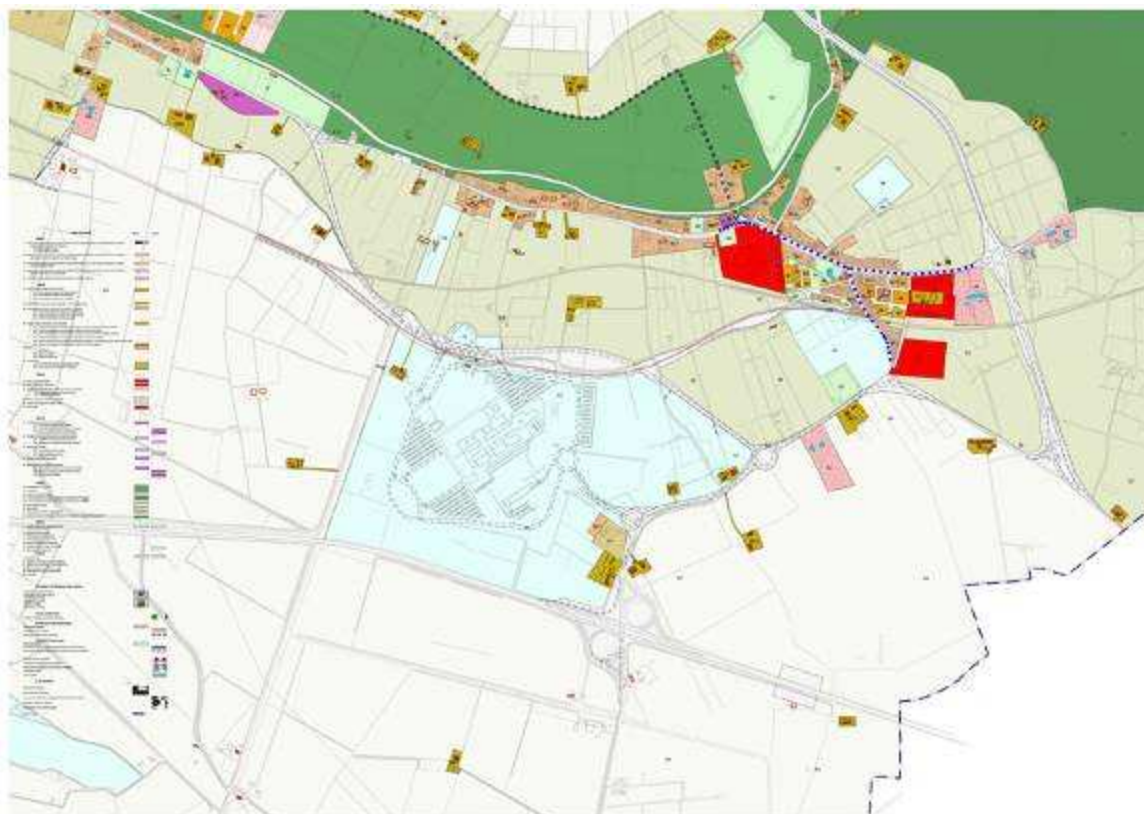


Figura. Piano Regolatore Generale.

Infine con Accordo di Programma pubblicato sul B.U.R. il 04-06-2008 vengono autorizzati interventi relativi alle opere di urbanizzazione primaria e inseriti nuovi usi possibili come:

- U 2: attività di tipo ricettivo alberghiero
- U 3.1: attività commerciali al dettaglio
- U 3.2: pubblici esercizi
- U 3.4.1: attività commerciali al dettaglio
- U 3.6: direzionale e complessi terziari
- U 3.7: artigianato di servizio
- U 3.10: servizi sociali di quartiere

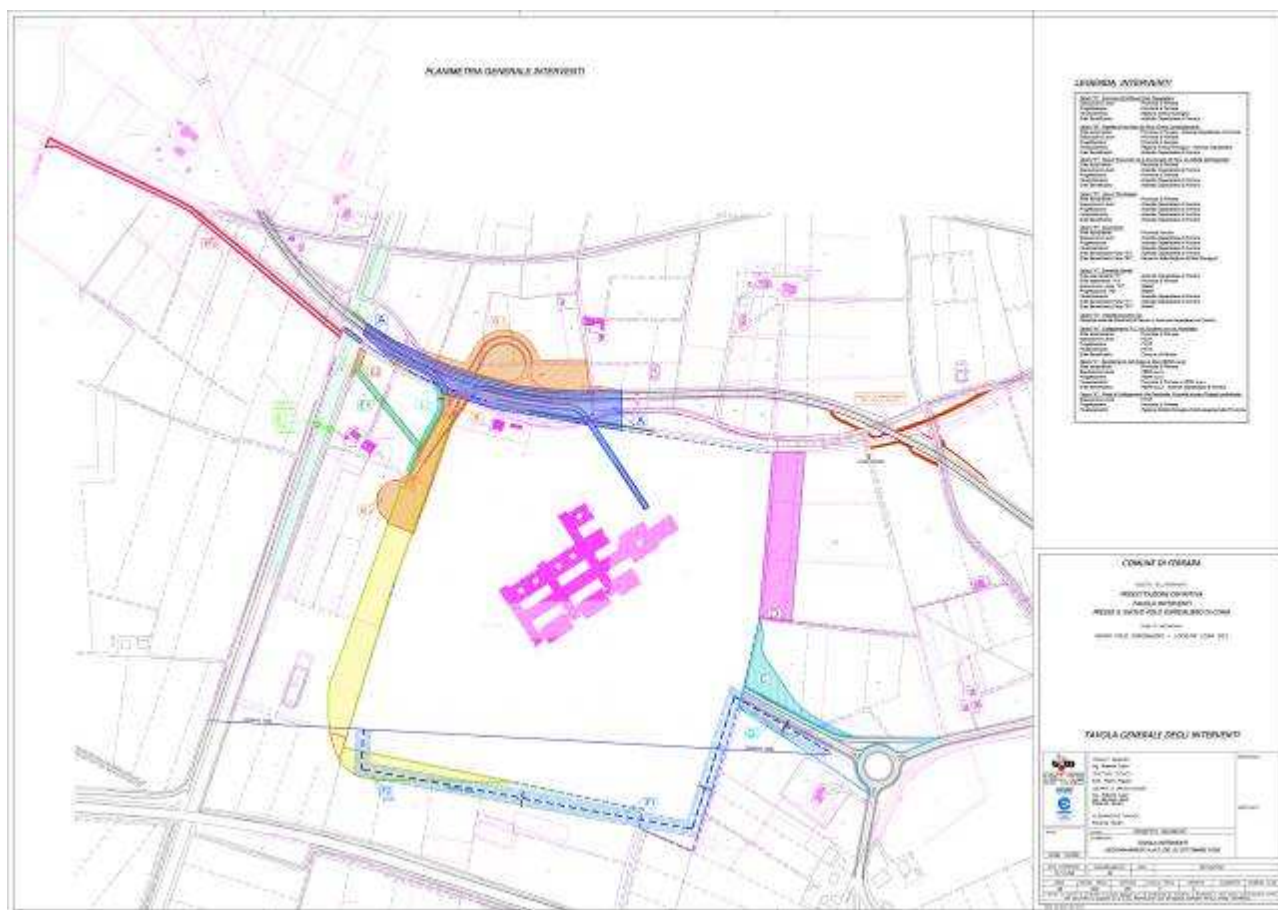


Figura. Catastale. Nei vari colori le aree in discussione con l'Accordo di Programma

Dalla relazione illustrativa del Progetto Definitivo appaltato e concessionato si evince come: *“la necessità di confrontarsi con i corpi di fabbrica esistenti che presentano una impostazione planivolumetrica di rigida severità e di forte impatto, ha suggerito, nel progetto posto a base di gara, una soluzione che ne assumesse i principi dell'impostazione a “matrice”, introducendo delle eccezioni sia come posizione nella maglia che come altezza dei corpi di nuova realizzazione.*

Tale impostazione prevedeva, nel progetto di gara, infatti la realizzazione di un nuovo edificio, parallelo ai corpi degenze esistenti, sul fronte nord-ovest, rivolto alla città, che si assumesse il ruolo di dialogare a distanza con la città stessa, e contemporaneamente fosse il fulcro per l'accoglienza degli utenti e dei visitatori. E' un edificio più alto rispetto ai corpi esistenti che ai piani inferiori è dedicato ad attività di servizio all'utenza (commerciali) e di informazione mentre ai piani superiori accoglie funzioni sanitarie, quali reparti di degenza. Ad esso si connettono ortogonalmente i due edifici destinati a mensa, asilo, foresteria, amministrazione che abbracciano idealmente la piazza di ingresso.

L'analisi di questa impostazione, unitamente ad alcune note della conferenza dei servizi, ha evidenziato come, la compresenza di attività così diverse come quelle sanitarie e quelle commerciali nel medesimo edificio, comportasse notevoli problemi in termini di rispetto normativo

(in particolare delle norme antincendio, che impediscono la contiguità tra attività commerciali così estese e attività sanitarie), oltre ad una gestione complessa dei percorsi.

In particolare la scelta di collocare reparti di degenza ai piani alti di questo edificio, e quindi a quote superiori rispetto a tutti i restanti reparti ospedalieri presenti negli edifici esistenti, determina un notevole aumento di complessità nella integrazione tra i diversi servizi di diagnosi e cura e un allungamento dei percorsi per i degenti che dalle stanze da letto dovessero raggiungere le aree terapeutiche o diagnostiche.

Proprio a seguito di queste considerazioni, è parso opportuno al raggruppamento cercare di percorrere una ipotesi parallela che riportasse il più possibile all'interno della matrice le aree destinate a funzioni analoghe (prettamente sanitarie), cercando di integrare le nuove attività ai corpi di fabbrica esistenti mantenendo come ossatura portante, gli assi di collegamento esistenti (ossia quelli posti perpendicolarmente ai corpi di fabbrica che accolgono le degenze ed i servizi di diagnosi e cura).

Le analisi svolte nei paragrafi precedenti relative alla viabilità ed al sistema di accesso all'area da parte degli utenti esterni e del personale hanno suggerito una definizione dell'ambito di ingresso diversa da quanto proposto dal progetto di gara e capace di coniugare le funzioni tipiche dell'accoglienza, già indicate nella gara, con la possibilità di far convergere, idealmente, le varie direttrici di arrivo alla struttura ospedaliera in un unico ambito organizzativo ed in un elemento architettonico di forte impatto.

*Si è quindi individuato come elemento fondativo del sistema un **nuovo edificio destinato all'accoglienza** che contiene al proprio interno le funzioni dedicate agli utenti esterni, posto in posizione tale da ricevere sia il flusso dei visitatori provenienti dai parcheggi loro dedicati, sia quello di tutti coloro che utilizzeranno la metropolitana leggera di superficie come infrastruttura di collegamento con l'ospedale.*

Il nuovo elemento architettonico diventa quindi l'ambito di filtro e smistamento per l'utenza esterna. Esso accoglierà le aree di informazione, le aree direzionali, l'area di servizio all'utenza (commerciale) e i volumi destinati alla foresteria e all'asilo nido.”



Dal permesso di costruire consegnato si noti come il completamento dell'ospedale preveda un aumento di superficie lorda da 77.469 mq a 146.136 mq, su una superficie territoriale pari a 374.707 mq con un indice di utilizzazione territoriale (UT = SL/ST) pari a 0.39 mq/mq, indice ben al di sotto di 1 mq/mq previsto dalle norme tecniche del PRG.

Gli standard di progetto risultano essere:

	progetto (mq)	Norme PRG (mq)
Verde pubblico	158.800	88.770
Parcheggio pubblico	12.561	12.509
Parcheggio privato	44.379	37.527

1.2. Stato di Progetto

1.2.1. PRG/PSC: la salvaguardia e la perequazione

Il Consiglio Comunale ha adottato il Piano Strutturale Comunale nella seduta del 14/09/2007 con delibera P.G. 48352. Dal 01/10/2007 la delibera è esecutiva e il PSC è entrato nella fase di salvaguardia per cui non possono più essere approvati progetti in contrasto con esso.

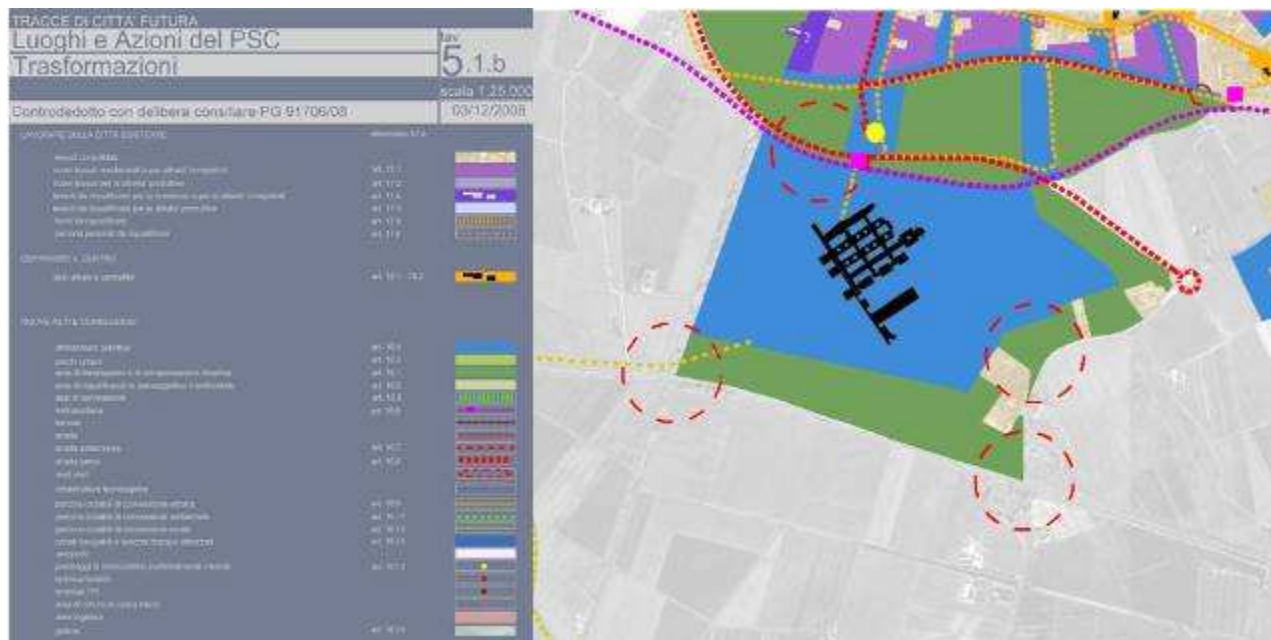


Figura. Piano Strutturale Comunale – Luoghi e Azioni

Dopo la fase di adozione e di deposito il PSC è stato controdedotto dal consiglio comunale con Delibera PG 91706 del 03.12.2008 ed è stato inviato nel mese di Gennaio 2009 all'Amministrazione Provinciale per l'acquisizione dell'intesa secondo le procedure previste al comma 10 dell'art.32 della LR.20/2000.

Il PSC è stato successivamente approvato il 16 aprile 2009 PG 21901/09

Come detto in precedenza, il Piano Regolatore Generale in vigore identifica tale area come F2 - attrezzature socio-sanitarie – con $UT = SL/ST = 1 \text{ mq/mq}$. La Superficie Territoriale risulta essere di 1.133.723 mq di cui 404.147 **410.485** mq rappresentano il Lotto A, ovvero il lotto attualmente interessato dai lavori di completamento dell'ospedale cittadino.

A seguito dell'Accordo di Programma la Superficie territoriale del lotto Ospedale denominato Lotto A subisce lievi modifiche di forma e dimensione, inoltre il Piano Particolareggiato di iniziativa Pubblica prevede la suddivisione dell'intero comparto nei seguenti lotti funzionali:

		PRG		
		ST-F2		ST-altre zone
		PSC		
		attrezzature Collettive, dotazioni territoriali, forestazione ad uso pubblico	aree di forestazione ad uso privato, consolidato	
ST				
Lotto A	410.485			
Sublotto A/1	367.182	367.182		0
Sublotto A/2	27.743	27.743		0
Sublotto A/3	15.560	11.013		4.547
ST				
Lotto B	522.606			
Sublotto B/1	94.401	92.066	0	2.335
Sublotto B/2	225.943	137.897	64.431	23.620
Sublotto B/3	202.262	121.177	76.550	4.506
ST				
Lotto C	201.897			
Sublotto C/1	49.757	0	0	0
Sublotto C/2	152.135	0	0	0
ST				
TOT- PP CONA	1.133.656			

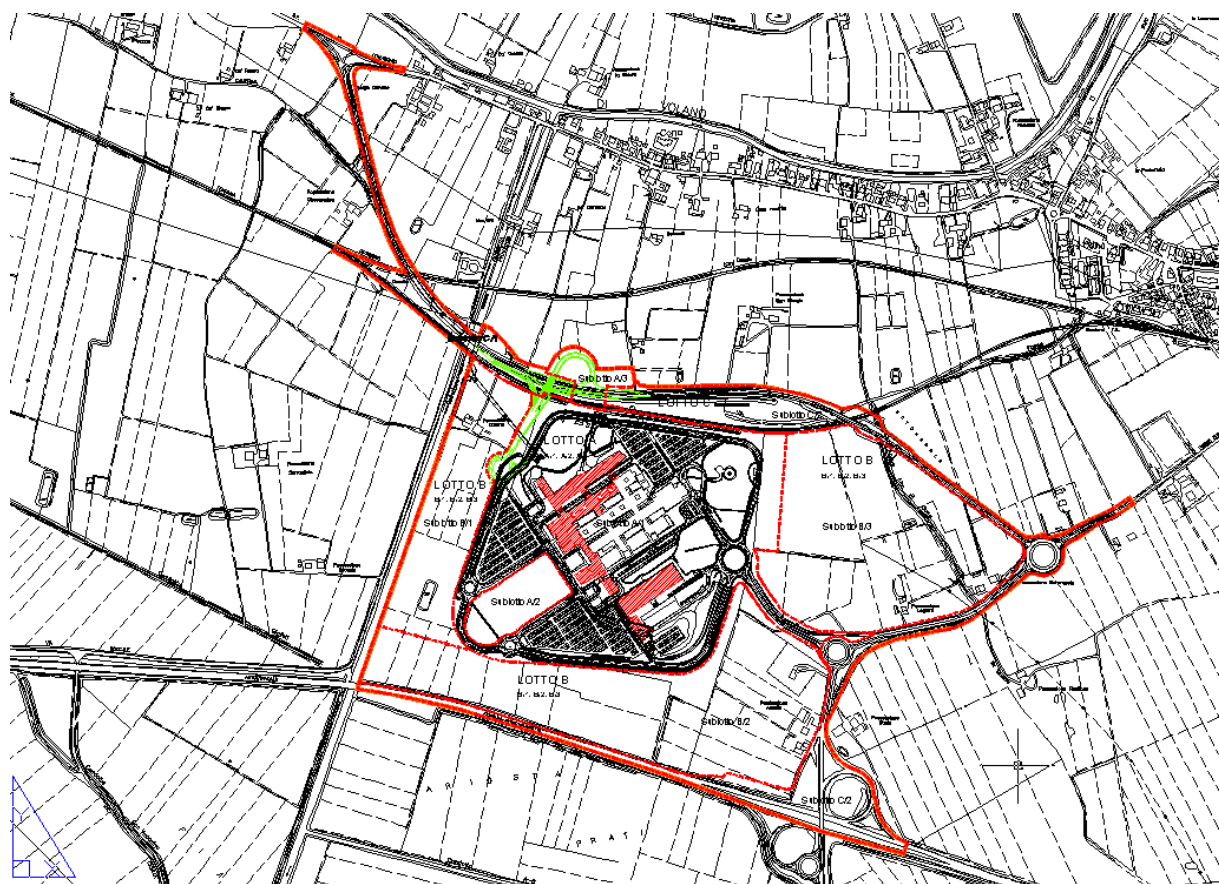


Figura. Suddivisione lotti

Da questo quadro emerge come i diritti edificatori e relativi oneri generati dalla sottozona F2 e giacenti nelle aree che il PSC identifica come “aree di forestazione e compensazione idraulica” vengano “trasferiti” nelle “aree per attrezzature collettive” ricadenti nello stesso lotto funzionale come evidenziato nella tabella precedente dal Piano Particolareggiato di iniziativa Pubblica.

In questo modo è possibile mantenere parte dei diritti edificatori maturati con il PRG, senza compromettere la futura attuazione del PSC. Si tratta di una concentrazione di volumi e di standard in specifiche zone che il Piano Particolareggiato individua e norma.

1.2.2. Gli obiettivi del Piano Particolareggiato di iniziativa Pubblica

Il nuovo Polo Ospedaliero riveste rilevante importanza costituendo il complesso ospedaliero più importante a livello provinciale e diventerà uno dei più importanti della Regione Emilia – Romagna; oltre a favorire e facilitare lo sviluppo delle attività di ricerca e di studio delle funzioni proprie della Facoltà di Medicina e di Chirurgia dell’Università di Ferrara.

È collegato al territorio attraverso alcune infrastrutture esistenti (Raccordo autostradale Ferrara-Mare), ed altre realizzate per il Polo stesso quali la variante alla via Comacchio ed alla ferrovia Ferrara-Codigoro ; o attraverso il potenziamento della viabilità esistente, in quanto è sito in aperta campagna, ad alcuni chilometri dalla città. Ci si trova ad operare in un contesto agricolo dove le criticità ambientali dovranno essere contenute per garantire il funzionamento e la massima sicurezza

al complesso ospedaliero e al tempo stesso costituire elemento di interazione con la vita del complesso stesso. Tale presupposto indica perciò una direzione percorribile di convivenza tra tessuto naturale/agricolo e tessuto antropizzato, direzione che mira a mitigare gli impatti ambientali generati dalle previsioni del Piano. Si riconosce quindi che le esigenze urbanistiche trovano risposte positive seguendo una direzione che non trascura gli aspetti ecologici, ma anzi ne sappia valorizzare gli aspetti anche a proprio vantaggio attraverso i seguenti obiettivi:

1. Collocare volumi ad usi sociosanitari e similari - compatibili e ad uso universitario:

Le norme tecniche di attuazione del PRG conferiscono al comparto in questione una elevata capacità edificatoria. Questo per avere meno limiti possibili di sviluppo delle attività socio-sanitarie e similari. D'altro canto il Piano Particolareggiato per sua natura, oltre ad un mero calcolo di volumi insediabili e standard da collocare, stabilisce dimensioni, forme, carattere dell'urbanizzazione in modo da rapportarsi con il contesto urbano e gli elementi ambientali.

Le caratteristiche che contraddistinguono tale parte della città sono in netto contrasto con uno sviluppo massiccio di volumetrie e per motivi abbondantemente descritti dagli Enti competenti in materia ambientale, il Piano mira a contenere i carichi urbanistici a favore della salubrità del luogo, dell'inserimento ambientale delle volumetrie stesse ed alla mitigazione dei probabili impatti derivanti dalla presenza del nuovo Polo Ospedaliero ora in costruzione. Con ciò il Piano Particolareggiato adempie agli impegni sottoscritti nella delibera precedentemente descritta e che prevede l'ampliamento della zona F2 per *"tutelare e gestire le future espansioni dei blocchi socio-sanitari attualmente in corso di realizzazione"*.

2. Adeguare le reti tecnologiche al carico urbanistico previsto:

La localizzazione in area rurale del nuovo Polo ospedaliero impone che la sostenibilità dell'insediamento dipenda anche dall'adeguamento delle reti tecnologiche esistenti e dalla costruzione ex novo di quelle mancanti.

Le opere di urbanizzazione riguarderanno la realizzazione del condotto acque nere che raggiungerà il depuratore di Gualdo; l'adeguamento dello stesso se necessario, e l'interramento della linea elettrica a media tensione esistente.

3. Collocare quote di verde pubblico di corredo e arredo urbano:

Le superfici destinate a verde pubblico sono pensate per essere fruibili dalle varie utenze e per conferire caratteristiche peculiari alle diverse zone in cui sono collocate; avranno cioè una duplice funzione qualitativa e simbolica. Materiali semplici, organizzati e gestiti, come parcheggi, accessi, recinzioni, quinte, tracciati, piccole superfici attrezzate, possono diventare "dispositivi" che interagiscono con il comportamento di chi ne usufruisce e che danno luogo alla caratterizzazione dello spazio, identificando punti di accesso, percorsi e spazi più strutturati.

4. Collocare quote di verde pubblico o di verde forestato ed idoneo ad ospitare funzioni ed attività terapeutiche

Queste aree appositamente individuate dallo strumento urbanistico particolareggiato, sono le aree di forestazione contigue all'anello viario del Polo Ospedaliero.

Sono destinate alla forestazione e ad accogliere infrastrutture di salvaguardia idraulica, ma possono essere anche sede di percorsi viatori, percorsi tattili e/o sensoriali, parchi terapeutici e similari

Possono ospitare parti dedicate all'ortoterapia, la cura che con il giardinaggio, che impegna la persona ad occuparsi di un piccolo spazio verde, dedicato alla coltivazione di piante orticole e/o floreali, pratica particolarmente diffusa in Germania e negli USA.

E' indicata per le persone anziane per i molteplici benefici che si ottengono, sia a livello cognitivo che fisico. Anche i bambini e i disabili, ai quali è assai gradito il diretto contatto con la terra, traggono grandi vantaggi da questa pratica. La natura diviene stimolo alle acquisizioni delle capacità di svolgere un ruolo di interazione e di collaborazione, quindi un'attività educativa, ludica e psicosociale.

Le superfici dedicate a tali attività saranno concordate con i responsabili dei reparti atti a svolgere questi tipi di pratiche.

5. Collocare quote di verde pubblico e/o dispositivi idonei per opere di mitigazione ambientale (forestazione e compensazione idraulica) anche per gli impatti generati dalla realizzazione del progetto già concesso.

Il ruolo funzionale e strutturale del verde in senso generale contribuisce alla costruzione dell'immagine collettiva del luogo. Le fasce di rispetto delle infrastrutture o le aree di forestazione e compensazione idraulica forniscono l'occasione per costituzione di spazi verdi, di grandi e piccole dimensioni, decisivi per l'equilibrio ecologico degli ecosistemi e per la riduzione degli impatti delle attività antropiche. (Vedi studio Consorzio di Bonifica "Linee tecniche di indirizzo per lo smaltimento delle acque meteoriche" in Allegato 4).

Alcune opere di verde destinate a mitigazione non sono necessariamente percorribili o utilizzabili ma piuttosto sono percepite dall'esterno, spesso da un veicolo in movimento. Poiché la progettazione di tali spazi può conferire qualità a paesaggi altrimenti derelitti è importante garantirne la visibilità, anche come elemento di sicurezza. Nel caso di infrastrutture quali rotatorie, scarpate di ponti, aree spartitraffico, barriere antirumore o più in generale opere infrastrutturali, è buona regola valorizzarne le caratteristiche dimensionali anziché tentare di negare la presenza con forzate operazioni di *maquillage*.

6. Recuperare acque piovane per usi non sanitari

Visti le grandi superfici coperte dei nuovi volumi previsti dal Piano è opportuno predisporre di tali impianti in quanto sarà possibile disporre di grandi quantità di acqua.

Tali soluzioni concorrono da un lato a limitare il convogliamento delle acque meteoriche al ricettore, ma soprattutto a consistenti risparmi sulla bolletta in quanto si riduce il consumo di acqua potabile.

7. Minimizzare le superfici impermeabilizzate e comunque ridurre il tempo di corrivazione al ricettore (parcheggi pubblici-privati, coperture)

Le scelte progettuali dovranno prevedere una razionalizzazione delle superfici a parcheggio. In primo luogo le quote di parcheggio privato sono previste al livello 0.00 degli edifici di progetto in modo da non incrementare le superfici impermeabilizzate, mentre i parcheggi pubblici saranno realizzati con materiali che garantiscano una elevata permeabilità, come geogriglie o materiali simili.

Come detto precedentemente le parte delle acque di copertura verranno convogliate in depositi per il loro uso non sanitario, ma quando ciò non sarà possibile, i tetti saranno progettati in modo da diminuire la velocità e la massa dell'acqua al ricettore (coperture verdi, tetti giardino...)

8. Utilizzare energie alternative/rinnovabili (fotovoltaico, solare, geotermico locale) per il risparmio energetico

Escludendo la possibilità di installare torri eoliche in quanto i venti del territorio ferrarese risultano deboli e insufficienti, i nuovi volumi di progetto del Piano dovranno essere predisposti ad accogliere quelle tecnologie di produzione di energia alternativa tali da contenere i costi relativi all'energia elettrica e idrocarburi.

Il risparmio energetico che si ricava dall'utilizzo di tali tecnologie è anche dovuto alla corretta esposizione degli edifici e dalle tecnologie costruttive utilizzate nonché dai materiali impiegati.

9. Inserimento urbanistico delle opere del Piano con l'abitato di Cona attraverso percorsi ciclo-pedonali e con viabilità anche carrabile di supporto alla rete esistente.

La collocazione dell'ospedale nelle vicinanze della frazione di Cona comporterà inevitabili cambiamenti strutturali in un'area ancora fortemente a vocazione agricola. Gli interventi previsti mettono in rete il Polo Ospedaliero con la città di Ferrara ed il territorio provinciale attraverso svincoli di accesso posizionati sulle più importanti infrastrutture passanti, quali il raccordo autostradale, la SP 1 e la ferrovia Ferrara-Codigoro. Seguendo le indicazioni fornite dal PSC, in cui si prevede una netta espansione prevalentemente residenziale conseguente all'indotto occupazionale prodotto dalle attività sociosanitarie, il Piano individua 2 punti di accesso all'area di carattere ciclo-pedonale, in prossimità della fermata della metropolitana e in prossimità del sovrappasso stradale della ferrovia. L'obiettivo è di legare la viabilità ciclo-pedonale del polo ospedaliero con l'abitato di Cona.

1.3. Le alternative progettuali

Lo studio a corredo del Piano Particolareggiato presenta nella sua formazione un'analisi di tre scenari possibili. Tale necessità nasce dal fatto di individuare quali siano le ripercussioni sul sistema ambiente conseguente all'artificializzazione dell'area in base all'utilizzazione dell'area stessa.

Le tre alternative di progetto sono frutto di una selezione di 6 scenari possibili, scelte in stretta collaborazione con il Consorzio di Bonifica 2° Circondario e ARPA Struttura Tematica Ingegneria Ambientale, con cui si sono stretti rapporti attraverso opportune convenzioni e l'Unità Mobilità e Traffico del Comune di Ferrara.

1.3.1. Scenario di minimo sviluppo



Figura. Planimetria schematica dello scenario di minimo sviluppo. In giallo sono indicati i volumi del progetto appaltato e concessionato. In rosso i volumi a destinazione universitaria.

Lotti	UT Stato di fatto	UT Progetto	ST-F2 (mq)	SL (mq) esistente	SL (mq) Progetto
Lotto A ospedale	0.39	0.70	405.938	146.136	138.021
Lotto B/1	0	0	92.066	0	0
Lotto B/2	0	0	202.328	0	0
Lotto B/3	0	0	197.727	0	0

In questa ipotesi progettuale si evidenzia come la capacità edificatoria sia concessa esclusivamente al lotto A ovvero al lotto in cui giace il polo ospedaliero. Tale incremento di superficie nasce dall’esigenza di realizzare una sede della Facoltà di Medicina e Chirurgia che per sua natura dovrà essere collocata fisicamente nelle immediate vicinanze dell’ospedale e per ottemperare alle necessità di sviluppo interno di determinate volumetrie a servizio della degenza e dei servizi correlati. Inoltre il lotto destinato ad ospitare le attività universitarie (area a sud-ovest) è stato individuato in sede di progetto definitivo e pertanto ne viene garantita la compatibilità ambientale e quindi la sua sostenibilità al carico urbanistico indotto.

Gli standard urbanistici dovuti dovranno essere reperiti all’interno del lotto A.

1.3.2. Scenario di medio sviluppo

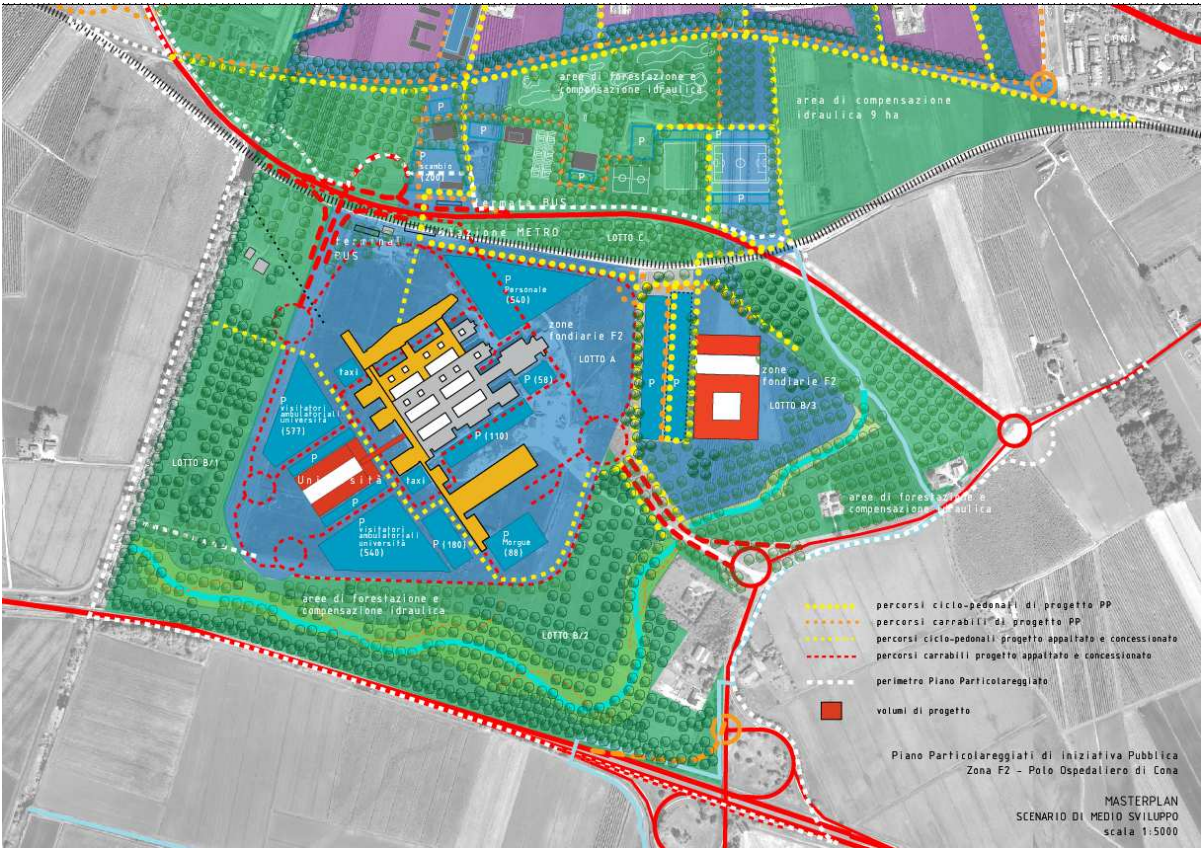


Figura. Planimetria schematica dello scenario di medio sviluppo. In giallo sono indicati i volumi del progetto appaltato e concessionato. In rosso i volumi a destinazione universitaria e le nuove volumetrie esterne al lotto A

Lotti	UT Stato di fatto	UT Progetto	ST-F2 (mq)	SL (mq) Stato di Fatto	SL (mq) Progetto
Lotto A ospedale	0.39	0.70	405.938	146.136	138.021
Lotto B/1	-	0.20	92.066	-	18.413
Lotto B/2	-	0.20	202.328	-	40.466

	Stato di fatto	Progetto	ST-F2 (mq)	Stato di Fatto	Progetto
Lotto A ospedale	0.39	0.70	405.938	146.136	138.021
Lotto B/1	-	0.40	92.066	-	36.826
Lotto B/2	-	0.40	202.328	-	80.931
Lotto B/3	-	0.40	197.727	-	79.091
				totale	334.869

In questo scenario di progetto si prevede che nel lotto B si concentrino le volumetrie generate in considerazione del fatto che anche le aree indicate in verde producono diritti edificatori trasferibili all'interno dei lotti stessi. In questo modo non si contrasta con il PSC e si mantengono pressoché inalterate le aree da destinare a forestazione e compensazione idraulica, tali da mantenere la continuità delle reti ecologiche.

Questa soluzione denominata di massima espansione offre la possibilità di collocare ampie superfici producendo però un forte impatto in merito allo smaltimento delle acque meteoriche ed al carico automobilistico con conseguenti peggioramenti alla qualità dell'aria e del clima acustico in prossimità dei ricettori quali l'ospedale e i centri abitati presenti nelle direttrici stradali utilizzate.

Questa soluzione urbanizza pesantemente l'area adiacente al collettore S.Antonino, tutelata dal punto di vista paesaggistico dal Dlgs 42/2002.

1.4 Comunicazione e partecipazione pubblica al Piano particolareggiato

La realizzazione dell'Ospedale di Cona, dalla posa della prima pietra benedetta da Papa Giovanni Paolo II nel 1990 fino al Piano Particolareggiato per l'ampliamento del complesso, è andata incontro agli alterni atteggiamenti dell'opinione pubblica. In quanto opera di importante valenza pubblica l'ospedale ha dovuto inoltre subire apprezzamenti e attacchi di natura politica.

Diverse sono state le critiche mosse all'amministrazione comunale nel corso del tempo, relative a caratteristiche sensibili dell'opera: la distanza del nuovo polo ospedaliero dall'area urbana, la natura del sito prescelto per i lavori, e l'adozione di soluzioni infrastrutturali come la linea ferroviaria suburbana. I notevoli ritardi nell'avanzamento dei lavori e i conseguenti rimandi della data di consegna, dovuti a problematiche emerse durante la precedente fase di cantiere, hanno inasprito il dibattito intorno al nuovo nosocomio, esacerbando sicuramente le difficoltà decisionali e operative proprie di un'opera così complessa e di ampio respiro.



Figure. Articoli di quotidiani online sui lavori per l'Ospedale di Cona. [La Nuova Ferrara, 2008; estense.com, 2008]

Il clima di scontro e gli ostacoli incontrati ed acuitisi durante la realizzazione dell'Ospedale di Cona, così come in molte altre opere di grande rilievo che coinvolgono interessi e esigenze pubbliche e private, evidenzia l'importanza di procedure che ad una corretta e scrupolosa analisi delle pressioni ambientali affianchino efficaci e mirate azioni di comunicazione, di concertazione e di partecipazione pubblica alle scelte intraprese. In questa ottica è di primaria importanza il corretto espletamento della procedura di Valutazione Ambientale Strategica in tutte le sue parti: dall'analisi ambientale alla definizione delle alternative realizzabili, all'adozione di soluzioni virtuose in una logica ambientale, funzionale e sociale, alla comunicazione pubblica sullo stato dei lavori e delle componenti ambientali, alla consultazione e partecipazione nell'iter decisionale di enti locali e nazionali di rilievo (Arpa, Apat, consorzi di bacino, associazioni pubbliche...), fino naturalmente al monitoraggio e al controllo che il percorso seguito conduca agli obiettivi prefissati.

La valutazione ambientale deve seguire di pari passo lo sviluppo del Piano, perché siano ottimizzati gli scambi di informazioni, l'analisi dei dati e delle alternative, e le consultazioni pubbliche, in un'ottica di gestione dei conflitti e di partecipazione decisionale, al fine di affrontare i problemi in modo corretto ed efficace in sede di Conferenza di Pianificazione.

In merito al Piano particolareggiato per l'ampliamento dell'Ospedale di Cona, andrebbe incentivata l'adozione di soluzioni per il risparmio energetico: un'adeguata opera di comunicazione e di pubblicizzazione delle scelte operate nella direzione dell'ecosostenibilità, e naturalmente delle opere di allestimento di aree verdi e arredo urbano, renderebbe più favorevole l'opinione pubblica e il sentire comune verso il nuovo nosocomio, e mitigherebbe il senso di sfiducia e malcontento che parte dei media e della popolazione manifestano da tempo verso l'intera opera.

I soggetti che hanno finora giocato un ruolo di sostenitori nell'elaborazione della strategia di piano sono stati soprattutto il Comune e l'Azienda Sanitaria Locale (AUSL). Naturalmente a favore sono anche i responsabili delle società appaltatrici dei lavori finora realizzati. Il Consorzio di bonifica del

Il Circondario e l'Arpa stanno fornendo il loro contributo di supporto tecnico-conoscitivo per migliorare il progetto iniziale.

Per il futuro il Comune potrebbe migliorare le condizioni di partecipazione organizzando un forum specifico per il polo ospedaliero, eventualmente all'interno del percorso già avviato di Agenda 21 Locale. Il coinvolgimento più diretto della comunità locale potrebbe aumentare il numero dei soggetti che potrebbero giocare ruoli di sostegno all'iniziativa. Certamente si dovrebbe cercare di coinvolgere tutti i soggetti con competenze ambientali, cui spetta il ruolo di integrare la dimensione ambientale negli interventi pianificati (p.e. Autorità di Bacino).

Il presente rapporto ambientale costituisce uno strumento di comunicazione da utilizzare per rendere più chiare ed efficaci le decisioni e la partecipazione sull'iniziativa.

CAPITOLO 2

Quadro di Riferimento Programmatico e valutazione di coerenza del Piano con i Piani Sovraordinati

2.1. Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.)

In Emilia-Romagna prese forma a partire dal 1986, in virtù del mandato conferito dalla legge statale n. 431 del 1985, l'idea di uno strumento urbanistico-territoriale incentrato sui valori paesaggistici e ambientali: il Piano Territoriale Paesistico Regionale. Un Piano a cui la Regione Emilia-Romagna, dando un'interpretazione sistematica del dettato di legge, affida la tutela dell'identità culturale e dell'integrità fisica dell'intero territorio regionale; ciò nella convinzione che non ci sono paesaggi che meritano di essere conservati e altri consumati, ma più correttamente che esistono livelli di trasformabilità differenziati in funzione del ruolo che una determinata porzione di territorio assume nell'ambito del sistema ambientale, naturalistico e storico-culturale di appartenenza.

È questa la visione che dovrebbe accompagnarci quando ci accingiamo a esaminare, o anche solamente a sfogliare, il Piano Territoriale Paesistico Regionale. Tenendo presenti questi concetti, le regole poste dal Piano vanno lette non come impedimenti alle trasformazioni ma come conoscenza dell'essere del territorio, funzionali a indirizzare le linee dello sviluppo in maniera compatibile con le sue caratteristiche, in modo tale da non disperdere o distruggere l'identità delle nostre comunità. Sotto il profilo degli elaborati che lo costituiscono, l'impostazione del Piano Paesistico è del tutto tradizionale, essendo formato da un corpo normativo e da una cartografia che delimita le aree a cui si applicano le relative disposizioni. Da un punto di vista più sostanziale esso racchiude invece alcuni contenuti innovativi e grandi potenzialità di sviluppo a partire dal presupposto che il paesaggio non è immutabile nel tempo, né sempre uguale a sé stesso.

Assumendo tale premessa il Piano Paesistico è stato realizzato con riferimento a due principi generali volti a:

1. integrare nella disciplina paesaggistica i contenuti ambientali che stanno alla base delle espressioni fisiche, biologiche e antropiche percepibili, così da interpretare il paesaggio non in termini statici ed estetici, bensì come aspetto tangibile di processi ed equilibri che si stanno sviluppando o che si sono sedimentati nel tempo sul territorio;
2. caratterizzare il Piano Paesistico non come un punto di arrivo immodificabile ma, al contrario, come l'avvio di un processo di assimilazione e attuazione dei principi e degli obiettivi in esso contenuti.

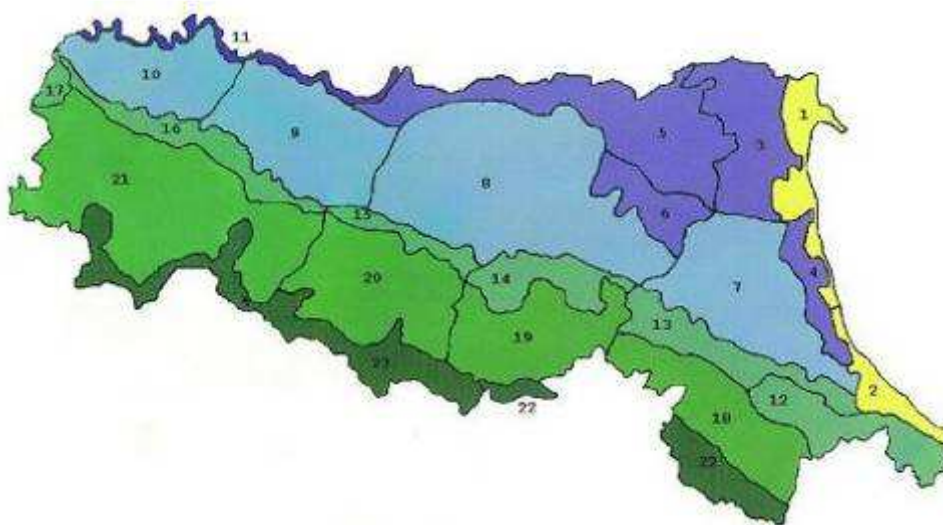
In tal senso è richiesto (obbligatoriamente) agli strumenti territoriali e urbanistici subordinati, o collegati, di assumerne e svilupparne i contenuti, articolando e precisando nel contempo le zonizzazioni e le disposizioni normative al fine di adattarle alle effettive caratteristiche

ed esigenze di tutela locali. Dare attuazione al Piano Paesistico dell'Emilia-Romagna significa quindi affrontare la gestione del territorio da una prospettiva diversa: partendo dal riconoscimento delle identità locali e assumendo la consapevolezza (e quindi la responsabilità) del loro valore e degli effetti che azioni improprie, o non sufficientemente ponderate, possono determinare nella trasformazione delle culture e della storia della società regionale a partire dalla modificazione dei caratteri del paesaggio.

È evidente perciò che l'obiettivo generale e immediato che il Piano si pone è quello di fornire parametri di riferimento che possano essere usati per valutare la compatibilità delle scelte e per avere una chiara cognizione delle conseguenze che tali scelte possono comportare, in termini di coerenza o di perdita di identità, di distruzione di beni o di nuove opportunità – anche economiche – connesse al loro recupero e valorizzazione.

Il Piano Paesistico può quindi essere considerato come la «interpretazione amministrativa» dei paesaggi regionali; esso individua infatti le grandi suddivisioni di tipo fisiografico (montagna, collina, pianura, costa), i sistemi tematici (agricolo, boschivo, delle acque, insediativo) e le componenti biologiche, geomorfologiche o insediative che per la loro persistenza e inerzia al cambiamento (le cosiddette «invarianti» del paesaggio) si sono poste come elementi ordinatori delle fasi di crescita e di trasformazione della struttura territoriale regionale a formare quel palinsesto entro cui si possono distinguere gli elementi più significativi delle diverse epoche che ne determinano il carattere e la forma.

Il Piano identifica inoltre **23 unità di paesaggio** quali ambiti in cui è riconoscibile una sostanziale omogeneità di struttura, caratteri e relazioni e che costituiscono il quadro di riferimento generale entro cui applicare le regole della tutela avendo ben presenti il ruolo e il valore degli elementi che concorrono a caratterizzare il sistema (territoriale e ambientale) in cui si opera.



L'intero Comune di Ferrara rientra nell'Unità di Paesaggio n.5 – Bonifiche Ferraresi

di cui di seguito si riporta la tabella riassuntiva delle principali caratteristiche:

Comuni interessati	Integralmente:	Bondeno, Ferrara, Masi Torello, Reggiolo, Vigarano Mainarda		
	Parzialmente:	Argenta, Boretto, Cadelbosco, Campagnola E., Concordia, Copparo, Finale Emilia, Formignana, Gualtieri, Guastalla, Luzzara, Migliarino, Mirabello, Mirandola, Novellara, Novi di Modena, Ostellato, Poggiorenatico, Portomaggiore, Ro, Rolo, S. Felice S.P., S. Possidonio, Tresigallo, Voghiera		
Province interessate	Ferrara, Modena, Reggio Emilia			
Inquadramento territoriale	Superficie territoriale (KmQ)	1.611,04		
	Abitanti residenti (tot.)	300.126		
	Densità (ab/kmq)	186,29		
	Distribuzione della popolazione	Centri	246.264 (82%)	
		Nuclei	203 (0%)	
		Sparsa	53.659 (18%)	
	Temperatura media/annua (C°)	13,4		
	Precipitazione media/annua (mm)	664		
Uso del suolo (ha)	Sup. agricola	156.411 (97,09%)		
	Sup. boscata	-		
	Sup. urbanizzata	3.884 (2,41%)		
	Aree marginali	-		
	Altri	803 (0,50%)		
Altimetria s.l.m. (per superfici in ha)	< 0	4.659 (2,89%)		
	0 ÷ 40	156.445 (97,11%)		
	40 ÷ 600	-		
	600 ÷ 1200	-		
	> 1200	-		
Capacità d'uso (per superfici in ha)	Suoli con poche limitazioni	30.607		
	Suoli con talune limitazioni	88.646		

	Suoli con intense limitazioni	32.269
	Suoli con limitazioni molto forti	-
	Suoli con limitazioni ineliminabili	-
	Suoli inadatti alla coltivazione	-
	Suoli con limitazioni molto intense	-
	Suoli inadatti a qualsiasi tipo di produzione	8.385
Clivometria (per superfici in ha)	Superfici occupate da fosse	29.616
	Superfici con pendenze > 35%	-
Geologia	Classe litologica prevalente	Suoli argillosi
	Superficie in ha	157.300
Stato di fatto della strumentazione urbanistica	Comuni privi di strumento o con P.d.F.	5 (16%)
	Comuni con P.R.G. approvato ante L.R. 47/78	5 (16%)
	Comuni con P.R.G. approvato post L.R. . 47/78 e ante D.M. 21/9/84	9 (31%)
	Comuni con P.R.G. approvato post D.M. 21/9/84	11 (37%)
Vincoli esistenti	• Vincolo paesistico • Vincolo militare • Zone umide • Oasi di protezione della fauna	
Componenti del paesaggio ed elementi caratterizzanti	Elementi fisici	• Parte più antica del Delta del Po • Piano di divagazione a paleoalvei del Po fra cui si inseriscono depressioni bonificate dal medioevo al rinascimento • Dossi di pianura

	Elementi biologici	• Fauna della pianura prevalentemente nei coltivi alternati a scarsi incolti • Lungo l'asta fluviale del Po è presente la fauna degli ambienti umidi, palustri e fluviali
	Elementi antropici	• Chiaviche, botti e manufatti storici • Presenza di colture a frutteto sui terreni a bonifica e di colture da legno: pioppeti • Insedimenti di dosso che si sviluppano prevalentemente sulle direttrici Bondeno - Ferrara - Consandolo e Ferrara - Migliaro
Invarianti del paesaggio		• Chiaviche e manufatti storici legati alla bonifica e al sistema di scolo delle acque • Testimonianze di agricoltura storica rinascimentale • dossi
Beni culturali di particolare interesse	Beni culturali di interesse biologico - geologico	-
	Beni culturali di interesse socio – testimoniale	• Centro storico di Ferrara e Bondeno, Chiaviche rinascimentali, Rocca di Reggiolo e Delizie Estensi, Rocca Possente di Stellata, Botte Bentivoglio e Botte Napoleonica • Siti archeologici lungo i dossi
Programmazione	Programma e progetti esistenti	• FIO '84 Progetto del Po disinquinamento idrico • FIO '83: Progetto di recupero Mura di Ferrara

2.2. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Ferrara è stato approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 20 del 20.01.1997 e pubblicato sul B.U.R. Emilia Romagna n. 28 del 12.03.1997.

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

- Unità di paesaggio n.1 “dei Serragli”;
- Unità di paesaggio n.2 “della Partecipanza”;
- Unità di paesaggio n.3 “delle Masserie”;

- Unità di paesaggio n.4 “delle Valli del Reno”;
- Unità di paesaggio n.5 “delle Terre Vecchie”;
- Unità di paesaggio n.6 “della Gronda”;
- Unità di paesaggio n.7 “delle Valli”;
- Unità di paesaggio n.8 “delle Risaie”;
- Unità di paesaggio n.9 “delle Dune”.

All'interno delle Unità di Paesaggio definite il PTCP individua gli elementi specifici degni di tutela.

Tali elementi sono riconducibili alle seguenti principali categorie:

- Strade di interesse storico;
- Strade di interesse panoramico;
- Dossi principali generati dal sistema insediativi;
- Rete idrografica ed eventuali aree umide;
- Ambiti agricoli pianificati (bonifiche, aree della partecipazione, ecc.);
- 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.

Dalla valutazione degli elementi cartografici relativi al sistema ambientale allegati al PTCP di Ferrara, in particolare della Tavola 5.3, allegata, è possibile individuare come il Nuovo Polo Ospedaliero di Cona rientri all'interno dell'Unità di Paesaggio n.5 “delle Terre Vecchie”.

L'Unità di Paesaggio n.5 “delle Terre Vecchie” si colloca a sud-est della città di Ferrara ed interessa principalmente i comuni di Ferrara, Voghiera, Argenta, Masi Torello, e in parte Copparo e Formignana, Tresigallo, Migliarino, Migliaro, Ostellato, Portomaggiore e Massafiscaglia. Essa comprende i più antichi dossi, che proprio da Ferrara si dipartono: il dosso dell'antico Po di Ferrara, il dosso del Volano, la cui matrice insediativa si articola maggiormente a causa del doppio tracciato determinato dal fiume e dalla sua amplissima ansa, e del Po di Primaro. I centri presenti, pur di piccole dimensioni, presentano nuclei antichi di sicuro interesse se letti come sistema storico-insediativo.

È questo settore della provincia in cui è presente al 1814 la più estesa porzione di pianura asciutta, emersa naturalmente. Anche le depressioni a ridosso degli alvei del Volano e del Primaro si sono

progressivamente compattate e presentano una omogenea morfologia paesistica con le più estese sub-aree asciutte. I

In epoca romana....”il Po segnava il suo corso sulla linea che possiamo tracciare tra Bondeno, Vigarano Pieve, Ferrara, quindi si diramava verso Voghenza e Spina da una parte, verso Codigoro dall'altra...” (A.M. Visser). Ci troviamo di fronte pertanto ad una delle aree di più antico insediamento, dalla trama stratificata e complessa.

Il nuovo P.R.G. di Ferrara identifica le porzioni di territorio ricadenti in ambito comunale coincidente con le terre vecchie con l'unità di paesaggio degli “Insediamenti rivieraschi”. Resta infatti ben evidente nella struttura di questi centri il rapporto con le vie d'acqua: nella struttura morfologica (imperniata per lo più su di una via parallela al fiume, con spine di connessione perpendicolari ad esso) e nella toponomastica (sono frequenti i “vincoli del porto”).

L'andamento dei fondi agricoli presenta per lo più con maglia ortogonale rispetto alle vie d'acqua, ed il taglio dei fondi stessi è medio-piccolo (maglia a piantata). Nelle zone di conca la maglia fondiaria diviene più irregolare, “labirintica”, anche se resta evidente una netta predominanza di elementi infrastrutturali naturali.

Questa unità di paesaggio è sicuramente quella che presenta il maggior numero di insediamento sparsi di valore storico artistico posti sulle principali direttrici storiche, oltre a frequenti concentrazioni di materiale archeologico.

La tipologia predominante è qui nettamente ad “elementi separati o allineati”.

In conclusione si riassumono i principali elementi caratterizzanti dell'unità di paesaggio a cui partecipa l'area in esame e che sono elementi specifici da tutelare:

- Strade storiche:
 - Tracciati della provinciale per Comacchio lungo il Volano;
 - Tracciato del paleoalveo dell'antico Po di Ferrara, centri di Voghiera e Voghenza, provinciale Cona – Masi Torello – Ponte Arzana;
- Strade panoramiche:
 - Andranno presi in considerazione i tratti di strada d'argine lungo il Volano;
- Dossi principali:
 - Coincidono di fatto con gli elementi citati nei punti precedenti;

- Rete idrografica principale:
 - Po di Volano e Po di Primaro;
- Zone agricole pianificate:
 - La presenza di alcuni bacini bonificati è limitata ad alcune zone limitrofe alla U.P. della “Gronda”;
- Parchi:
 - Ricade in questa zona parte dell'ex fonte termale denominata “la Gattola”, individuata dal P.T.P.R.;
- Siti e paesaggi degni di tutela:
 - Antichi dossi ancora integri e riconoscibili. Il P.R.G. di Ferrara inoltre individua vasti ambiti del territorio comunale con categoria riconducibile all'art. 17 del P.T.P.R. , coincidenti con i dossi e le bassure individuate in sede di analisi. Per questo motivo in tutta l'U.P., ferme restando le attività previste dal P.I.A.E., i piani comunali potranno prevedere attività estrattive per le argille e solo con sistemazione finale dei siti che rispettano le caratteristiche del paesaggio circostante.

Come si può osservare dalla carta di sintesi del P.T.C.P. dove vengono indicate e classificate le aree di particolare interesse storico classificate in:

- Complessi storici (art.21a);
- Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica (art.21 b1);
- Aree di concentrazione di materiali archeologici (art.21 b2);
- Strade storiche (art.24 a);
- Idrografia storica (art.24 b);
- Insediamenti urbani storici e strutture insediative storiche non urbane (art.22);
- Zone di interesse storico testimoniale (art.23).

Il PTCP di Ferrara individua a Nord della ferrovia Ferrara – Codigoro una zona classificata come “Ambito di paesaggio notevole”: questa tipologia di territorio è definita dall'art. 9 delle Norme Tecniche di attuazione del PTCP come una parte di territorio in cui le caratteristiche tipiche delle Unità di Paesaggio di riferimento (in questo caso l'Unità delle “Terre Vecchie”) sono ancora ad un elevato stato di riconoscibilità e ad un elevato livello di qualità paesaggistica. L'obiettivo della pianificazione territoriale è, in questi ambiti, la conservazione ed il miglioramento delle componenti paesaggistiche tipologiche, in particolare nelle loro qualità estetiche. A tal fine devono essere adeguate tutte le forme di regolazione degli interventi umani e favorita l'applicazione di tecniche di ingegneria naturalistica nell'esecuzione delle opere infrastrutturali, siano esse di nuova costruzione o di straordinaria manutenzione.

L'area d'intervento dal Piano particolareggiato è solo parzialmente interessata da questo ambito particolare, come è mostrato in figura:

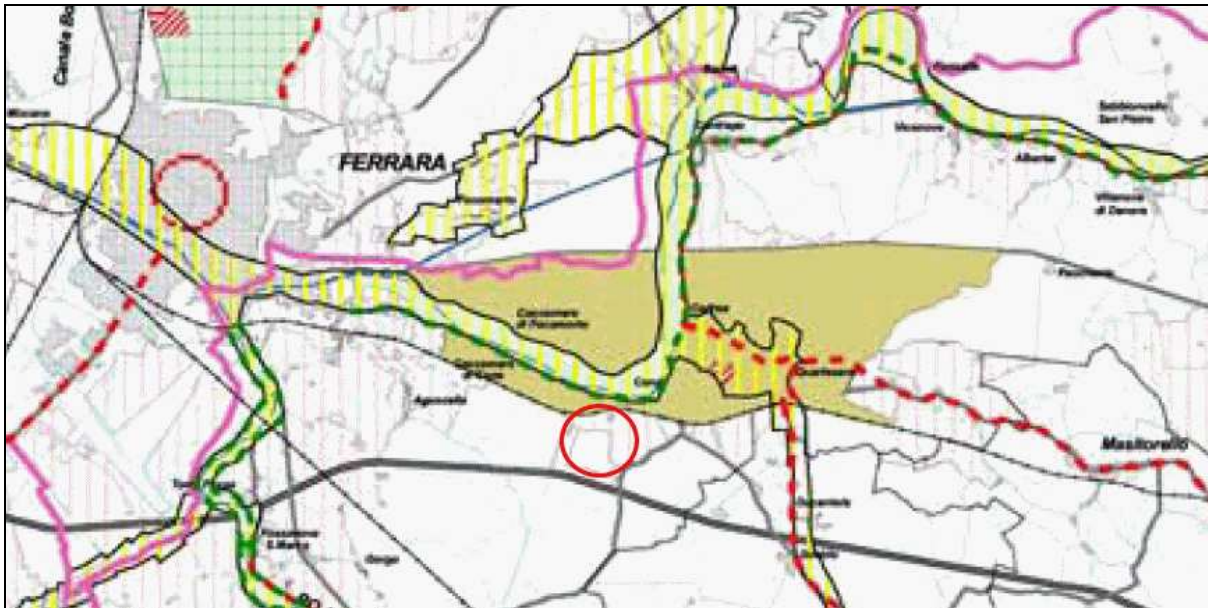


Figura. Dettaglio della Carta di sintesi del PTCP di Ferrara. [Provincia di Ferrara, 2004]. Il sito d'interesse del Piano particolareggiato è cerchiato in rosso.

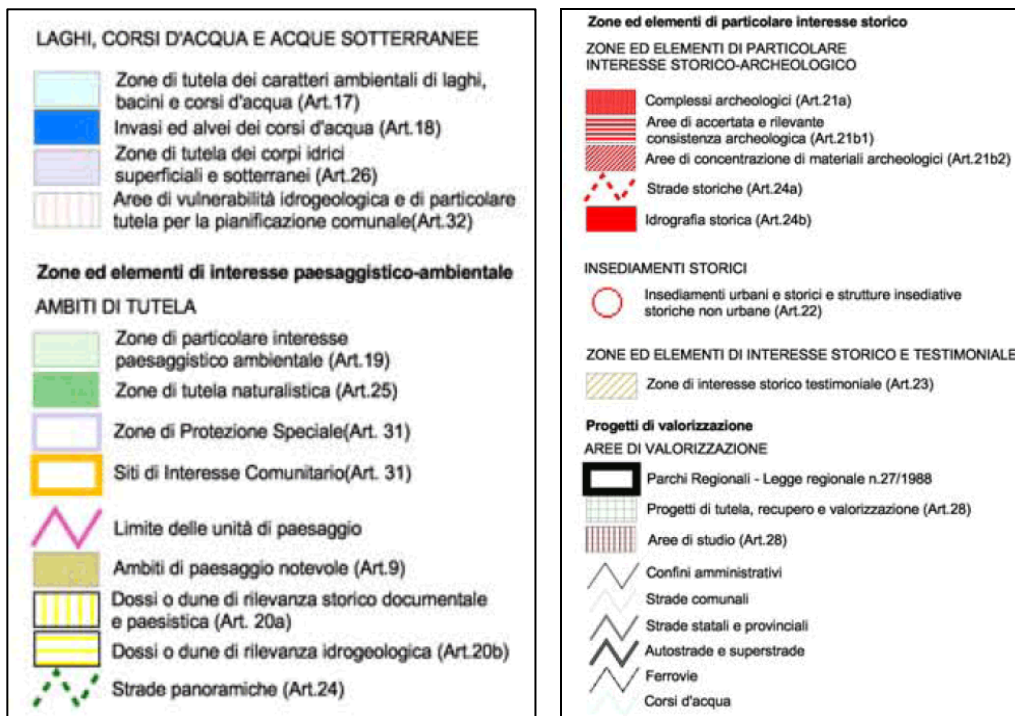


Figura. Legenda del PTCP. [Provincia di Ferrara, 2004]

La realizzazione di aree verdi e l'adozione di interventi di ingegneria naturalistica nelle opere di canalizzazione delle acque rendono coerenti gli interventi pianificati con le prescrizioni del PTCP.

Nell'area oggetto di intervento non sono presenti rilevanti beni storici e archeologici mentre è presente una fascia di tutela paesaggistica, di estensione pari a 150 m per lato, a fianco del canale Sant'Antonino ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs 42/2002.

2.3. Piano Regolatore Generale (P.R.G.)

Il Piano Regolatore Generale viene introdotto sul territorio nazionale dalla Legge 1150/42 e successive modifiche, comporta la messa in discussione dell'intero territorio amministrativo con l'indicazione puntuale delle principali vie di comunicazione, con la divisione in zone con evidenza delle aree destinate ad espansione e i principali vincoli, con l'indicazione degli spazi ed edifici pubblici o ad uso pubblico e con i vincoli da osservare nelle zone a carattere storico, ambientale e paesaggistico.

Dal primo PRG del 1956 si sono poi succeduti una serie di varianti e nuovi PRG che, in riferimento alle legislazioni vigenti, hanno portato a riconoscere una pianificazione territoriale in continuità con i valori del passato, strettamente legati alla conservazione del patrimonio storico e ambientale.

Con decreto interministeriale 1444/68, l'urbanistica scopre la stagione dello "zoning", ovvero quella tecnica che prevede la divisione del territorio comunale in zone omogenee per caratteristiche, in cui la capacità edificatoria ed urbanistica era proporzionata alle dimensioni territoriali e alla destinazione d'uso assegnata.

È così che attraverso il PRG del 1985 il Consiglio Comunale destina, con variante specifica, nell'area attualmente oggetto di Piano Particolareggiato di iniziativa Pubblica, il futuro ospedale cittadino che in prima battuta avrebbe supportato le attività del presente ospedale cittadino Sant'Anna, che sarebbe rimasto l'ospedale universitario della città.

Al rilascio dell'allora Concessione Edilizia coincide l'approvazione del nuovo PRG del 1995, che per quanto riguarda la collocazione del nuovo ospedale conferma le previsioni del piano precedente. In generale nel PRG del 1995 viene data maggiore rilevanza *alla storia e maggiore valore assumono i segni naturali ed antropici che nel tempo si sono depositati sul territorio. Elementi ora riconosciuti come strutturali sono il sistema idrico di fiumi e canali, il reticolo agricolo degli appoderamenti e delle coltivazioni, la struttura geomorfologica del suolo.*

L'area oggetto dell'intervento edilizio è quindi classificata come sottozona F2 in cui è consentito l'insediamento di *attrezzature socio - sanitarie (U3.14); possono essere realizzati alloggi per studenti, anziani o altre categorie protette e speciali per un max del 30% della superficie del comparto F2. I relativi standard saranno dimensionati come per l'uso U1.*

La realizzazione dell'ospedale di Cona segue vicende legate a nuove esigenze sanitarie del Piano Regionale che prevedono il raddoppio delle volumetrie precedentemente pattuite, prendendo in considerazione la dismissione dell'ospedale cittadino, con il conseguente trasferimento di quasi la totalità delle attività sanitarie a Cona da una parte, e dall'altra sono condizionate dalla profonda crisi che nel 2003 investe la CoopCostruttori lasciando gravi ripercussioni sulla prosecuzione dei cantieri e ponendo il problema della conservazione del costruito. Nel 2004 viene poi affidato il completamento edilizio che con Permesso di Costruire P.G. 66629/06 e Comunicazione di inizio lavori P.R. 526/07 da inizio al completamento del complesso ospedaliero.

Parallelamente viene affrontata la possibilità di adeguare le dimensioni della sottozona F2 alle nuove esigenze, per cui con delibera 93350/04 relativa a "Adeguamento viabilità a sud-est di Ferrara di servizio al nuovo polo ospedaliero di Cona" viene stabilito che "stante la complessità dell'intervento e la necessità di creare una zona di rispetto attorno ad un nosocomio di tale importanza –sia per le attività insediate che per la degenza-, si rende necessario classificare come zona "F2: attrezzature socio-sanitarie" l'intera area gravitante attorno al Polo Ospedaliero delimitata a nord dall'asse della metropolitana di superficie, ad est dalla via Palmirano, a sud dalla Superstrada Ferrara-Mare e ad ovest dalla via Fiaschetta. Comparto da attuare attraverso un Piano Particolareggiato di Iniziativa Pubblica". Passando così da 37 ha a 90 ha.

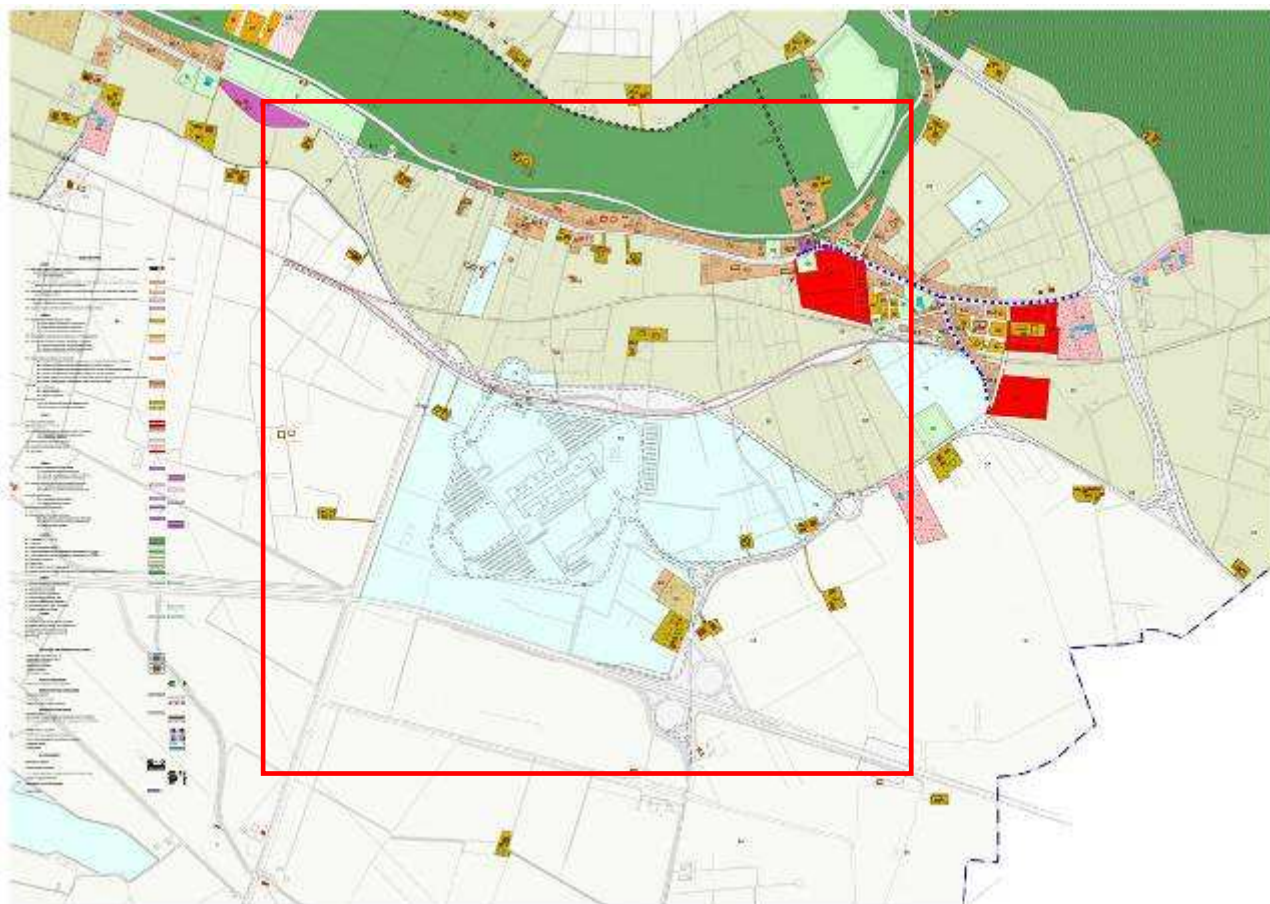
Inoltre con delibera di adozione di Variante art. 35 delle NTA del PRG 95 7418/07, la sottozona F2 passa da *"attrezzature socio - sanitarie (U3.14); possono essere realizzati alloggi per studenti, anziani o altre categorie protette e speciali per un max del 30% della superficie del comparto F2. I relativi standard saranno dimensionati come per l'uso U1"* a *"attrezzature socio-sanitarie (U 3.14). Ad esclusione dell'ambito in località Cona, possono essere realizzati alloggi per studenti, anziani o altre categorie protette e speciali per un max del 30% della superficie del comparto F2; i relativi standard saranno dimensionati come per l'uso U 1.*

L'ambito in località di Cona è destinato alla realizzazione del polo ospedaliero e viene attuato mediante piano particolareggiato unitario relativo all'intero ambito come rappresentato in cartografia; in tale ambito, oltre alle attività sanitarie e universitarie, sono consentite esclusivamente attività pubbliche e private funzionali e complementari al Polo Ospedaliero, previa convenzione con l'Amministrazione Comunale che ne disciplini le modalità realizzative e gestionali garantendone l'integrità funzionale e la sinergia con la struttura ospedaliera-universitaria principale; gli standard relativi a dette attività complementari saranno dimensionati secondo i relativi usi come disciplinati all'art. 24 delle presenti norme.

Infine con Accordo di Programma sottoscritto in data 22-4-2008 vengono autorizzati interventi relativi alle opere di urbanizzazione primaria e inseriti nuovi usi possibili come:

- U 2: attività di tipo ricettivo alberghiero
- U 3.1: attività commerciali al dettaglio
- U 3.2: pubblici esercizi
- U 3.4.1: attività commerciali al dettaglio
- U 3.6: direzionale e complessi terziari
- U 3.7: artigianato di servizio
- U 3.10: servizi sociali di quartiere

Di seguito si riporta uno stralcio del P.R.G. che mette in evidenza l'area oggetto di intervento e delle aree limitrofe.



L'area di intervento come indicata in figura si trova a sud dell'abitato di Cona, abitato storico a forte vocazione agricola. Vocazione ancora fortemente presente tanto da condizionare l'intero paesaggio in cui l'ospedale è inserito, diventando elemento potenziale di progetto. A nord dell'area

oggetto di studio troviamo una sottozona E 2 che individua i sistemi ambientali da tutelare e ad est, sud ed ovest troviamo invece la sottozona E 4 che individua aree produttive agricole.

2.4. Piano Strutturale Comunale (PSC)

Il Consiglio Comunale, nella seduta del 14/09/2007 con delibera P.G. 48352 **ha adottato il Piano Strutturale Comunale** . Dal 01/10/2007 la delibera è esecutiva e il PSC è entrato nella fase di salvaguardia per cui non possono più essere approvati progetti in contrasto con esso e che ne pregiudicano la successiva attuazione.

Nella seduta del 16/04/2009, il Consiglio Comunale, con delibera P.G. 21901, ha approvato definitivamente il Piano Strutturale Comunale (PSC). Tale approvazione è efficace dal 03/06/2009, data della pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione.

Finalità: Il PSC rappresenta lo strumento di pianificazione urbanistica per delineare le scelte strategiche di assetto e sviluppo del territorio comunale e per tutelarne l'integrità fisica e ambientale e l'identità culturale.

A tal fine il PSC si propone i seguenti obiettivi generali:

- la riqualificazione e il completamento della città e degli insediamenti esistenti, con particolare riguardo alle parti della città contemporanea e alle frazioni;
- l'estensione dei caratteri di qualità urbana del centro storico ai quartieri periferici;
- la costruzione di nuove reti e connessioni sul territorio ed in particolare per quanto riguarda gli spazi verdi e le aree rurali limitrofe ai centri urbani, le attrezzature pubbliche, i percorsi pedonali e le piste ciclabili;
- la tutela del centro storico e del patrimonio culturale rappresentato dal territorio ferrarese;
- la salvaguardia dei valori naturali e ambientali e il miglioramento dello stato dell'ambiente.

Contenuti: Il PSC, oltre che dalle presenti Norme Tecniche, è costituito da una serie di elaborati grafici che si articolano in "illustrativi" e "normativi" in funzione del livello di prescrittività dei contenuti.

Gli elaborati "illustrativi" hanno lo scopo di rappresentare e descrivere le principali scelte del PSC; a tal fine essi non hanno contenuti cogenti ma costituiscono un valido strumento per una corretta interpretazione delle previsioni di Piano. Sono elaborati illustrativi:

- 1: QUADRO CONOSCITIVO;
- 2: RELAZIONE ILLUSTRATIVA;
- 3: POSTERPLAN.

Gli elaborati “normativi” contengono le norme che disciplinano la formazione dei successivi strumenti urbanistici: RUE e POC. Gli elaborati normativi si articolano in tre livelli caratterizzati da omogeneità di intenzioni e da obiettivi comuni. I livelli normativi del PSC sono:

- CONTENUTI (in questo livello vengono identificati obiettivi e prestazioni del Piano);
- LUOGHI ed AZIONI (in questo livello vengono disciplinate le trasformazioni previste del piano);
- GESTIONE (in questo livello vengono definiti i diritti e le procedure). Le presenti norme definiscono e coordinano tali livelli e, al fine di costituire un rapporto biunivoco tra gli elaborati grafici e le norme scritte si articolano a loro volta secondo i tre livelli sopra descritti.

Si riportano di seguito gli stralci di PSC che interessano l’area oggetto di intervento con particolare riferimento alla Tavola 4.1 – Sistemi, alla Tavola 4.2 – Ambiti facenti parte del documento presentato e in salvaguardia e alla Tavola 1/01.15a Rete di scolo delle acque meteoriche – Rischio di allagamento

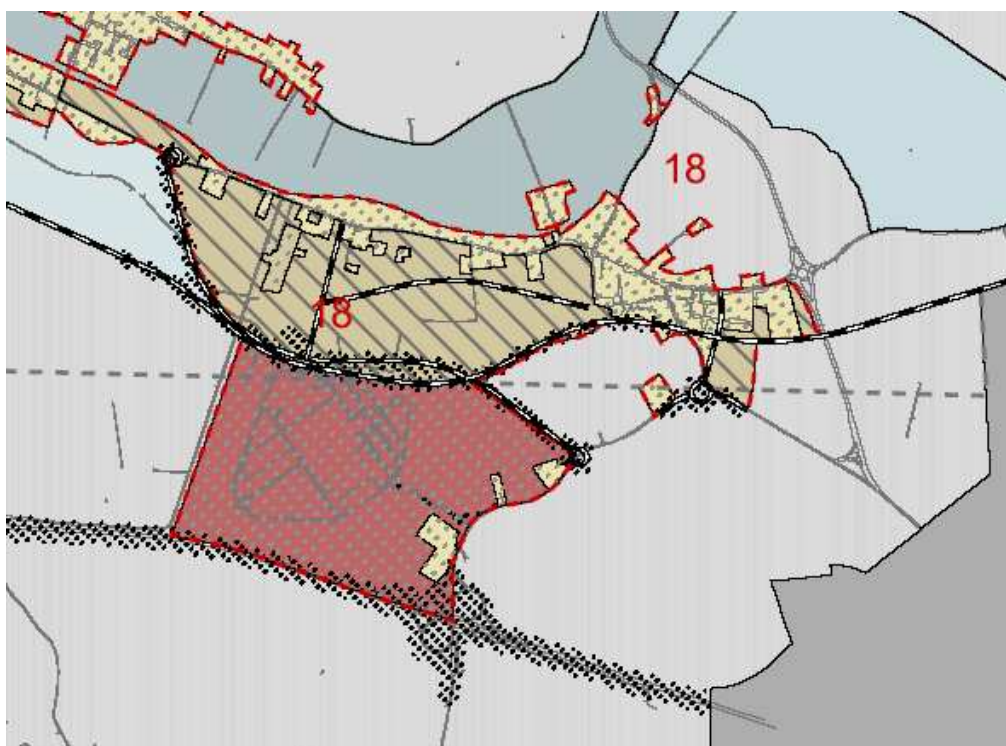


Figura 1: Estratto planimetrico dell'area oggetto di intervento derivato dalla Tavola 4.2 - Ambiti del PSC

Come si può notare dalla Figura 1: “stralcio degli ambiti” il PSC definisce l’area oggetto di intervento come area destinata a nuovi poli funzionali, mentre definisce ambito ad alta vocazione agricola le aree adiacenti poste a sud, est e ovest, mentre le aree a nord vengono classificate come ambiti per nuovi insediamenti territorio urbanizzato, dove si prevede la futura espansione della località Cona.



Figura 2: Estratto planimetrico dell'area oggetto di intervento derivato dalla Tavola 4.1 - Sistemi del PSC

Come si può notare dalla figura 2: “Stralcio dei Sistemi” una porzione dell’area oggetto di intervento viene classificata dal PSC come subsistema per attrezzature e spazi collettivi mentre la restante parte viene classificata come subsistema di mitigazione e compensazione ambientale. Lo strumento urbanistico definisce subsistema di mitigazione e compensazione ambientale anche l’area posta a nord dell’area oggetto di intervento che nello specifico crea il collegamento tra il piano particolareggiato oggetto di studio e il futuro abitato della località di Cona, mentre più a nord a ridosso della via Comacchio definisce una vasta area destinata all’espansione futura di Cona.

Alle aree di questo subsistema il PSC affida il ruolo di mitigare e compensare l’impatto delle principali infrastrutture e delle aree produttive esistenti, tramite opere di rimboschimento, e di favorire un più corretto funzionamento del sistema idraulico, con la realizzazione di casse di espansione o canali collettori.

Le opere previste dal Piano particolareggiato seguono le medesime direzioni indicate dal PSC, sia in relazione all’allestimento di aree verdi che all’adozione di interventi idraulici mirati. Pertanto la coerenza tra i due livelli di pianificazione è pienamente rispettata.



Figura 3: Estratto planimetrico dell'area oggetto di intervento derivato dalla Tavola 1/01.15a del PSC
Rete di scolo delle acque meteoriche – Rischio di allagamento

Si può notare come il rischio di allagamento da canale sia di 1° grado. Questo tipo di allagamento si concentra in posizione centrale rispetto all'area oggetto di piano, area che ospita i blocchi principali del futuro Polo Ospedaliero il cui progetto esecutivo ha risolto tale problematica. Nelle immediate vicinanze non risultano esserci problemi legati ad allagamenti.

2.5. Inquadramento dei vincoli Naturalistici (anche in relazione a SIC e ZPS):

In Emilia-Romagna un primo censimento delle specie e degli habitat finalizzato all'individuazione dei SIC è stato avviato nell'ambito del progetto Bioitaly (1995). A seguito di tale rilevazione sono stati proposti per il territorio regionale n. 111 pSIC (Siti di Importanza Comunitaria proposti) contenuti nel Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 aprile 2000.

Nel 2002 la Regione ha deciso di rivedere la perimetrazione delle aree pSIC esistenti, in quanto si era ravvisata la necessità di provvedere ad una migliore definizione cartografica delle aree e di modificare alcune perimetrazioni sulla base di motivazioni tecnico-scientifiche e, contemporaneamente, individuare nuovi territori da sottoporre a tutela; ciò ha portato all'approvazione di un nuovo elenco di 113 pSIC attraverso le deliberazioni della Giunta Regionale

n. 1242 del 15.7.02, n. 1333 del 22.7.02 e n. 2776 del 30.12.03, per una superficie complessiva di quasi 195.000 ettari, con un incremento di circa 12.000 ettari.

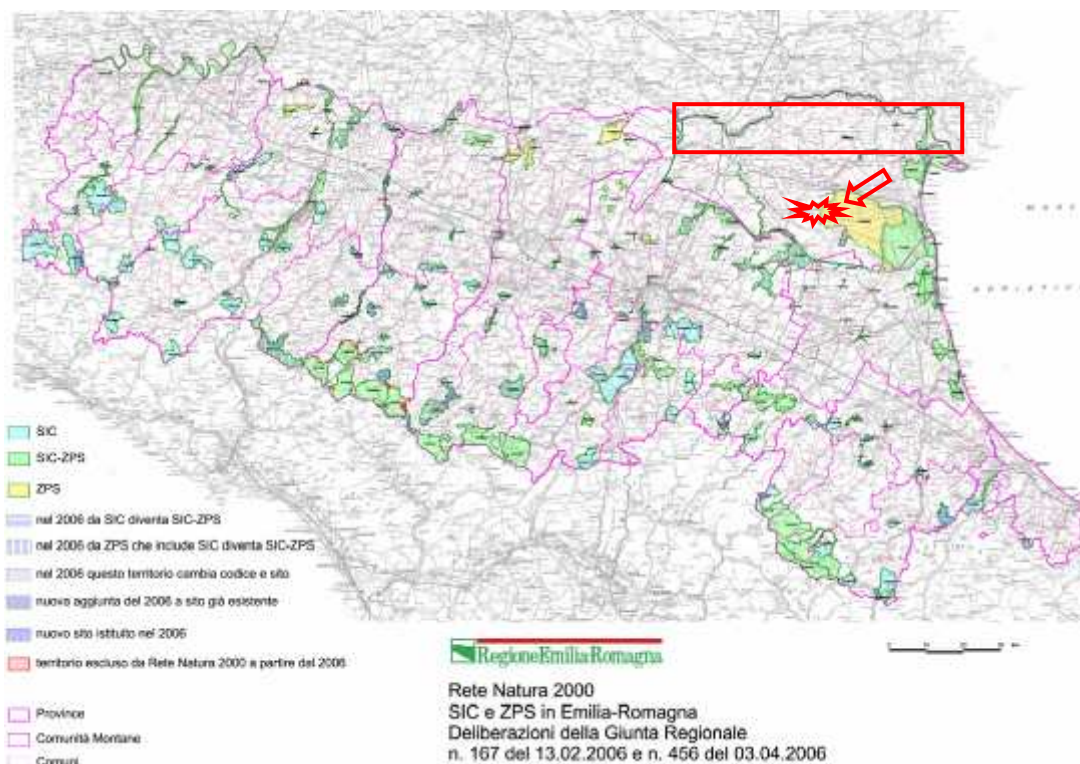
La Commissione Europea, con Decisione n. C/2004/4031 del 7 dicembre 2004, ha confermato tutti i 113 siti proposti in Emilia-Romagna individuandoli come SIC (Siti di Importanza Comunitaria). Analogamente, ai sensi della Direttiva n. 409 del 1979, negli anni passati furono individuate 41 Zone di Protezione Speciale (ZPS), anch'esse riportate nell'allegato al D.M. 3 aprile 2000. La richiesta dell'Unione Europea nei confronti dello Stato italiano di incrementare le aree ZPS ha portato il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ad avanzare alle Regioni ulteriori proposte di Zone di Protezione Speciale.

La nostra Regione ha, quindi, attivato nel corso dell'anno 2003 un'ampia consultazione con gli Enti locali interessati e, partendo dalle proposte avanzate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha individuato, attraverso la deliberazione n. 1816 del 22.9.03, un nuovo elenco, passando da 41 a 61 ZPS ed incrementandone la superficie di circa 58.000 ettari, portandole ad oltre 155.000 ettari.

Il 25 marzo 2005 il Ministero dell'Ambiente ha pubblicato due Decreti, uno contenente l'elenco dei SIC nazionali e uno contenente l'elenco delle ZPS italiane.

A tale data, i 113 SIC e le 61 ZPS dell'Emilia-Romagna coprivano circa 236.500 ettari. A seguito di una successiva fase di aggiornamento dei siti Natura 2000, nel 2006 la Regione Emilia-Romagna con la deliberazione n. 167, integrata dalla deliberazione n. 456, ha approvato alcune modifiche ai siti esistenti ed ha individuato ulteriori nuovi siti.

Dunque la Rete Natura 2000 in Emilia-Romagna attualmente è costituita da 146 aree per un totale di circa 256.800 ettari (pari all'11,6% dell'intero territorio regionale): i SIC sono 127, mentre le ZPS sono 75 (è da tenere presente che ci sono 56 SIC e ZPS che coincidono fra loro). Lo strumento di cofinanziamento europeo per l'ambiente, mirato alla conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario è LIFE Natura al quale si deve aggiungere la quota dei Fondi Strutturali del Piano Regionale di Sviluppo Rurale 2007-2013 dedicati alla Rete Natura 2000.



Come si può notare dalla figura sopra riportata l'area oggetto di intervento non interferisce con zone interessate da vincoli naturalistici.

2.6. Piani di settore

2.6.1. Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'aria (PTQRA)

Il Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria (PTRQA) è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 24/12391 del 27.02.2008.

Il PTRQA approvato consta dei seguenti documenti:

- **Quadro Conoscitivo:** contenente un'analisi dei dati meteorologici, la rete di monitoraggio e le campagne con il mezzo mobile, dati sui monitoraggi degli inquinanti normati e di quelli non normati, l'inventario delle emissioni in atmosfera, la modellistica previsionale, dati sul rapporto tra inquinamento atmosferico e salute a Ferrara, un documento di sintesi;
- **Relazione di piano:** contenente la zonizzazione del territorio provinciale, gli obiettivi e le linee di indirizzo del Piano, il Piano di Risanamento (obiettivi di riduzione delle emissioni critiche, azioni di Piano suddivise per i seguenti settori:
 - A. Monitoraggi, dati e studi sperimentali;
 - B. Mobilità e traffico;
 - C. Attività industriali e di servizio;
 - D. Edilizia e sistema insediativi;
 - E. Agricoltura;

F. Strategie di pianificazione e interventi strutturali;

G. Informazione, educazione ambientale e partecipazione;

– **Norme Tecniche di Attuazione:** contenenti indirizzi, direttive e prescrizioni su: pianificazione in materia di mobilità, promozione del trasporto pubblico locale, razionalizzazione della logistica urbana e dei flussi di traffico, mobilità pedonale e ciclabile, adeguamento del parco veicolare circolante e incremento dell'uso dei carburanti a basso impatto ambientale, sistema insediativi, impianti termici civili, sistema produttivo, agricoltura, informazione, educazione ambientale e partecipazione, piano di azione;

– **VALSAT (Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale):** contenente la verifica di coerenza esterna ed interna degli elementi del Piano (obiettivi e azioni) e gli indicatori attraverso i quali attuare il monitoraggio del Piano.

Il PRTQA individua gli interventi e le azioni necessari a garantire il rispetto dei valori di qualità dell'aria indicati dalla normativa vigente in quegli ambiti territoriali caratterizzati da un livello di concentrazione di uno o più inquinanti eccedenti i valori limite di legge, mentre nella restante parte del territorio definisce norme volte a preservare la qualità dell'aria al fine di mantenere il valore degli inquinanti al di sotto dei valori limite.

Il PTRQA si applica all'intero territorio provinciale il quale risulta suddiviso conformemente a quanto stabilito nel D.M. 261/2002 e recepito dalla RER con DGR 43/2004:

- Zona A: territorio con rischio di superamento dei valori limite di legge e/o delle soglie di allarme;
- Zona B: territorio dove i valori di concentrazione degli inquinanti sono inferiori al valore limite;
- Agglomerati: porzioni di Zona A dove è particolarmente elevato il rischio di superamento dei valori limiti e/o delle soglie di allarme. L'unico agglomerato del territorio della Provincia di Ferrara è il Comune di Ferrara.

Il Quadro Conoscitivo del PRTQA sulla base dei principali inquinanti individuati ha identificato quali principali fonti di emissione il traffico, le attività industriali e la produzione di energia.

Attraverso l'apparato normativo e le azioni definite, il PTRQA intende perseguire oltre agli obiettivi di legge anche gli obiettivi specifici del piano:

OBBIETTIVO DI PIANO	SETTORI DI AZIONE
Aumentare le conoscenze e favorire la diffusione delle informazioni acquisite sugli inquinanti atmosferici e i loro effetti sulla salute	A. Monitoraggio, dati e studi ambientali G. Informazione, educazione ambientale, partecipazione
Diminuire la produzione di	B. Mobilità e traffico

inquinamento atmosferico causata dall'utilizzo dei veicoli a motore	
Diminuire quantità e pericolosità degli inquinanti atmosferici emessi	C. Attività industriali e di servizio - Energia E. Agricoltura
Incentivare pratiche edilizie ad alta efficienza energetica	D. Edilizia e sistema insediativi
Gestione del territorio coerente con il risanamento della qualità dell'aria	F. Strategie di pianificazione

Al fine di ottemperare a quanto previsto dal D.Lgs. n. 351/99 e DM 60/02, la Provincia di Ferrara si pone l'obiettivo di ridurre gli inquinanti critici emessi. Dal Quadro Conoscitivo, per ogni inquinante considerato, è possibile valutare i quantitativi totali emessi alla situazione attuale dall'intero territorio provinciale, con l'evidenza dei settori responsabili: gli obiettivi di risanamento andranno definiti come percentuale di riduzione su questi quantitativi totali emessi. In base agli attuali scenari e al quadro conoscitivo, occorre che i programmi e le azioni finalizzate al risanamento siano orientati a tempi brevi (da 1 a 3 anni) imposti dalla necessità di raggiungere entro i termini fissati dalla Comunità Europea gli standard qualitativi obiettivo. Nel contempo, dovrà essere condotto un controllo annuale sulla diminuzione delle emissioni: l'obiettivo temporale per la completa realizzazione degli obiettivi di riduzione delle emissioni critiche sotto riportati - che la Provincia di Ferrara volontariamente si propone - si ritiene debba essere al 2012.

Le percentuali di riduzione proposte per gli inquinanti critici sono riportate a seguito della seguente tabella. Le percentuali di riduzione sono riferite alle emissioni degli inquinanti critici espresse in t/a nel territorio provinciale suddivise per macrosettore e riferite, nella media dei dati disponibili per la compilazione del prospetto, al 2004:

ANNO 2004	NO_x	SO_x	PM10	NMVOC	Benzene	NH₃
1 Energia	2.020	3.444	35	16	0	0
2 Combust. non industriale	525	52	2	50		
3-4 Industria	7.257	3.742	287	1.944	0	479
5 Distribuzione combustibili				321		
6 Uso solventi				2.016	2	
7 Trasporto su strada	4.167	95	274	4.097	103	117
PM10 non-exhaust			74			
8 Altre modalità di trasporto	1.964	23	311	465		
9 Rifiuti	546	170	23	54		110
10 Agricoltura	86	1	43	16		3.538
11 Natura				121		
TOTALE	16.566	7.527	1.049	9.101	105	4.245

OBIETTIVI DI RIDUZIONE AL 2012

Inquinante	NO_x	SO_x	PM10	NMVOC	Benzene	NH₃	CO2
Percentuale di riduzione al 2012	-20%	-40%	-20%	-10%	-10%	-20%	- 6,5% (Kyoto) rif. al 1990

Analizzate dunque le responsabilità delle varie fonti emissive, si riportano di seguito alcune delle linee di indirizzo che sono emerse durante la Conferenza di Pianificazione e che si ritengono necessarie per intraprendere efficaci azioni per il Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria della Provincia di Ferrara, per specifico settore:

Monitoraggio, dati e studi ambientali

Il settore di azione che riguarda i monitoraggi della qualità dell'aria, la raccolta di ulteriori dati e la realizzazione di specifici studi ambientali appare strategico nell'ambito del Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria. Le azioni in tale settore da un lato dovranno portare ad un incremento di conoscenza sulla situazione dell'inquinamento atmosferico nella nostra provincia - finalizzato soprattutto alla conseguente definizione di azioni di risanamento sempre più mirate - e sui suoi effetti principalmente per la salute, dall'altro dovranno prevedere una maggiore efficacia nella comunicazione e nella diffusione di tutti gli elementi conosciuti.

In questo settore di azione risulta necessaria una revisione dei monitoraggi della qualità dell'aria sia per l'evoluzione costante delle conoscenze scientifiche e degli strumenti conoscitivi, sia per lo sviluppo della normativa, sia per la necessità di verificare con i monitoraggi l'efficacia delle azioni di risanamento. In particolare, sebbene non esista ancora un chiaro riferimento normativo, appare indispensabile proseguire ed estendere il monitoraggio del PM_{2,5}.

Mobilità e traffico

L'obiettivo generale individuato per questo settore è quello di diminuire la produzione di inquinanti causata dall'utilizzo dei veicoli a motore attraverso, dunque, azioni specifiche che seguano i seguenti criteri

- favorire la diversione dal mezzo privato verso altre forme di spostamento più sostenibili dal punto di vista ambientale (mobilità ciclabile, trasporto su rotaia, Trasporto Pubblico Locale, ...);
- diminuire il chilometraggio percorso dai veicoli privati;
- favorire la fluidificazione del traffico;
- diminuire l'inquinamento prodotto da ciascun veicolo, tramite ammodernamento dei mezzi e il ricorso a carburanti meno inquinanti;
- ottimizzare gli interventi gestionali su infrastrutture e territorio;
- riorganizzare la distribuzione delle merci per diminuire l'impatto inquinante dei veicoli commerciali, specie nei centri urbani.

In particolare, riguardo al Piano di Azione, è emersa l'importanza di agire efficacemente sulle fonti maggiormente responsabili: vetture diesel, vetture di maggior vetustà, veicoli commerciali, su un'area sufficientemente vasta.

Per i Piani di Risanamento e di Mantenimento gli ambiti strategici appaiono di tipo

- infrastrutturale, con l'obiettivo di disincentivare il trasporto su gomma;
- gestionale, per ottimizzare la gestione delle attuali modalità di trasporto;
- incentivanti.

Attività industriali

Nel campo delle emissioni provenienti da attività produttive appare necessaria una precisa strategia di riduzione, visto il peso che tali attività hanno nel quadro complessivo delle emissioni della provincia. D'altro canto, da un'attenta analisi del quadro conoscitivo e dell'inventario delle emissioni appare non opportuno e realmente efficace agire per tutte le attività, in modo indifferenziato. Appare necessario invece distinguere diverse casistiche e differenti categorie di attività su cui è possibile stabilire diverse modalità di azione, in funzione dell'impatto emissivo prodotto dall'attività.

Si ritiene prioritario intervenire sugli impianti sottoposti ad Autorizzazione Integrata Ambientale, responsabili della maggior quantità di emissioni di PM10 e NOx.

In generale, per tutti gli impianti con impatto emissivo significativo, dovranno essere previste Norme Tecniche di Attuazione che fissino

- Limiti di emissione maggiormente restrittivi per gli inquinanti più critici
- Utilizzo delle migliori tecniche disponibili (BAT)
- Obblighi per il contenimento dei consumi energetici
- Regole sull'uso dei combustibili
- Obblighi riguardo ai controlli e ai monitoraggi

Per valutare in modo corretto le riduzioni alle emissioni si ritiene di poter individuare un opportuno Indice Sintetico di Contenimento delle Emissioni che tenga conto dell'obiettivo di riduzione sulle PM10 totali, attraverso le riduzioni delle PM10 primarie e dei precursori.

Edilizia e sistemi insediativi

In questo settore le Norme Tecniche di Attuazione dovranno indirizzare le pratiche edilizie di tutta la provincia, attraverso una necessaria integrazione dei Regolamenti Urbanistici Edilizi, in tema di

- riduzione dei consumi energetici
- previsione di un consumo massimo (kwh/mq*anno) per i nuovi edifici e per le ristrutturazioni
- disincentivi all'utilizzo di combustibili inquinanti
- incentivi per impianti ad energia rinnovabile.

Agricoltura

Le emissioni più critiche provenienti dal settore agricoltura riguardano la produzione di

- ammoniaca;
- polveri sottili

queste ultime legate all'utilizzo di mezzi agricoli.

Benché le attività agricole che coinvolgono veicoli a motore risultino predominanti nei mesi estivi, e dunque in una stagione diversa da quella caratterizzata dai superamenti dei limiti normativi per le PM10, esiste una quota parte di inquinamento derivante da mezzi agricoli che appare presente anche nei mesi invernali. I provvedimenti da adottare, in ogni caso, dovranno essere differenziati in funzione delle tipologie di mezzi agricoli e delle ore di funzionamento dei mezzi stessi.

Strategie di Pianificazione

In questo settore le Norme Tecniche di Attuazione dovranno seguire le seguenti linee di indirizzo emerse

- contrastare la dispersione insediativa sia industriale che residenziale (per contenere e organizzare la domanda di mobilità);
- attraverso precisi vincoli alla pianificazione urbanistica, contenere l'inquinamento atmosferico, limitare la popolazione esposta, favorire il risparmio energetico;
- diminuire la produzione di inquinamento atmosferico causata dai veicoli a motore (contenere il trasporto su gomma, favorire il trasporto su rotaia)
- rendere massima la connessione e l'integrazione del Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria con gli altri strumenti pianificatori comunali, provinciali e regionali.

Tutti gli strumenti di pianificazione e programmazione di settore degli Enti locali dovranno essere conformi agli indirizzi, alle direttive e alle prescrizioni contenute nel Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria.

Informazione, educazione ambientale, partecipazione

Per quanto concerne l'informazione appare necessario identificare e perseguire ulteriori canali che consentano una maggiore diffusione tra la popolazione di dati in tema di monitoraggi dell'inquinamento atmosferico, evidenze epidemiologiche, controlli effettuati sulle autorizzazioni, sanzioni applicate, incentivi ambientali disponibili.

Nella categoria educazione ambientale, durante il processo preliminare partecipativo, è emersa più volte la richiesta di aumentare lo sforzo di sensibilizzazione e di educazione all'interno delle scuole, anche come modalità per poter coinvolgere gli adulti genitori; oltre all'esigenza più generale di forme di sensibilizzazione e di educazione dell'intera società a stili di vita e di consumo maggiormente sostenibili.

Per quanto riguarda invece le modalità di partecipazione, è emersa fortemente la necessità da parte dei cittadini e delle associazioni di poter partecipare ad ogni attività pianificatoria in modo efficace e preventivamente a qualsiasi decisione: i tempi e le modalità di partecipazione previsti dalla legislazione non sembrano essere una risposta sufficiente e adeguata alla richiesta.

Accordo Provincia – Comuni per l'attuazione del Piano

La Conferenza di Pianificazione, infine, ha convenuto sull'opportunità di giungere ad un accordo tra Provincia e Comuni che impegni i soggetti istituzionali nell'attuazione del Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria, in particolare per i suoi aspetti di carattere gestionale e di indirizzo.

2.6.2. Piano di Tutela delle acque (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque regionale (PTA), approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa n.40 del 21 dicembre 2005, costituisce lo strumento di pianificazione a disposizione delle Pubbliche Amministrazioni, e della Regione in particolare, per il raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati dalle Direttive Europee e recepite nella norma italiana, attraverso un approccio che deve necessariamente essere integrato considerando adeguatamente gli aspetti quantitativi (minimo deflusso vitale, risparmio idrico, verifica delle concessioni, diversione degli scarichi, ecc.) oltre a quelli più tipicamente di carattere qualitativo.

Il piano si compone:

- delle Relazione generale;
- della Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale (VALSAT);
- delle Norme Tecniche;
- della cartografia “Zone di protezione delle acque sotterranee: aree di ricarica”.

I principali obiettivi individuati sono:

- attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari utilizzazioni;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Questi obiettivi, necessari per prevenire e ridurre l'inquinamento delle acque, sono raggiungibili attraverso:

- l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici;
- la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi nell'ambito di ciascun bacino idrografico;
- il rispetto dei valori limite agli scarichi fissati dalla normativa nazionale nonché la definizione di valori limite in relazione agli obiettivi di qualità del corpo recettore;
- l'adeguamento dei sistemi di fognatura, il collettamento e la depurazione degli scarichi idrici;
- l'individuazione di misure di prevenzione e la riduzione dell'inquinamento nelle zone vulnerabili e nelle aree sensibili;
- l'individuazione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.

Il Piano stabilisce che entro il 31 dicembre 2016, ogni corpo idrico significativo (superficiale o sotterraneo) deve raggiungere lo stato di qualità ambientale “buono”. Al fine di assicurare il raggiungimento dell'obiettivo finale, ogni corpo idrico superficiale classificato o tratto di esso deve conseguire almeno i requisiti dello stato “sufficiente” entro il 31 dicembre 2008.

Per gli aspetti quantitativi gli obiettivi prioritari risultano essere l'azzeramento del deficit idrico sulle acque sotterranee ed il mantenimento in alveo di un deflusso minimo vitale.

L'area di studio rientra all'interno del Bacino Po di Volano. Il Po di Volano è un corpo idrico significativo attualmente classificato con uno stato “scadente” per cui l'obiettivo di qualità fissato è il raggiungimento dello stato “sufficiente” al 2008 e “buono” al 2016.

2.6.3. Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI)

Il “Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico” realizzato dall’Autorità di Bacino del Fiume Po (del 1/99 G.U. 28.07.99, n. 142 che è stato approvato il 24 maggio 2001

Il “Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico” ha lo scopo di assicurare, attraverso la programmazione di opere strutturali, vincoli, direttive, la difesa del suolo rispetto al dissesto di natura idraulica e idrogeologica e la tutela degli aspetti ambientali a esso connessi, in coerenza con le finalità generali e i indicate all’art. 3 della legge 183/89 e con i contenuti del Piano di bacino fissati all’art. 17 della stessa legge.

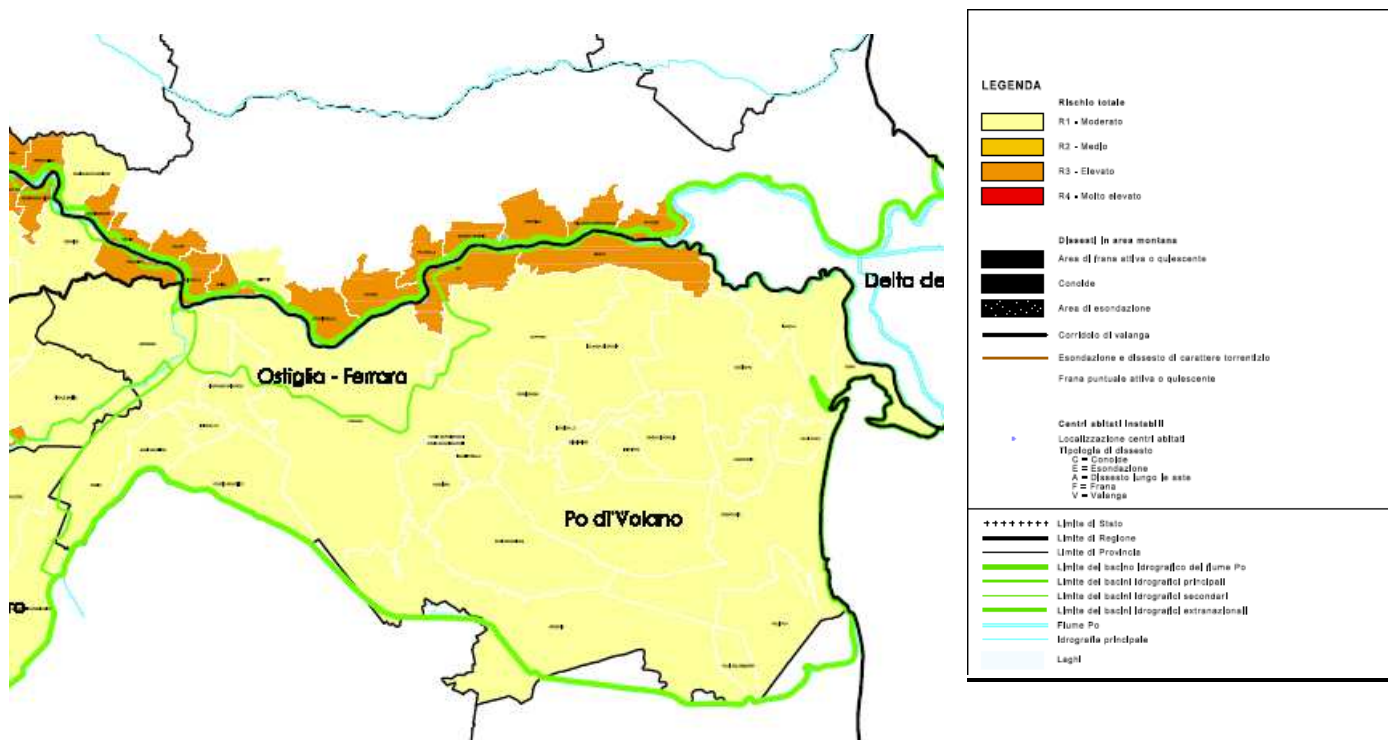
Il “Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico” rappresenta l’atto di pianificazione, per la difesa del suolo dal rischio idraulico e idrogeologico, conclusivo e unificante dei due strumenti di pianificazione precedentemente approvati:

- il “Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell’assetto idraulico, alla eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione” (PS 45), realizzato a seguito della piena del novembre 1994;
- il “Piano Stralcio delle Fasce Fluviali” (PSFF), relativo alla rete idrografica principale del sottobacino del Po sotteso alla confluenza del Tanaro (territorio della Regione Piemonte e Valle d’Aosta) e, per la restante parte del bacino, all’asta del Po e agli affluenti emiliani e lombardi, limitatamente ai tratti arginati.

Il piano classifica, in termini di rischio totale comprensivo di rischio idraulico e di dissesto, i vari bacini di pertinenza di ciascun fiume in:

- Moderato;
- Medio;
- Elevato;
- Molto elevato.

Di seguito si riporta la tavola contenuta nei documenti del Piano con relativo zoom sul Comune di Ferrara.



Il Piano definisce e programma le azioni attraverso la valutazione unitaria dei vari settori di disciplina, con i seguenti *obiettivi*:

- *garantire un livello di sicurezza adeguato* sul territorio;
- conseguire un *recupero della funzionalità dei sistemi naturali* (anche tramite la riduzione dell'artificialità conseguente alle opere di difesa), il ripristino, la riqualificazione e la tutela delle caratteristiche ambientali del territorio, il recupero delle aree fluviali a utilizzi ricreativi;
- conseguire il *recupero degli ambiti fluviali e del sistema idrico quale elementi centrali dell'assetto territoriale* del bacino idrografico;
- raggiungere *condizioni di uso del suolo compatibili* con le caratteristiche dei sistemi idrografici e dei versanti, funzionali a conseguire effetti di stabilizzazione e consolidamento dei terreni e di riduzione dei deflussi di piena.

Le *linee di intervento strategiche* perseguite dal Piano tendono in particolare a:

- proteggere centri abitati, infrastrutture, luoghi e ambienti di riconosciuta importanza rispetto a eventi di piena di gravosità elevata, in modo tale da ridurre il rischio idraulico a valori compatibili;
- delle acque meteoriche delle aree urbanizzate;
- promuovere interventi diffusi di sistemazione dei versanti con fini di aumento della permeabilità delle superfici e dei tempi di corrivazione;

- promuovere la manutenzione delle opere di difesa e degli alvei, quale strumento indispensabile per il mantenimento in efficienza dei sistemi difensivi e assicurare affidabilità nel tempo agli stessi;
- promuovere la manutenzione dei versanti e del territorio montano, con particolare riferimento alla forestazione e alla regimazione della rete minuta di deflusso superficiale, per la difesa dai fenomeni di erosione, di frana e dai processi torrentizi;
- ridurre le interferenze antropiche con la dinamica evolutiva degli alvei e dei sistemi fluviali.

Sulla rete idrografica principale gli obiettivi sopra indicati costituiscono il riferimento rispetto al quale il Piano definisce l'*assetto di progetto dei corsi d'acqua*; la loro trasposizione alle singole situazioni è funzione delle specifiche condizioni degli stessi, determinate prevalentemente da:

- caratteristiche geomorfologiche e di regime idraulico attuali e loro tendenza evolutiva;
- livello di sistemazione idraulica presente;
- condizionamenti determinati dal sistema infrastrutturale e urbano circostante;
- condizioni di uso del suolo nella regione fluviale e di naturalità della stessa.

Per ciascun corso d'acqua della rete idrografica principale l'assetto di progetto è individuato dai seguenti elementi:

- il limite dell'alveo di piena e delle aree inondabili rispetto alla piena di riferimento;
- l'assetto del sistema difensivo complessivo: argini e opere di sponda, eventuali dispositivi di laminazione controllata, diversivi o scolmatori;
- le caratteristiche morfologiche e geometriche dell'alveo;
- le caratteristiche di uso del suolo della regione fluviale e dei sistemi presenti di specifico interesse naturalistico.

Sul reticolo idrografico montano e sui versanti gli obiettivi di Piano vengono riferiti a un'analisi dei fenomeni geologici e idrologici e ad una identificazione dei dissesti e del rischio condotti a livello di sottobacino idrografico; l'individuazione delle azioni fa riferimento alle condizioni di assetto complessive da conseguire e, in rapporto a esse, agli aspetti significativi alla scala di bacino.

Nell'ambito degli obiettivi e delle finalità indicate, il Piano compie alcune *scelte strategiche di fondo*, che, brevemente richiamate, costituiscono le condizioni al contorno e la qualificazione degli obiettivi principali:

- la *valutazione del rischio idraulico e idrogeologico*, al quale commisurare sia la realizzazione delle opere di difesa idraulica che le scelte di pianificazione territoriale al fine di assicurare condizioni di sicurezza e di compatibilità delle attività antropiche;
- l'*interazione tra il rischio idraulico e idrogeologico, le attività agricolo-forestali e la pianificazione urbanistica e territoriale*, di particolare rilevanza per una pianificazione

complessiva degli usi del territorio che tenga conto dei fenomeni idrologici del reticolo idrografico e della dinamica dei versanti;

- il perseguimento, ai fini della minimizzazione del rischio, di una reale integrazione tra gli interventi strutturali preventivi di difesa, la regolamentazione dell'uso del suolo, la previsione delle piene e dei fenomeni di dissesto e la gestione degli eventi critici (protezione civile).

Altro strumento di pianificazione collegato al PAI risulta essere il Piano Stralcio per le Fasce Fluviali (PSFF) (adottato con D.P.C.M. del 24 luglio 1998).

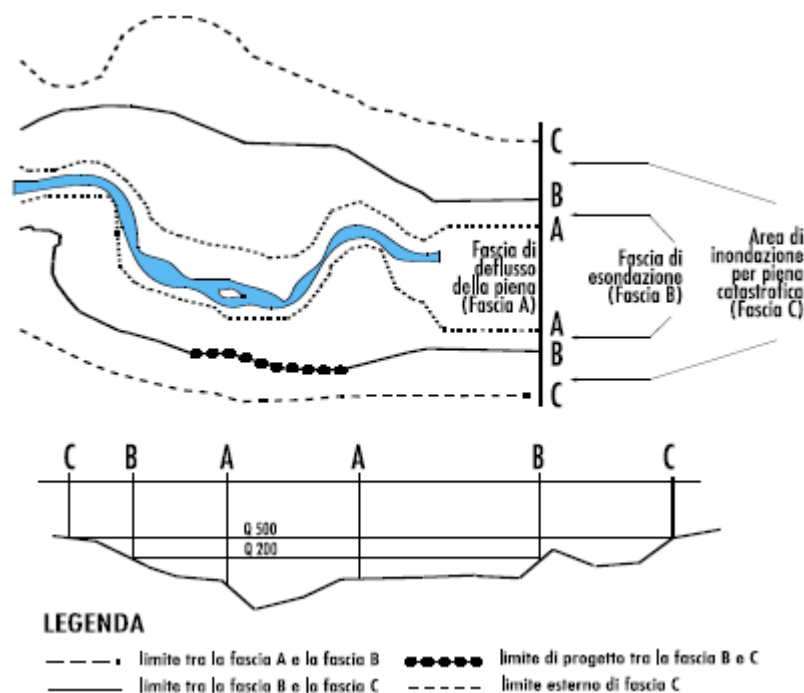
Il PSFF contiene la definizione e la delimitazione cartografica delle fasce fluviali dei corsi d'acqua principali piemontesi, del fiume Po e dei corsi d'acqua emiliani e lombardi, limitatamente ai tratti arginati a monte della confluenza in Po.

Il presente Piano estende la delimitazione delle fasce fluviali ai rimanenti corsi d'acqua principali del bacino, per i quali assume la normativa relativa alla regolamentazione degli usi del suolo e degli interventi nei territori fluviali delimitati già approvata nell'ambito del PSFF.

Le opzioni di fondo del PSFF sono riconducibili ai seguenti punti:

- definire il limite dell'alveo di piena e delle aree inondabili e individuare gli interventi di protezione dei centri abitati, delle infrastrutture e delle attività produttive che risultano a rischio;
- stabilire condizioni di equilibrio tra le esigenze di contenimento della piena, al fine della sicurezza della popolazione e dei luoghi, e di laminazione della stessa, in modo tale da non incrementare i deflussi nella rete idrografica a valle;
- salvaguardare e ampliare le aree naturali di esondazione;
- favorire l'evoluzione morfologica naturale dell'alveo, riducendo al minimo le interferenze antropiche sulla dinamica evolutiva;
- favorire il recupero e il mantenimento i condizioni di naturalità, salvaguardando le aree sensibili e i sistemi di specifico interesse naturalistico e garantendo la continuità ecologica del sistema fluviale.

In applicazione del metodo di delimitazione, approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino con deliberazione n. 19/1995, il PSFF ha individuato tre fasce fluviali definite come segue:



- la « **Fascia A** » o **Fascia di deflusso della piena**; è costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- la « **Fascia B** » o **Fascia di esondazione**; esterna alla precedente, è costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata;
- la « **Fascia C** » o **Area di inondazione per piena catastrophica**; è costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento.

Le finalità del PSFF, attuate attraverso gli indirizzi, gli incentivi e i vincoli contenuti nelle Norme di attuazione, sono riconducibili ai seguenti punti:

- **nella fascia A di deflusso della piena:**

- garantire il deflusso della piena, evitando ostacoli e interferenze negative sulle condizioni di moto;
- consentire la libera divagazione dell'alveo, assecondandone la naturale tendenza evolutiva, ovunque non controllata da opere idrauliche;
- garantire la tutela e il recupero delle componenti naturali dell'alveo, con particolare attenzione a quelle parti funzionali al mantenimento di un buon regime idraulico;

- **nella fascia B di esondazione:**

- garantire il mantenimento delle aree di espansione naturale per la laminazione della piena;
- contenere ed eventualmente ridurre la vulnerabilità degli insediamenti e delle infrastrutture presenti;
- garantire il mantenimento e il recupero dell'ambiente fluviale e la conservazione dei valori paesaggistici, storici, artistici e culturali;

• ***nella fascia C di inondazione per piena catastrofica:***

- segnalare le condizioni di rischio idraulico residuo, ai fini della riduzione della vulnerabilità degli insediamenti, in rapporto alle funzioni di protezione civile.

2.6.4. Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT98)

Il Piano Regionale Integrato dei Trasporti PRIT 98-2010 è stato adottato, in variante del Piano Territoriale Regionale approvato nel 1990, con Delibera di Consiglio regionale n.1193 del 17/07/1999 con la denominazione PRIT98.

Successive modifiche ed integrazioni sono state apportate con delibera del Consiglio regionale n.1322 del 22/12/1999.

Il PRIT98 rappresenta il principale strumento di pianificazione dei trasporti attraverso cui la Regione persegue gli obiettivi di un razionale e funzionale utilizzo del proprio territorio, assicurandone accessibilità e fruibilità. Tale piano individua gli interventi programmati dalla Regione per un orizzonte temporale al 2010 in merito al sistema dei trasporti globalmente inteso: stradale, ferroviario, aeroportuale, idroviario, portuale.

In particolare i contenuti del PRIT98 sono contenuti nel capitolo 8, insieme al suo campo di interesse e di operatività e le modalità con cui l'amministrazione regionale, attraverso di esso, intende agire. È in questo capitolo, congiuntamente agli elementi di progetto fissati nella cartografia, che la Regione realizza quanto disposto dal capo II della L.R. 2 ottobre 1998 n.30 in materia di pianificazione dei trasporti, ovvero:

1. partecipa alla programmazione nazionale e comunitaria;
2. disciplina i propri interventi;
3. indirizza e coordina gli interventi degli Enti locali e degli altri soggetti pubblici e privati operanti nel sistema dei trasporti e della mobilità di interesse regionale e locale;
4. definisce per quanto di sua competenza il sistema regionale delle comunicazioni.

Gli elaborati del PRIT98 sono:

- la Relazione Generale;
- le Carte di Piano e più precisamente:
 - i. Carta A: sistemi ferroviario – intermodale, idroviario, aeroportuale e portuale;
 - ii. Carta B: sistema stradale di previsione all'anno 2010;

iii. Carta C: sistema di trasporto regionale integrato passeggeri (STRIP).

Il capitolo 8 della relazione generale definisce in dettaglio e specifica i contenuti delle carte di Piano relativi alle soluzioni localizzative, dimensionali, funzionali e tipologiche e alle modalità realizzative delle diverse componenti del sistema regionale delle comunicazioni.

Il PRIT98 è inoltre corredato da elaborati conoscitivi e interpretativi contenuti negli approfondimenti di settore, prodotti mediante una pluriennale attività di ricerca e di pianificazione dalle strutture dell'Assessorato alla Mobilità e da professionisti incaricati.

Il PRIT98 presenta degli effetti sulla pianificazione locale in quanto gli strumenti della pianificazione provinciale provvedono a specificare, approfondire e attuare i contenuti e le disposizioni di tale piano, nonché alle loro applicazioni alle specifiche situazioni locali.

In particolare:

- Per quanto riguarda il progetto del sistema logistico regionale merci, la realizzazione di strutture puntuali di prevalente interesse locale non previste dagli elaborati del PRIT98 quali scali merci, autoporti, centri di interscambio gomma – gomma, aree di sosta attrezzata all'interno della grande rete, potrà avvenire solo se prevista dagli strumenti di pianificazione territoriale provinciale;
- La realizzazione di piccoli approdi turistici non previsti dagli elaborati del PRIT98 da parte di privati e che comunque abbiano un carattere esclusivamente locale, potrà avvenire compatibilmente con quanto previsto dal PRIT98 e dagli strumenti di pianificazione territoriale provinciale e comunque previa valutazione dell'impatto ambientale secondo le norme vigenti;
- Per quanto riguarda le infrastrutture viarie, il PRIT98 interviene esclusivamente sulla rete nazionale, regionale e provinciale. Sono pertanto ammissibili interventi relativi alla viabilità comunale come previsti nella strumentazione urbanistica comunale;
- Per tutti i tronchi stradali di nuova realizzazione della “grande rete” e della “rete di base” e per il potenziamento di quelli esistenti all'esterno dei centri abitati, le Province e i Comuni interessati adegueranno i propri strumenti di pianificazione e di programmazione territoriale e urbanistica al fine di prevedere, ove possibile in relazione ai vincoli fisici o agli insediamenti preesistenti alla costruzione o al potenziamento della strada, fasce di rispetto più ampie di quelle previste dal D.Lgs n.285/1992 e dal relativo regolamento di attuazione, onde consentire ulteriori eventuali potenziamenti delle sedi stradali – anche oltre l'orizzonte di piano – e la realizzazione di piste ciclabili e fasce a verde protettivo con funzione di mitigazione dell'impatto delle infrastrutture. Tale ampliamento dovrà essere indicativamente

di almeno 20 m complessivi per le strade della “grande rete” e di almeno 10 m complessivi per le strade della “rete di base”, in aggiunta alle distanze minime fissate dalla normativa vigente. Anche in attuazione dei disposti di cui al comma 1 e 2 dell’art. 10 della L. 366/98, le Province e i Comuni nei propri strumenti di pianificazione, per dare migliore continuità alle reti ciclabili esistenti e programmate, in particolare ove sussistano vincoli fisici, potranno individuare percorsi alternativi a quelli previsti dalla legge, anche non in affiancamento all’infrastruttura viaria.

- Gli interventi di adeguamento della piattaforma viaria della “rete di base” che superano gli standard di riferimento sono subordinati alla elaborazione di uno studio di traffico e di valutazioni dei vincoli fisici ed ambientali.

Il PRIT98 definisce delle linee di riferimento per la gestione della mobilità urbana in particolare per quanto attiene le prestazioni che la pianificazione comunale può garantire in materia di mobilità si evidenziano i seguenti punti di carattere generale:

- Massimizzazione dell’efficacia dei servizi di trasporto pubblico, presenti e programmati, e in particolare di quelli a più elevata efficienza;
- Valorizzazione dell’accessibilità al sistema dei servizi pubblici o di interesse pubblico, e dei servizi privati, in condizioni di limitazione del traffico privato;
- Dislocazione dei principali punti di origine/destinazione del movimento di merci (manifatture, commercio all’ingrosso, logistica) in correlazione funzionale con la rete stradale extraurbana primaria e con le grandi infrastrutture per la mobilità delle merci (interporti, autoporti, scali merci), in modo da minimizzare il trasporto merci su strade diverse dalle primarie;
- Differenziazione funzionale della rete stradale urbana, quanto meno con l’individuazione della rete urbana primaria, della rete urbana locale e delle isole ambientali, al fine di assicurare la compatibilità e coerenza fra il ruolo assegnato alle strade e le destinazioni d’uso esistenti o previste nelle aree adiacenti e, in specifico, il rispetto delle soglie massime accettabili di inquinamento acustico;
- Sostenibilità dei nuovi insediamenti programmati, in relazione al maggior carico da essi derivanti sulle infrastrutture per la mobilità extraurbana di collegamento con i centri contermini; in particolare occorre che sia verificato l’incremento di domanda di mobilità rispetto alla capacità delle infrastrutture che collegano ciascun centro abitato con il cuore della sua area di gravitazione;

- Modalità di classificazione/articolazione, delle attività umane (“tipi d’uso urbanistici”) attente alle differenze di impatto in termini di spostamenti attratti o generati, al fine di regolamentare le dislocazioni insediative e governare i cambi d’uso sulla base del rispetto di vincoli prestazionali appropriati a ciascun tipo d’uso (presenza di specifiche dotazioni di parcheggi pubblici o pertinenziali, accessibilità rispetto al trasporto pubblico, ecc.).

Pertanto, visti gli obiettivi e le linee di riferimento definite dal PRIT98, la realizzazione delle opere previste nel piano in oggetto appaiono conformi alle disposizioni previste dal succitato piano, in particolare considerando il fatto che una delle infrastrutture che servirà il futuro Polo Ospedaliero di Cona è rappresentato dalla metropolitana di superficie e si tenderà a potenziare il trasporto pubblico, eventualmente con la creazione di una linea di autobus dedicata, o il trasporto, attraverso bus navetta gestito direttamente dall’azienda ospedaliera, dei dipendenti per gli spostamenti casa lavoro.

2.6.5. Piano Urbano della Mobilità (PUM)

In data 09/02/2009 il Consiglio Comunale ha approvato il Piano Urbano della mobilità (P.U.M.) del Comune di Ferrara.

Il PUM si pone l’obiettivo di superare ed evitare i difetti del modello “approssimativo” (caratterizzato da obiettivi impliciti, rimedi parziali attuati in successione, frequenti decisioni politiche correttive, dispersione dei centri di decisione, tentativi di ottenere soddisfazione immediata piuttosto che perseguimento delle soluzioni migliori) e si concentra sulla:

- Identificazione di obiettivi e problemi, collocandoli il più possibile nel contesto di una visione d’insieme;
- Adozione di procedure che consentano di selezionare le possibili soluzioni in modo da poter proporre e scegliere quelle identificate come più opportune.

Il PUM si configura come il piano per la riduzione della congestione del traffico di medio-lungo periodo e con contenuti strutturali materiali, attraverso un processo di cambiamento per conseguire obiettivi criticamente definiti.

Gli obiettivi principali del piano sono rappresentati da:

- Valorizzare le azioni e consolidare le politiche di sostenibilità intraprese;
- Ottimizzare l’uso delle infrastrutture;
- Calibrare le quantità di traffico alla capacità di carico delle infrastrutture;
- Riquilibrare il trasporto pubblico, rivalutarne il ruolo, innovare le modalità d’uso;

- Potenziare e connettere le reti degli itinerari ciclabili e dei percorsi pedonali;
- Realizzare un sistema organizzato di logistica urbana;
- Migliorare la sicurezza.

Della strategia di ottimizzare l'uso delle infrastrutture fa parte il completamento degli interventi stradali e ferroviari in corso di realizzazione (tra i quali il nuovo ponte tra le vie del Lavoro e via Trenti, l'interramento del tratto urbano della linea ferroviaria Ferrara – Cona – Portomaggiore e la sua elettrificazione, il collegamento tra la dorsale di via Ferraresi e il casello di FE Sud, la circonvallazione ovest, a livello di area vasta, il completamento della “tangenziale est” e la Cispadana).

L'area di piano oggetto di intervento risulterà servita dalla metropolitana di superficie.

2.7. Coerenza delle opere con i piani territoriali

Tipo di Piano	Coerente	Non Coerente	Richiesta di Variante al Piano	Osservazioni
P.T.P.R.	X			
P.T.C.P	X			
P.R.G.	X			
P.S.C.	X			
SIC e ZPS	X			
P.T.R.Q.A.	X			
P.T.A.	X			
P.A.I.	X			
PRIT98	X			
P.U.M.	X			

CAPITOLO 3

Valutazione del Quadro di Riferimento Ambientale

3.1. Analisi del contesto ambientale

L'ambito di valutazione è situato a circa 9 km a Sud-Est del centro di Ferrara, in località Cona.



Figura. Mappa di riferimento dell'area di valutazione. [GoogleMaps, 2008]

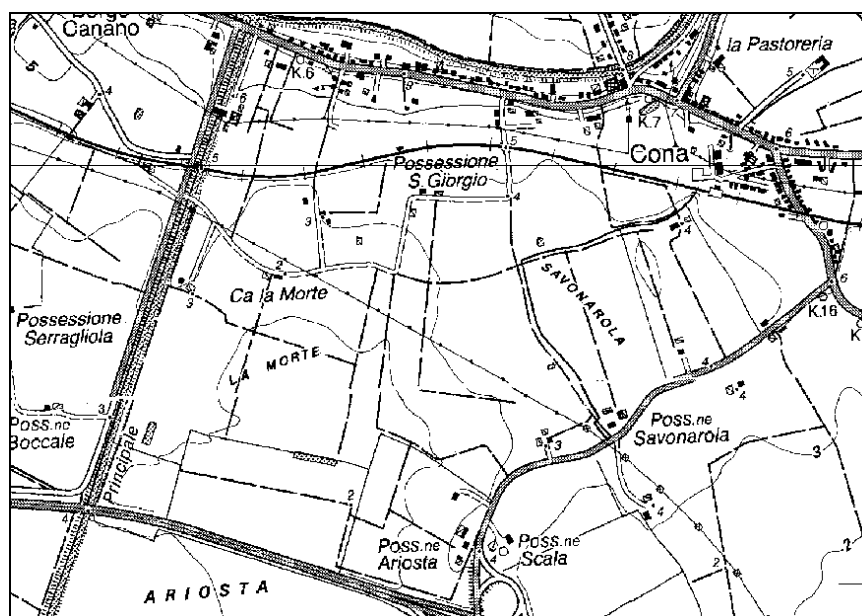


Figura. Topografia del sito d'intervento ante-opera [Arpa Emilia-Romagna, 2008 (b)]

Il toponimo di Cona potrebbe avere origine greca in quanto la sua radice usata in antiche carte idrografiche vuol dire *punta*, *pizzale*, *seno*, *curva* o simili, ma potrebbe anche indicare che in prossimità di Cona il Po si divideva in due rami in direzione opposta. Indubbiamente comunque il

paese è di antica origine, essendo ricordato in documenti del 1183. La strada per Portomaggiore si diparte da quella di Comacchio proprio a Cona, ed è ancora oggi, per lunghi tratti, fiancheggiata dallo stretto canale chiamato con l'antico nome di Sandolo. Nella vicinanza del paese sorge l'alto bosco di secolari alberi intorno alla villa di Guido Magnoni Trotti, conte e avvocato, dedito agli studi dell'antica architettura. La villa, di stile neoclassico, assieme ai terreni circostanti apparteneva ad Anton Francesco Trotti (1808-1901), nobile figura di patriota ferrarese, presidente della Deputazione di storia patria.



Figura. Idrovora di Sant'Antonino. [Città di Ferrara, 2008]



Figura. Foto aerea dello stato attuale del sito d'intervento. [GoogleMaps, 2008]

Il completamento del nuovo polo ospedaliero di Ferrara, previsto in località Cona per la primavera del 2009, ha grande importanza: sarà il più grande della provincia; e nelle previsioni dell'azienda sanitaria diventerà anche uno dei più importanti dell'Emilia-Romagna. Questo nuovo polo dovrebbe anche favorire lo sviluppo di attività di ricerca della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Ferrara.

L'opera fu finanziata più di 10 anni fa, quindi fu appaltata e i lavori si protrassero a lungo. A causa di problemi emersi in corso d'opera, le lavorazioni subirono rallentamenti e interruzioni, fino a una definitiva sospensione dei lavori. I lavori sono recentemente ripresi, e il nuovo Piano Strutturale del Comune di Ferrara (2007) comprende molte indicazioni sullo sviluppo dell'area, che vengono riprese ed approfondite dal Piano particolareggiato dedicato all'ampliamento del complesso ospedaliero.

Il Comune intende dedicare la massima priorità alla redazione del Piano particolareggiato del polo, corredato di rapporto ambientale di VAS, in una logica di completamento e inserimento ambientale delle strutture già esistenti.

3.2. Informazioni sul contesto ambientale

Le principali informazioni sul contesto ambientale dell'area in oggetto possono essere recepite da alcuni documenti fondamentali, tra i quali:

- Rapporto sulla qualità dell'aria, Anno 2002 [Arpa Emilia-Romagna, 2006 (a)]
- Rapporto sulla qualità dell'aria, Anno 2009 [Arpa Emilia-Romagna, 2010 (a)]
- Annali Idrologici dell'Emilia Romagna, Anno 2006 [Arpa Emilia-Romagna, 2006 (b)]
- Annali Idrologici dell'Emilia Romagna, Anno 2008 [Arpa Emilia-Romagna, 2009 (b)]
- Piano di Tutela delle Acque [Regione Emilia-Romagna, 2005]
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale [Provincia di Ferrara, 2004]
- Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria [Provincia di Ferrara, 2008]

3.3. Valutazione delle tendenze dei principali indicatori ambientali

3.3.1. Stato del clima e dell'atmosfera

Il clima del territorio del Comune di Ferrara può essere definito temperato freddo, di tipo subcontinentale, con inverni rigidi, estati calde ed elevata escursione termica estiva.

L'umidità si mantiene elevata in ogni periodo dell'anno. I venti sono generalmente deboli, con andamenti stagionali tipici in termini di direzione e di provenienza dei venti prevalenti; la distanza dal mare è già tale da impedire i regimi di brezza.

Le precipitazioni medie annue si possono valutare come piuttosto scarse. Sono possibili però fenomeni di piogge intense, soprattutto nella stagione autunnale, che possono gravare sulla difficoltà di drenaggio del terreno e di recapito nel canale collettore Sant'Antonino.

Nel periodo invernale il modesto irraggiamento solare, l'alta umidità relativa con le nebbie persistenti, la bassa temperatura, la ridotta ventilazione, l'assenza di precipitazioni, producono la riduzione dello strato di rimescolamento. Con strato di rimescolamento si intende lo strato d'aria compreso tra il suolo e una quota di qualche centinaio di metri, nel quale, in condizioni normali si ha la riduzione di temperatura con l'aumento della quota; i moti convettivi dell'aria possono trascinare verso l'alto gli inquinanti che si formano al suolo, favorendone la diluizione nell'atmosfera e il trasporto, grazie ai venti che in quota hanno maggiore intensità.

Quando lo strato di rimescolamento si riduce a zero si ha l'inversione termica al suolo, situazione nella quale gli inquinanti primari, cioè quelli prodotti direttamente dalle fonti, non possono diffondersi nell'atmosfera e quindi persistono al suolo in concentrazioni elevate. La riduzione dello strato di rimescolamento favorisce alte concentrazioni d'inquinanti come, per esempio, il monossido di carbonio e gli idrocarburi.

Nel periodo estivo, le alte temperature diurne e l'irraggiamento solare favoriscono la formazione degli inquinanti fotochimici, tipicamente l'ozono e, in misura minore, il biossido di azoto.

L'atmosfera è il mezzo attraverso il quale gli inquinanti emessi dalle varie sorgenti subiscono trasformazioni chimico-fisiche, attraverso reazioni con altre sostanze presenti in essa che allo stato indisturbato risultano non inquinanti. Tali reazioni risultano essere fortemente dipendenti dalle caratteristiche del clima della zona considerata, in particolare tali fenomeni sono influenzati dall'andamento delle temperature, dall'intensità e dalla direzione dei venti, dalle precipitazioni e dall'escursione termica.

3.3.1.1. Descrizione del regime anemometrico

Per la definizione del quadro meteorologico e meteorologico, nonché la caratterizzazione della qualità dell'aria del Comune di Ferrara, ci si basa sulle informazioni riportate nel documento "Rapporto sulla qualità dell'aria della provincia di Ferrara – Anno 2009".

Il regime anemometrico del territorio ferrarese può essere dedotto dall'analisi delle rose dei venti stagionali e quella d'insieme annuale, di seguito riportate, elaborate, attraverso l'utilizzo di modelli di simulazione (modello ADMS-URBAN), a partire dai dati orari di velocità e direzione del vento in particolare dei dati rilevati la stazione urbana di Ferrara.

Di seguito si riporta il grafico delle medie mensili dell'intensità del vento a 10 m di altezza misurata nella Stazione Urbana di Ferrara.

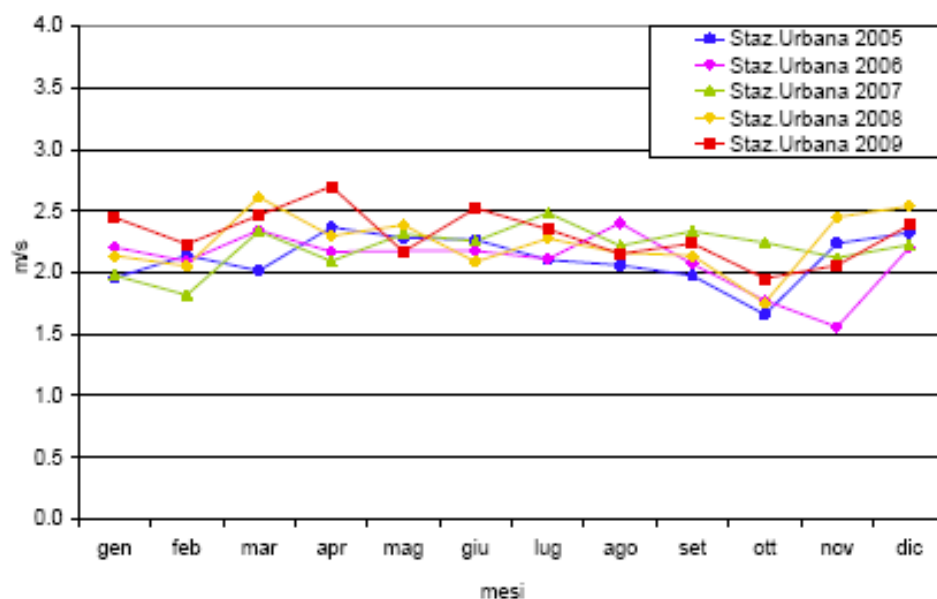


Figura: Medie Mensili dell'intensità del vento a 10 metri misurate nella Stazione Urbana di Ferrara

Il Comune di Ferrara non è caratterizzato da una forte intensità dei venti. In particolar modo, l'analisi dei dati registrati dalla Stazione Urbana per l'anno 2009 evidenzia che non ci sono mai stati giorni con velocità media superiore ai 6 m/s, solo 57 giorni con velocità media superiore a 3 m/s, 171 giorni con velocità media superiore a 2 m/s e 137 giorni con velocità media inferiore o uguale a 2 m/s.

Sulla base dei dati Calmet sono state elaborate, per l'anno 2009, la rosa dei venti complessiva e le rose dei venti relative alle quattro stagioni. Tali elaborazioni grafiche riportano le frequenze dei venti classificati in 8 quadranti geografici di direzione del vento e in 5 classi di intensità.

Di seguito vengono riportati i grafici delle rose dei venti come sopra indicato:

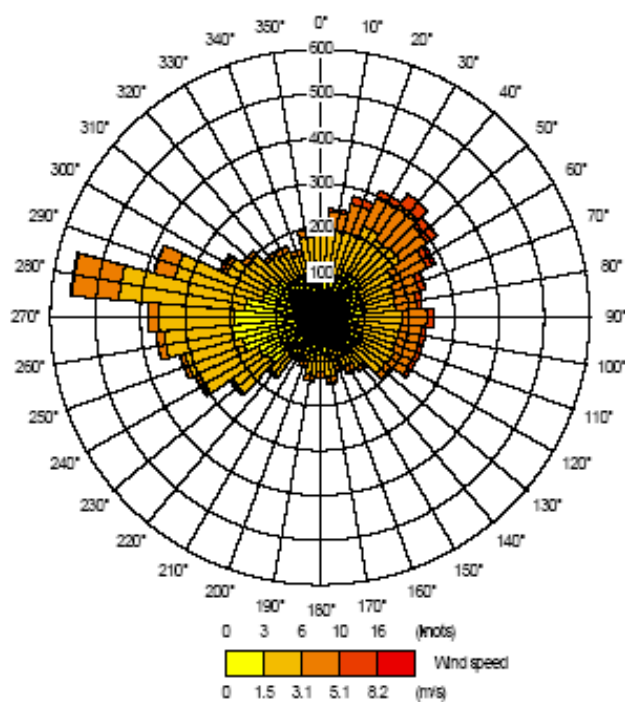
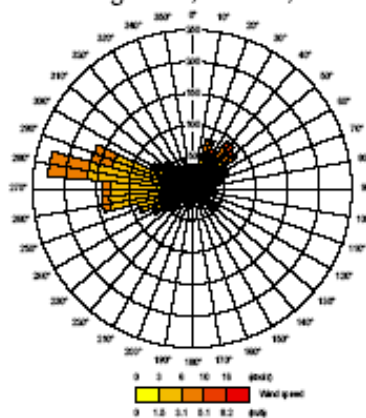
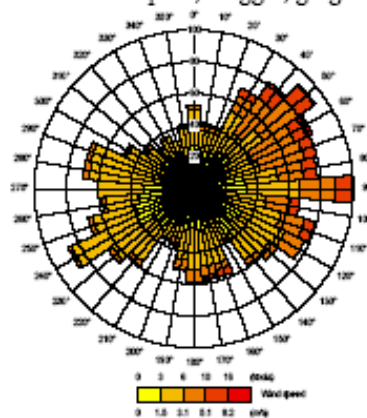


Figura: Rosa dei venti, Anno 2009

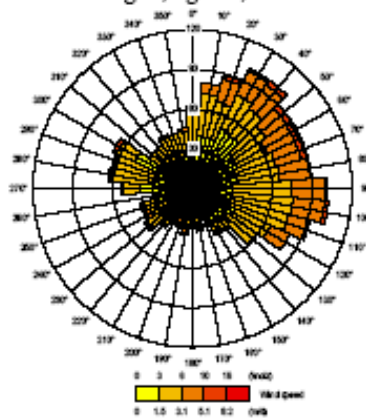
Inverno: gennaio, febbraio, marzo



Primavera: aprile, maggio, giugno



Estate: luglio, agosto, settembre



Autunno: ottobre, novembre, dicembre

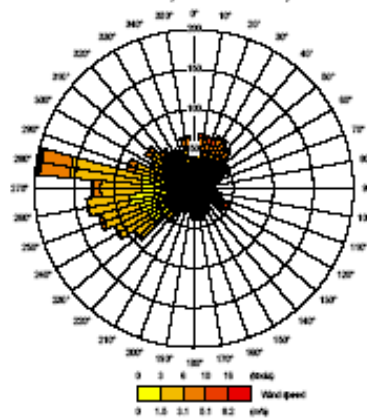


Figura: Rosa dei venti, stagioni Anno 2009

Osservando le rose dei venti, si nota che:

- i venti durante l'anno provengono in prevalenza da ovest e ovest-nordovest e, spesso più intensi, da nordest;
- in inverno e in autunno prevalgono i venti da ovest e da nordest;
- in primavera e in estate predominano i venti provenienti da est e nordest e sudest.

La bassa velocità media del vento non consentirà l'installazione di impianti eolici per la produzione di energia rinnovabile. Inoltre le direzioni prevalenti dei venti favoriscono condizioni di diffusione locale degli inquinanti emessi dall'insediamento principale. Ciò comporterà la necessità di un monitoraggio attento degli inquinanti atmosferici principali presenti presso il nuovo ospedale.

3.3.1.2. Andamento delle temperature e delle precipitazioni

La registrazione del clima nel territorio ferrarese viene effettuata soprattutto attraverso delle stazioni termopluviometriche che registrano i valori delle temperature e delle altezze di precipitazione giornaliere. I dati, per anno, delle stazioni termopluviometriche sono contenuti all'interno degli *“Annali idrologici” parte prima*. In particolare i dati a cui viene fatto riferimento in presente paragrafo sono riferiti all'Annali Idrologici Anno 2008 redatto da ARPA Regione Emilia Romagna Servizio Idrometeorologico Area Idrologia.

Viene fatto riferimento alla:

- Sezione A – Termometria per i dati relativi alle temperature;
- Sezione B – Pluviometria per i dati relativi alle altezze di precipitazione

L'area del territorio ferrarese rientra all'interno del Bacino denominato “Zona di Pianura fra Po e Reno” e le stazioni a cui sono riferiti i dati riportati nelle tabelle sottostanti sono:

- Per i dati di temperatura: Stazione Ferrara Urbana, Stazione Pontelagoscuro e Stazione Malborghetto;
- Per i dati relativi alle altezze di precipitazione: Stazioni denominate Ferrara, Pontelagoscuro, Codigoro e Idrovora Guagnino.

Temperature:

Nelle tabelle vengono indicati per ogni stazione, presa in considerazione, i dati relativi alle temperature medie mensili (massima, minima e diurna) e ai valori di temperatura estremi mensili (massima e minima) con l'indicazione del giorno in cui si è verificata. quantità di pioggia caduta giornalmente, ed i totali mensili ed annui delle precipitazioni e del numero dei giorni piovosi. Negli Annali sono inoltre riportati molti dati utili allo studio delle piogge intense, che vediamo elaborati in alcune tabelle. Ad esempio per l'anno 2006 alcuni valori di pioggia sono riassunti nelle tabelle seguenti.

Valori medi e estremi della temperatura

STAZIONE FERRARA URBANA							
MESE	Medie delle temperature			Temperature estreme			
	Max.	Min.	Diur	Max.	giorno	Min.	giorno
G	8.0	2.8	5.4	13.7	12	-3.8	01
F	10.4	2.2	6.3	15.8	07	-3.3	18
M	14.7	5.4	10.0	26.1	02	1.0	25
A	18.2	9.2	13.7	23.1	28	4.4	06
M	23.5	14.3	18.9	30.0	28	8.9	06
G	27.8	18.0	22.9	35.1	26	11.0	15
L	31.0	19.9	25.5	34.2	12	16.0	23
A	31.4	20.0	25.7	34.7	04	16.1	16
S	24.6	15.2	19.9	33.9	06	8.3	29
O	21.2	12.3	16.8	25.5	15	7.3	05
N	13.1	6.9	10.0	22.2	05	-1.2	27
D	6.9	2.1	4.5	12.8	01	-3.5	31
Anno	19.2	10.7	15.0	35.1	26_VI	-3.8	01_I

STAZIONE PONTELAGOSCURO							
MESE	Medie delle temperature			Temperature estreme			
	Max.	Min.	Diur	Max.	giorno	Min.	giorno
G	8.7	2.8	5.8	17.1	01	-4.5	01
F	10.8	2.2	6.5	16.8	29	-3.8	18
M	15.9	5.6	10.8	27.0	02	1.5	25
A	20.5	9.5	15.0	25.4	25	5.1	01
M	26.1	14.4	20.2	31.3	28	8.4	06
G	30.0	18.0	24.0	38.5	26	10.3	15
L	33.4	20.1	26.7	36.7	12_30	15.5	24
A	33.5	20.2	26.8	37.1	01	16.6	16
S	26.8	15.4	21.1	35.3	06	7.8	29
O	21.2	11.9	16.5	25.0	15	6.5	05
N	12.3	6.8	9.6	21.8	05	-1.9	27
D	6.5	1.8	4.2	13.4	01	-4.8	31
Anno	20.5	10.7	15.6	38.5	26_VI	-4.8	31_XII

STAZIONE MALBORGHETTO							
MESE	Medie delle temperature			Temperature estreme			
	Max.	Min.	Diur	Max.	giorno	Min.	giorno
G	8.4	1.7	5.0	13.8	12	-6.0	01
F	10.9	0.1	5.5	16.7	29	-6.2	18
M	15.2	3.1	9.1	27.0	02	-0.8	25
A	19.0	6.5	12.8	22.9	27_28	0.5	06
M	24.3	10.7	17.5	30.6	28	6.1	08
G	28.8	15.7	22.2	36.4	26	7.7	15
L	32.1	16.5	24.3	35.4	12	10.7	23
A	32.2	16.8	24.3	35.7	04	12.1	26
S	25.5	12.0	18.7	35.1	06	4.7	29
O	21.9	9.5	15.7	26.3	15	1.7	05
N	13.4	5.7	9.5	23.2	05	-2.9	27
D	7.1	1.1	4.1	13.3	01	-5.7	31
Anno	19.9	8.3	14.1	36.4	26_VI	-6.2	18_II

Precipitazioni:

Nelle tabelle vengono indicati per ogni stazione, presa in considerazione, i dati relativi alla quantità di pioggia caduta giornalmente, ed i totali mensili ed annui delle precipitazioni e del numero dei giorni piovosi.

Totale Annui e riassunti dei totali mensili della quantità delle precipitazioni

Stazione	G mm	F mm	M mm	A mm	M mm	G mm	L mm	A mm	S mm	O mm	N mm	D mm	Anno mm
Ferrara Urbana	51.2	11.0	34.4	63.8	54.4	91.4	53.2	18.8	80.4	23.8	112.6	93.4	688.4
Pontelagoscuro	42.0	12.4	28.4	48.2	74.4	109.8	18.2	33.8	56.2	23.6	118.4	91.4	656.8
Codigoro	44.2	25.2	43.2	44.8	41.2	/	/	19.6	/	21.2	103.6	/	/
Idrovora Guagnino	30.4	26.4	68.8	35.2	56.4	293.0	6.2	7.8	81.0	16.4	78.4	67.8	767.8

Precipitazione di massima intensità registrate ai pluviografi

Stazione	INTERVALLO DI ORE									
	1		3		6		12		24	
	mm	Inizio	mm	Inizio	mm	Inizio	mm	Inizio	mm	Inizio
Ferrara Urbana	38.6	27_VII	45.6	14_IX	52.2	14_IX	52.4	13_IX	72.0	13_IX
Pontelagoscuro	23.8	22_V	27.4	14_IX	33.6	17_VI	34.0	17_VI	47.0	13_IX
Codigoro	26.6	27_VII	28.8	27_VII	29.0	27_VII	29.0	27_VII	29.0	27_VII
Idrovora Guagnino	71.8	14_VI	153.2	14_VI	196.2	14_VI	203.8	13_VI	209.6	13_VI

Precipitazioni di notevole intensità e breve durata registrate ai pluviografi

Stazione	Giorno e mese	Durata ore e minuti	Quantità di precipitazioni mm
Ferrara Urbana	27_Lug.	15	17.8
Ferrara Urbana	27_Lug.	30	30.4
Ferrara Urbana	27_Lug.	45	35.8
Pontelagoscuro	7_Ago.	15	8.6
Pontelagoscuro	6_Ago.	30	17.2
Pontelagoscuro	22_Mag.	45	20.1
Codigoro	27_Lug.	15	19.8
Codigoro	27_Lug.	30	26.0
Codigoro	27_Lug.	45	26.4
Idrovora Guagnino	14_Giu.	15	19.4
Idrovora Guagnino	14_Giu.	30	38.2
Idrovora Guagnino	14_Giu.	45	56.2

Massime precipitazioni dell'anno per periodi di più giorni consecutivi

Stazione	NUMERO DI GIORNI DEL PERIODO									
	1		2		3		4		5	
	mm	Data	mm	Data	mm	Data	mm	Data	mm	Data
Ferrara Urbana	63.4	14 Set.	72.4	13-14 Set.	79.0	29 Nov - 01 Dic	80.6	28 Nov - 01 Dic	80.8	28 Nov - 02 Dic
Pontelagoscuro	42.4	14 Set.	47.0	13-14 Set.	69.2	29 Nov - 01 Dic	70.2	29 Nov - 01 Dic	71.2	28 Nov - 02 Dic
Codigoro	29.0	27 Lug.	32.0	30 Nov - 01 Dic	47.0	29 Nov - 01 Dic	60.4	29 Nov - 01 Dic	60.6	27 Nov - 01 Dic
Idrovora Guagnino	184.0	14 Giu.	211.6	14 Giu - 15 Giu	222.0	13 Giu - 15 Giu	225.6	12 Giu - 15 Giu	225.6	12 Giu - 16 Giu

I dati pluriennali evidenziano condizioni meteorologiche di piovosità relativamente scarsa, ma caratterizzate da occasionali fenomeni di rovesci particolarmente intensi, soprattutto nella stagione autunnale. Questi episodi possono creare condizioni di superamento della capacità drenante del terreno e di recepimento dei deflussi da parte della rete idrografica presente.

Ordinando i dati termopluviometrici nel **climogramma di Walter e Lieth** è possibile notare subito che la zona in questione è caratterizzata da un clima arido estivo. In queste condizioni le specie vegetali da mettere a dimora come arredo urbanistico e inserimento paesaggistico dell'ospedale sono quelle tipiche di un bosco planiziale querceto-carpineteto.

3.3.1.3. Qualità dell'aria

Il Comune di Ferrara è caratterizzata da un'alta densità di sorgenti emissive, legate a:

- **traffico**, per il quale negli ultimi dieci anni si è verificato un incremento di circa il 7%, di tutti i veicoli circolanti nel territorio provinciale;
- **industria**: nel Comune di Ferrara è evidente la concentrazione delle attività nell'area a Nord-Ovest rispetto al centro urbano, nella quale sono presenti il Polo Chimico di Ferrara, diverse altre piccole-medie industrie ed inceneritori di rifiuti, con oltre un centinaio di camini autorizzati, una decina di torce e diverse importanti centrali termiche;
- **impianti di riscaldamento**: si rileva una netta diminuzione della pressione determinata da tali sorgenti determinata dalla conversione degli impianti a olio combustibile verso l'uso del metano ed alla presenza della locale rete di teleriscaldamento che sfrutta la geotermia e la termovalorizzazione dei rifiuti urbani a sostituzione delle più impattanti caldaie domestiche.

Nel alcuni anni è entrato in vigore il sistema di limiti per la qualità dell'aria (previsto dalla normativa europea e recepito con il DM 60/02 e il Dlgs. 183/04) relativamente agli inquinanti: Particolato fine, Ozono, Biossido di Azoto, Benzene, Monossido di Carbonio, Biossido di Zolfo. L'Arpa ha creato un bollettino quotidiano che fornisce i valori rilevati e valutazioni rispetto ai parametri per la tutela dell'aria. La zonizzazione per la tutela della qualità dell'aria è richiesta dal D.Lgs n. 351/99 e divide il territorio in base all'interazione tra inquinamento misurato e popolazione presente. Per ogni provincia sono individuate 3 aree omogenee: agglomerati, Zona A, Zona B. Le aree omogenee in cui è stato suddiviso il territorio provinciale (Delibera della Giunta Provinciale n.196 del 2004) sono:

- **Agglomerato**: Comune di Ferrara
- **Zona A**: Comuni di Argenta, Bondeno, Cento, Ferrara, Masi Torello, Mirabello, Ostellato, Poggio Renatico, Portomaggiore, Sant'Agostino, Vigarano Mainarda, Voghiera
- **Zona B**: Comuni di Berra, Codigoro, Comacchio, Copparo, Formignana, Goro, Jolanda di Savoia, Lagosanto, Massa Fiscaglia, Mesola, Migliarino, Migliaro, Ro Ferrarese, Tresigallo.

Il sito di intervento di Cona, essendo situato nel comune di Ferrara, è nella classe “Agglomerato”, cioè ricade in quei territori in cui la maggioranza dei cittadini è sottoposta a valori critici di inquinamento (in regione sono stati individuati 13 agglomerati, uno o più per provincia).

L’attuale rete di monitoraggio della qualità dell’aria nella Provincia di Ferrara, anche a seguito della ristrutturazione che è stata effettuata per renderla conforme alle nuove disposizioni normative entrate in vigore, è costituita da 6 postazioni automatiche fisse, integrate da monitoraggi manuali in postazioni aggiuntive.



Figura: Le stazioni di misura della rete regionale nella Provincia di Ferrara al termine della ristrutturazione

Come si può notare la rete delle centraline del monitoraggio della qualità dell’aria è composta da:

- All’interno dell’Agglomerato sono presenti tre siti di misura: uno in zona di Traffico (mantenimento dell’attuale stazione di Corso Isonzo), uno in Zona di Fondo Urbano in area residenziale (la stazione di Via Bellonci, entrata in funzione a marzo 2010) e uno in Zona a Fondo Urbano in area a Parco (zona Villa Fulvia, attiva da ottobre 2008). Queste due stazioni sostituiscono le stazioni di Via Bologna (spenta a marzo 2010) e P.le San Giovanni (spenta a settembre 2008);
- Nella Zona A sono previsti due siti di misura: uno a Cento, stazione di Fondo Suburbano, con l’attuale stazione (ricollocata nel gennaio 2008) da una zona di traffico a una zona di fondo in area verde (Via Parco del Reno) e uno di nuova installazione a Ostellato (gennaio 2009), nell’area del campo sportivo, come stazione di fondo rurale;
- Nella Zona B viene mantenuta l’attuale stazione di Jolanda di Savoia, località Gherardi, in area di Fondo Rurale remoto.

Le stazioni di Barco e Mizzana (Agglomerato di Ferrara) sono posizionate a ridosso di aree industriali, sono in fase di revisione dei relativi monitoraggi.

La Rete di monitoraggio fissa (Rete MAIA) risulta essere schematizzata nella figura seguente:



La configurazione strumentale delle singole stazioni viene riportata nella seguente tabella:

Stazione	Comune	Parametri analizzati						
		NO2	CO	BTX	SO2	O3	PM10	PM2.5
Isonzo	Ferrara	X	X	X ¹	X		X	
Bologna	Ferrara	X						
Villa Fulvia	Ferrara	X				X	X	X
Mizzana	Ferrara	X			X	X		
Barco ²	Ferrara	X	X					
Ostellato	Ostellato	X				X	X	X
Cento	Cento	X					X	
Gherardi	Jolanda di Savoia	X				X	X ³	X ³

1. Il BTX di C.so Isonzo è stato attivato in giugno 2009

2. Nel mese di marzo si è provveduto al temporaneo spegnimento della stazione di Barco, che necessita di lavori radicali di ristrutturazione della cabina e della sostituzione degli strumenti di misura. Per sopperire alla mancanza di dati dovuti al temporaneo spegnimento della centralina viene utilizzato il laboratorio mobile che è stato posto in sito.

3. Il PM10/PM2.5 di Gherardi è stato attivato in marzo 2009

I dati rilevati dalla rete di misura in automatico vengono trasferiti presso il centro elaborazione dati ARPA con cadenza oraria e quotidianamente vengono analizzati dagli operatori al fine di emettere il bollettino giornaliero della qualità dell'aria.

La rete degli inquinanti misurati in automatico viene integrata con le misurazioni manuali per la determinazione dei metalli e degli idrocarburi policiclici aromatici contenuti nel PM₁₀.

Una significativa integrazione alla rete in automatico è costituita dai monitoraggi degli idrocarburi aromatici (BTEX, ossia benzene, toluene, etilbenzene, xileni) condotti con l'ausilio di campionatori passivi collocati ogni anno nei mesi di settembre, ottobre, novembre e dicembre in una trentina di punti del Comune di Ferrara (cfr. capitolo "Gli idrocarburi aromatici"). Nell'anno 2005 si è aggiunta alla precedente rete del benzene la postazione di Mizzana, in prossimità della centralina di rilevamento della qualità dell'aria e nel 2006 la postazione adiacente la stazione di monitoraggio di Cassana, installata dalla ditta SEF per ottemperare alle prescrizioni del Decreto di VIA della costruenda centrale Turbogas.



n.	Postazione
1	Largo Castello
2	Via Palestro
3	Via Montebello
4	Corso Giovecca - in fronte a Parco Pareschi
5	Via Scienze ang Via Giuoco del Pallone
6	Via Porta Reno ang. Via Cortevicchia
7	Via S.Stefano ang Via Garibaldi
8	Via Armani
9	Centralina Area C.so Isanzo
10	Largo Barriere ang.Viale Cavour
11	Rotatoria MOF/Macello
12	Centralina ARPA Barco
13	Centro Sociale Anziani Via Canapa
14	Rotatoria Ipercoop Via Bologna
15	ACI Via Padova
16	Via A.Ducale ang. Via. Foro Boario

n.	Postazione
17	Piazza Medaglie d'oro
18	C.so Porta Mare / Piazza Ariosteia
19	Via S.Pietro ang. Via C. Mavr
20	Rotatoria Via Comacchio
21	Pontelagoscuro Via Savonuzzi
22	Via E.P D'Este /facoltà di giurisprudenza
23	Via Porta Reno ang.Via C.Mavr ang. Via Rippagrande
24	Cassana Pesa Pubblica
25	C.so Martiri della Libertà ang. Via Cairoli
26	Piazza Municipale ang. Via Garibaldi
27	Centralina ARPA Via Bologna
28	Centralina ARPA Corso Porta Mare
29	Via Bologna ang. Via Darsena ang. Via Volano
30	Via Porta Romana ang. Via. XX Settembre
31	Via San Giacomo zona FF.SS.
32	Centralina Mizzana
33	Cassana presso stazione rilevamento SEF-CNR

Durante l'anno 2009 è continuata la misura di BTEX in C.so Giovecca, nei pressi dell'ex sede dell'ARPA, con cadenza settimanale per tutto il corso dell'anno.

Il laboratorio mobile viene impiegato periodicamente per campagne di monitoraggio relative a specifiche fonti emissive o nell'ambito di programmi di zonizzazione del territorio provinciale. Esso dispone di strumenti automatici per l'analisi di: NO_x, CO, SO₂, O₃, direzione e velocità del vento, umidità relativa, temperatura e pressione e strumenti per il campionamento di PM₁₀ e BTX. Nel corso del 2009 il laboratorio mobile è stato impiegato in due campagne di misura:

- Una in via delle Mandorle in affiancamento alla centralina di Villa Fulvia (periodo maggio – metà settembre);

- La seconda (iniziata a fine settembre e ancora in corso) viene effettuata presso la centralina di Barco per sopperire alla mancanza di dati dovuti al temporaneo spegnimento della centralina.

Ai monitoraggi tradizionali, per volontà del Comune e della Provincia di Ferrara, da tempo sono stati aggiunti, in punti prossimi al Polo Chimico, specifici monitoraggi. Tra questi spicca il monitoraggio dell'ammoniaca effettuato dal 1989 presso la stazione di Mizzana – Via Traversagno. Si riportano di seguito i diagrammi riportanti l'andamento delle medie mensili dei principali inquinanti misurati presso le stazioni che costituiscono la rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

Monossido di Carbonio (CO):

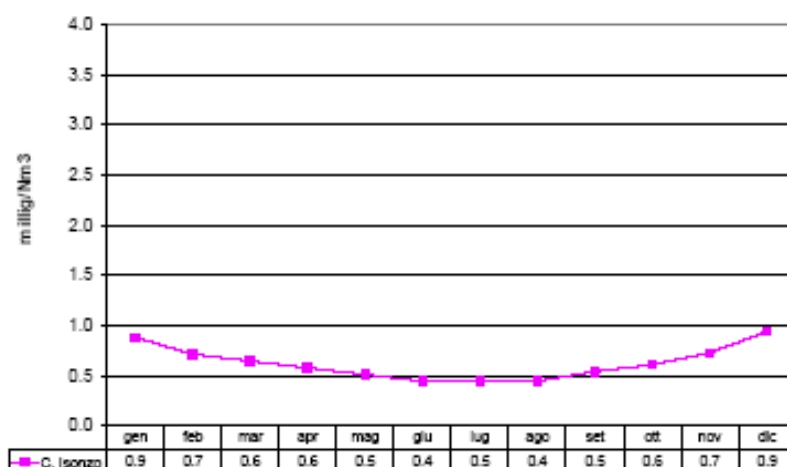


Figura: C.so Isonzo - CO - Medie mensili, anno 2009

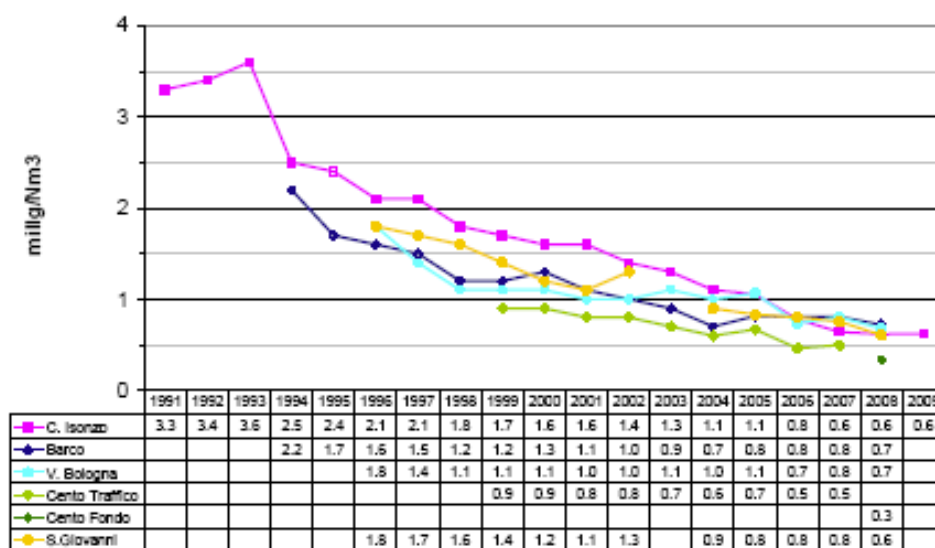


Figura: Trend medie annuali, 1991 - 2009

Benzene (C₆H₆):

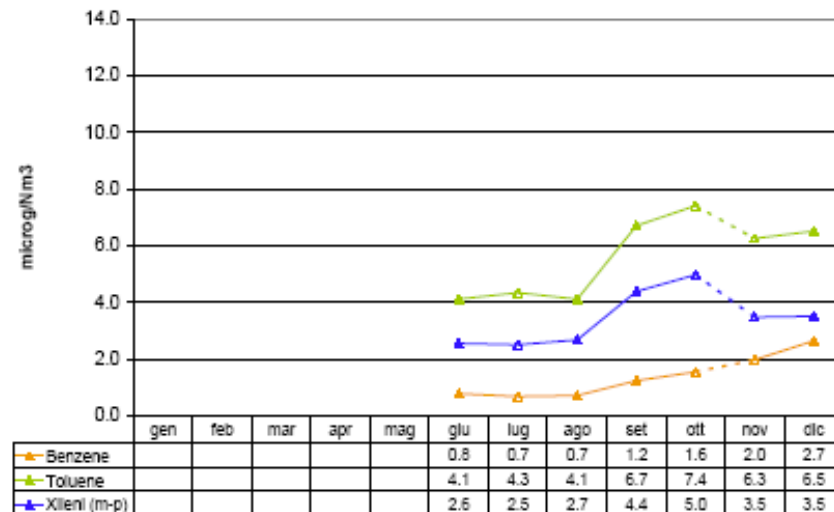


Figura: C.so Isonzo - Benzene, toluene, xileni (m - p) - Medie mensili, anno 2009

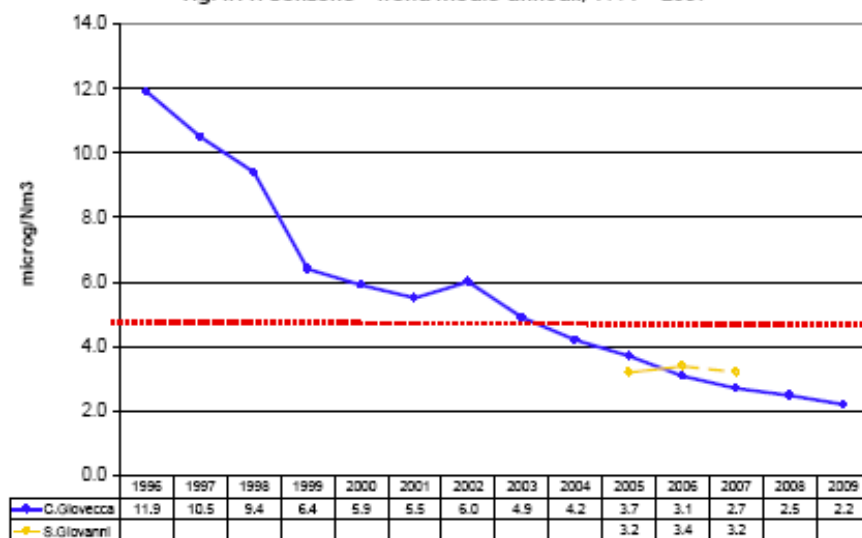


Figura: Benzene - Trend Medie annuali, 1991 - 2009

Biossido di Zolfo (SO₂):

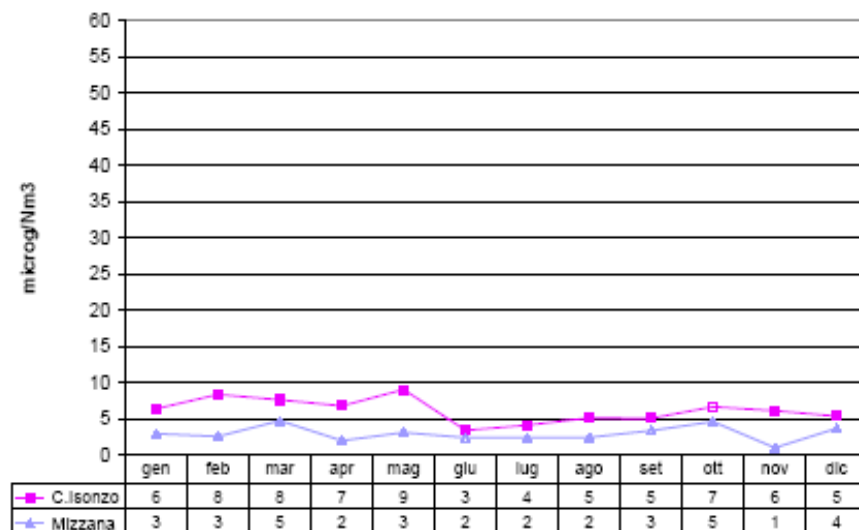


Figura:SO₂ - Medie mensili, anno 2009



Figura: SO₂ - Trend medie annuali, 1991 - 2009

Biossido di Azoto (NO₂):

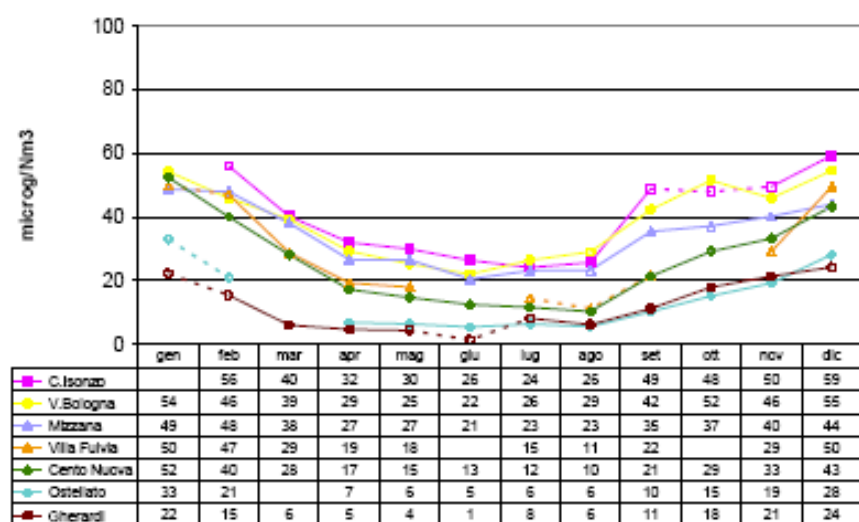


Figura: NO₂ - Medie mensili, anno 2009

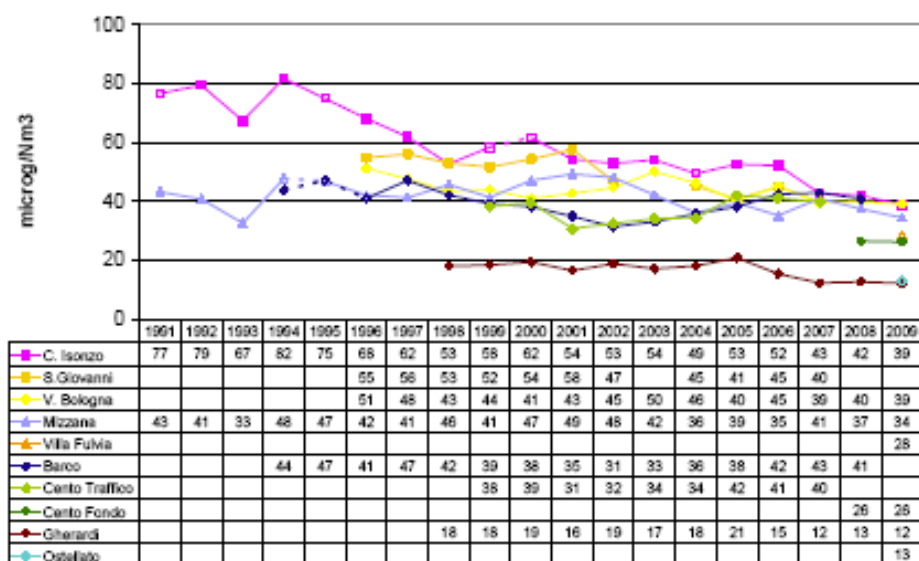


Figura: NO₂ - Trend medie annuali, 1991 - 2009

Ozono (O₃):

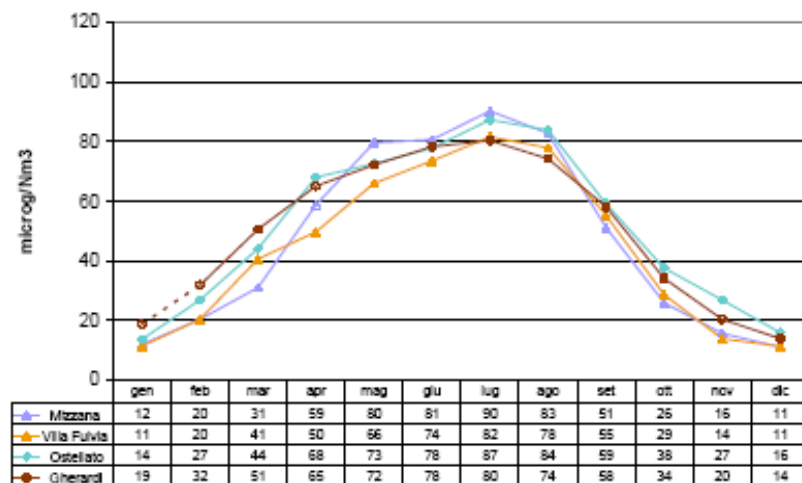


Figura: O₃ - Medie mensili, anno 2009

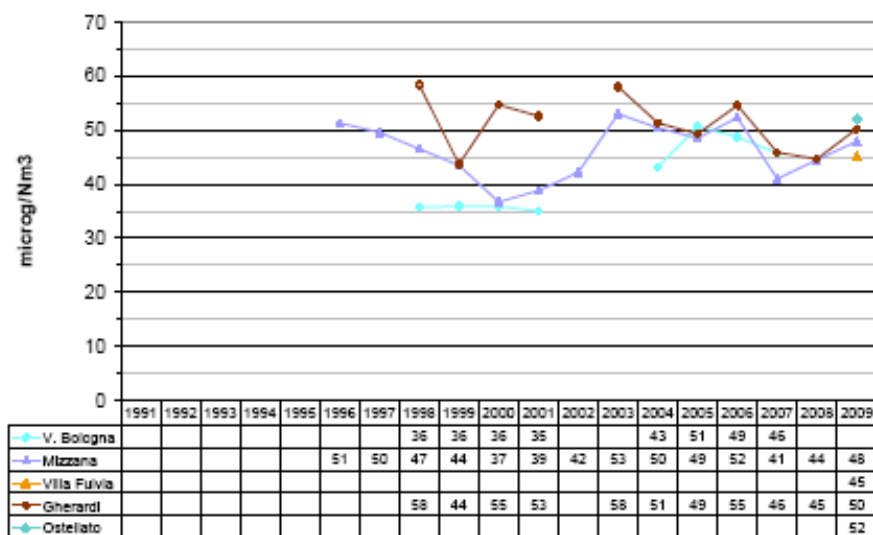


Figura: O₃ - Trend medie annuali, 1991 - 2009

PM₁₀:

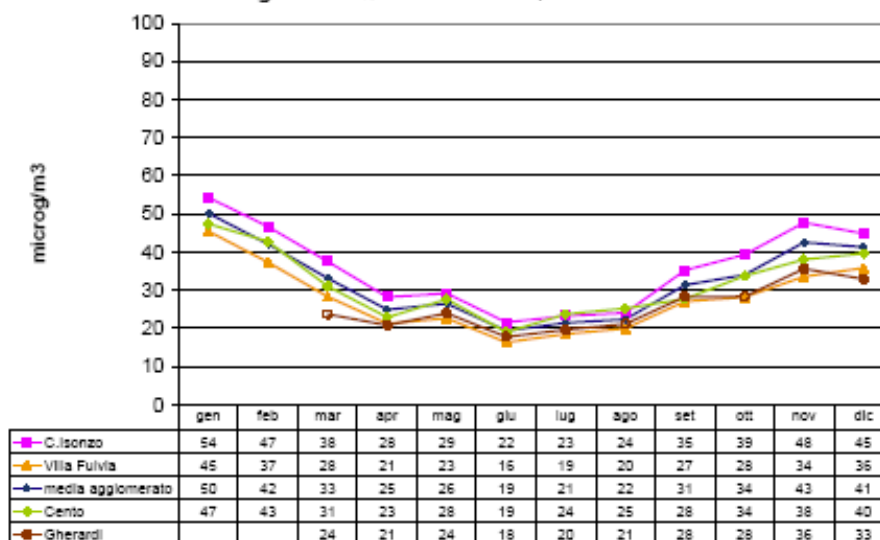


Figura: PM₁₀ - Medie mensili, anno 2009

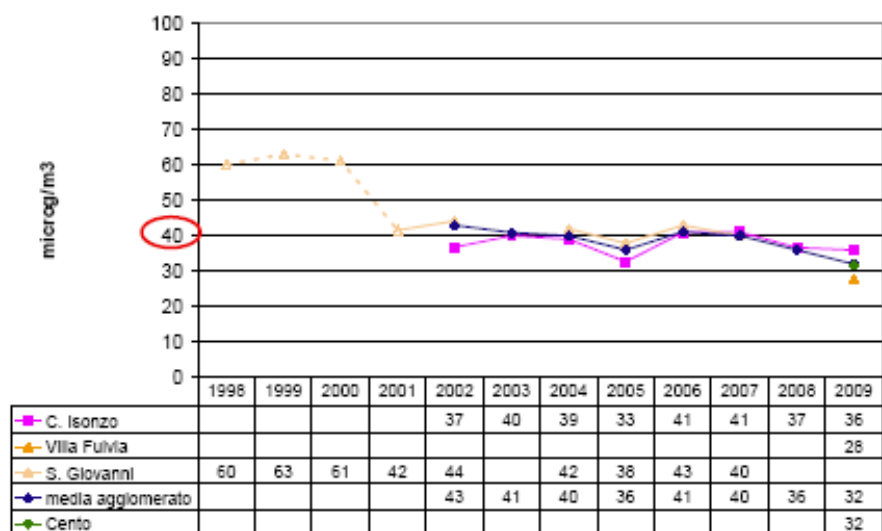


Figura: PM₁₀ - Trend medie annuali, 1991 - 2009

PM_{2.5}:

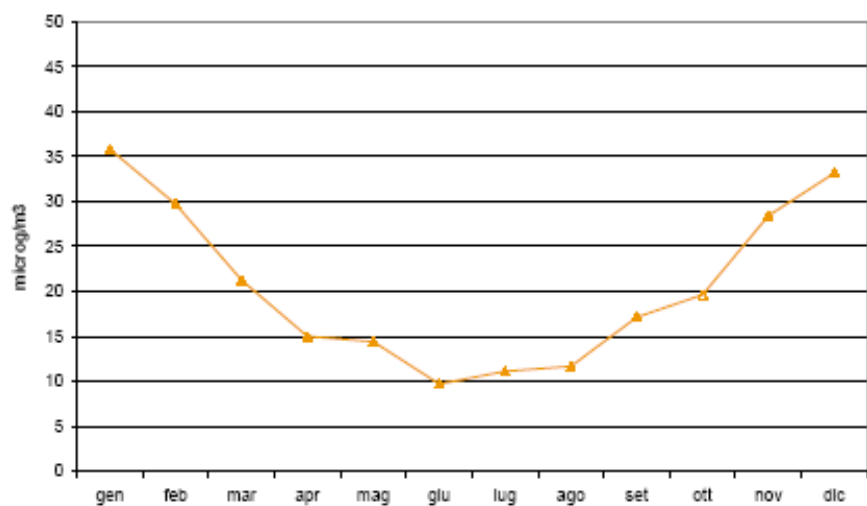


Figura: PM_{2,5} - Villa Fulvia - Medie mensili, anno 2009

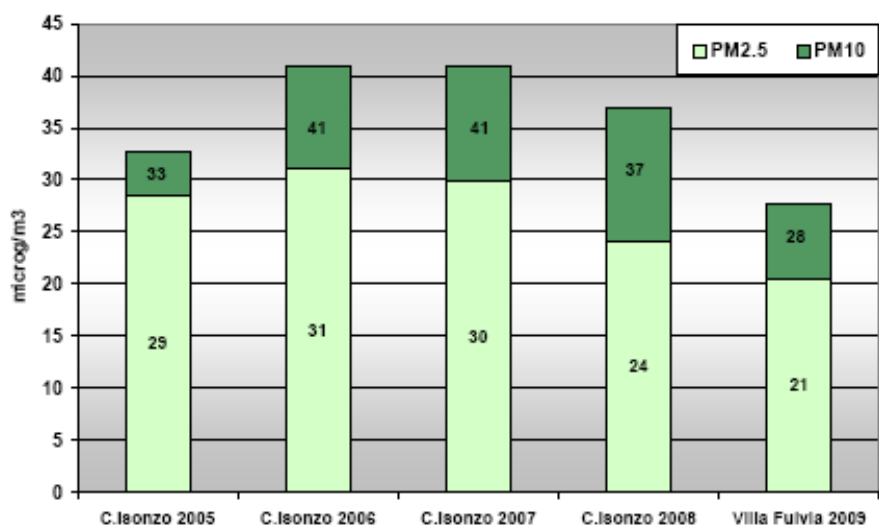


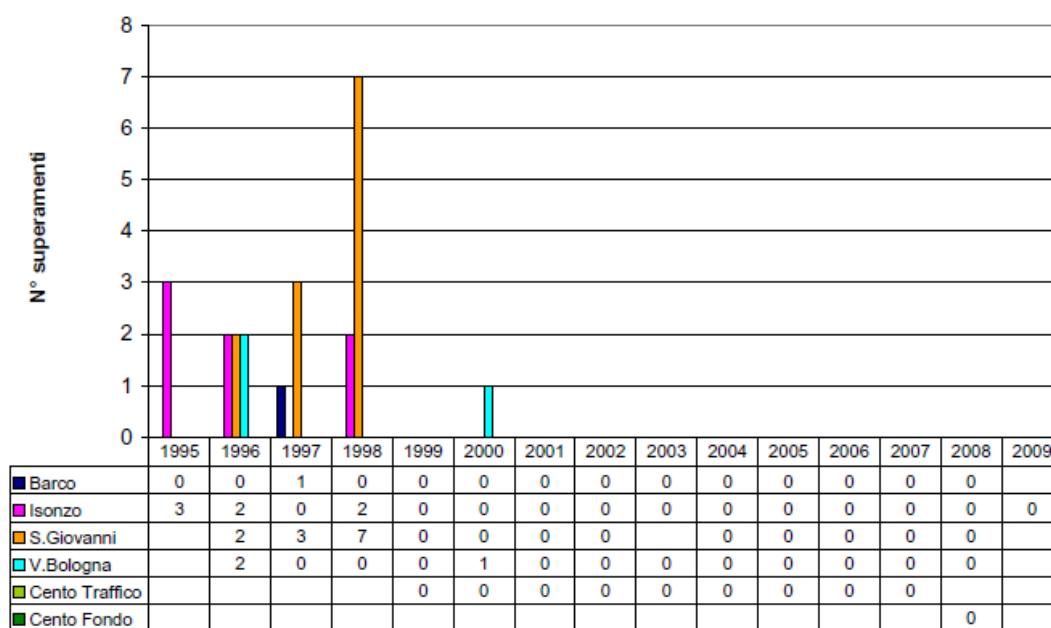
Figura: Ferrara: PM_{2,5} - PM₁₀, anni 2005 - 2009

3.3.2. Conclusioni

In merito allo stato della qualità dell'aria nel territorio del Comune di Ferrara, alla luce dei grafici riportati nel paragrafo precedente e delle considerazioni riportate nel Rapporto sulla Qualità dell'Aria della Provincia di Ferrara, redatto da ARPA, si può concludere che per gli inquinanti esaminati si ha:

Monossido di Carbonio (CO):

Gli andamenti delle medie annuali evidenziano, per tutte le centraline, un decremento delle concentrazioni del monossido di carbonio negli ultimi anni, assestandosi attorno ad un valore inferiore ad 1 mg/Nm^3 . Si riporta di seguito il grafico del numero di superamenti del valore limite di 10 mg/Nm^3 inteso come massima giornaliera delle medie mobili di 8 ore.



Come si può notare a partire dal 2001 non si sono verificati superamenti dei Valori limite stabiliti dalla normativa vigente per questo parametro.

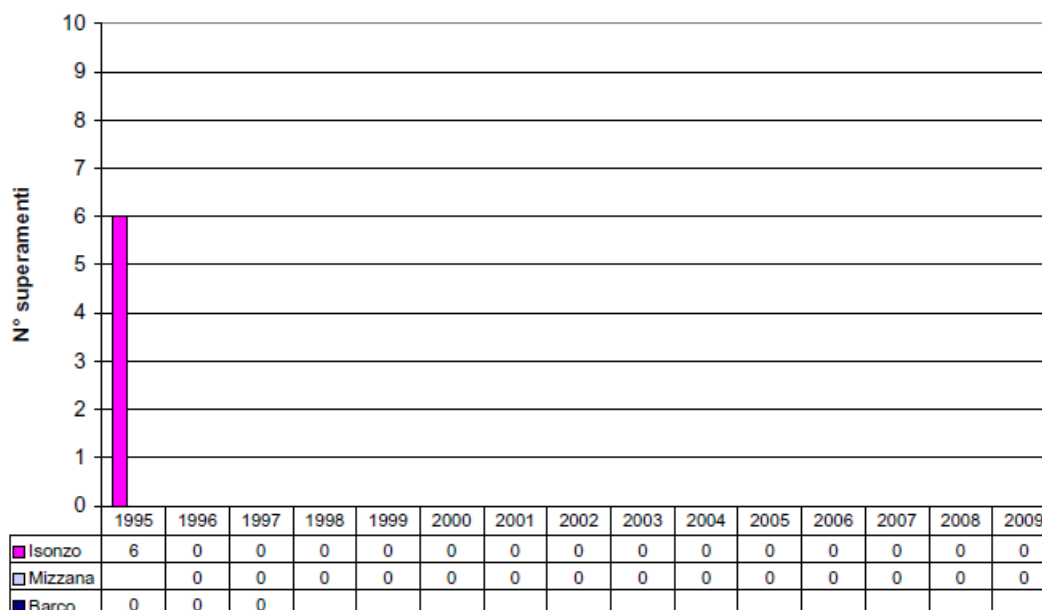
Benzene (C₆H₆):

Il trend di C.so Giovecca permette di osservare la diminuzione progressiva negli anni della media annua, sino all'attuale valore medio di $2.2 \text{ } \mu\text{g/Nm}^3$, inferiore al limite previsto per il 2010.

Biossido di Zolfo (SO₂):

Le concentrazioni di biossido di zolfo rilevate sono di molto inferiori a tutti i limiti previsti dall'attuale normativa.

Si sriporta di seguito il grafico del numero di superamenti del valore limite orario di $350 \text{ } \mu\text{g/Nm}^3$ negli anni 1995 – 2009:



Biossido di Azoto (NO₂):

Per il trend delle medie annuali di questo inquinante, in questi ultimi anni, si nota un'attestamento e una sostanziale stabilizzazione del complesso delle centraline.

Il confronto con i limiti di legge annuali indica che nel 2009 in tutte le stazioni vi è stato il rispetto del valore limite annuale per la protezione della salute umana (pari a 40 µg/Nm³) previsto per il 2010. nel corso del 2009 non sono stati misurati superamenti del valore limite orario previsto per il 2010 pari a 200 µg/Nm³.

Ozono (O₃):

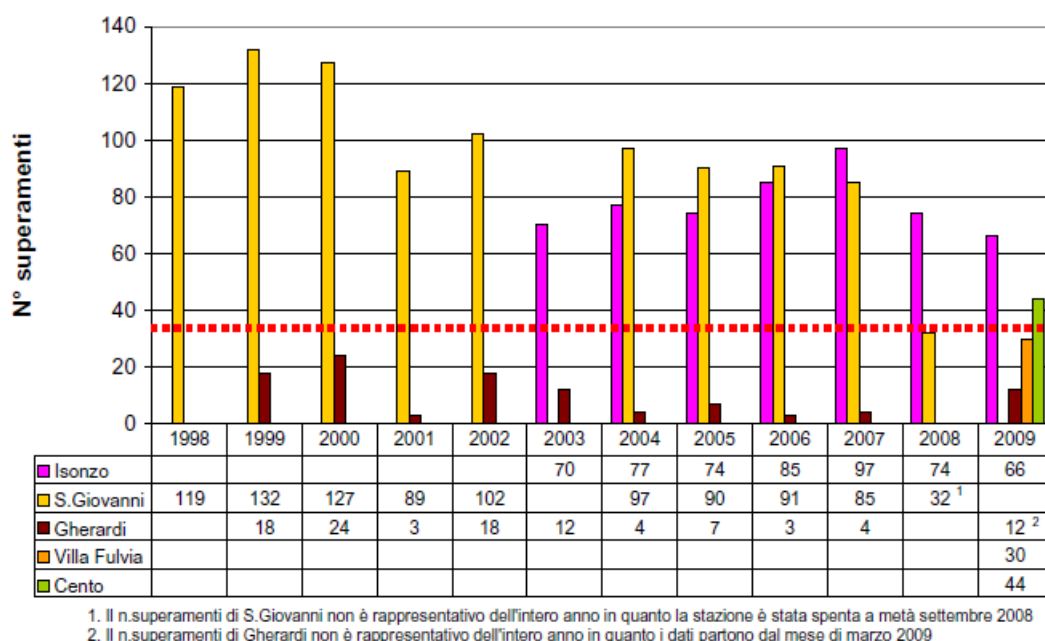
Il confronto con i limiti del D.Lgs. n.183/2004 evidenziano come d'estate i valori superino ripetutamente sia la media mobile sulle 8 ore che la "soglia d'informazione" in tutte le stazioni; il numero massimo di superamenti si è avuto nel 2003, anno che si è contraddistinto per la sua estate particolarmente calda. Il numero dei superamenti nel 2009, analogamente al 2008, è stato più consistente nella centralina di Mizzana. In nessuna stazion, nel 2009, si sono verificati superamenti della soglia di allarme.

PM₁₀:

Per questo inquinante nel 2009, come registrato nel 2008, la concentrazione media annua, registrata presso la centralina di .so Isonzo, è risultata inferiore al valore limite per la protezione della salute umana previsto dal DM 60/2002 (pari a 40 µg/Nm³).

Anchese in miglioramento rispetto agli anni precedenti, il numero dei superamenti del "valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana" (fissato in 50 µg/Nm³) permane elevato ed evidenzia una situazione critica e relativamente stabile

Di seguito si riporta il grafico indicante il numero dei superamenti per l'inquinante in oggetto rilevati nelle varie stazioni:



PM2.5:

Per questo inquinante la nuova Direttiva europea (2008/50/CE), introduce degli standard di riferimento; il valore limite, espresso come media annuale da raggiungersi entro il 2015, è pari a 25 microg/m³, tale valore corrisponde anche al valore obiettivo che dovrebbe essere raggiunto entro il 2010.

Le concentrazioni misurate nelle centraline della rete di monitoraggio nella Provincia di Ferrara si evidenzia che nel 2009 si ha una riduzione delle concentrazioni di PM_{2,5} rispetto agli anni precedenti, in linea anche con l'andamento delle PM₁₀ ottenendo per quest'anno un valore medio annuale leggermente inferiore al valore limite (a Villa Fulvia è 21 microg/ m³).

3.3.1.4. Disponibilità delle fonti di energia rinnovabili

Viste le caratteristiche meteo-climatiche che caratterizzano il territorio ferrarese, così come l'intero bacino della Pianura Padana, l'utilizzo di energie rinnovabili rimane relegato solo ad alcune soluzioni tecnologiche.

Il regime di venti deboli che insistono sull'area rende impossibile l'utilizzo di impianti eolici: il corretto e proficuo funzionamento di questi impianti necessita di una velocità minima del vento di almeno 4 m/s, mentre le velocità misurate superano raramente i 3.5 m/s. E' altresì improponibile la costruzione di impianti idroelettrici, vista la conformazione orografica del territorio della Pianura Padana che non presenta dislivelli tali da consentire lo sfruttamento dell'acqua come risorsa energetica.

L'area oggetto di intervento appare di difficile allacciamento alla rete di teleriscaldamento, in quanto risulta essere particolarmente distante dalla centrale e dalla rete che attualmente serve il Comune di Ferrara: non rientra pertanto nel piano di investimento di ATO6 l'allacciamento del nuovo Polo Ospedaliero a tale rete.

Una fonte di energia rinnovabile che può essere sfruttata per la produzione di energia elettrica è l'energia solare attraverso l'installazione di pannelli fotovoltaici: tale soluzione è però condizionata dal mancato inserimento di questi impianti in fase di progettazione delle coperture e dalla non ottimale orientazione degli edifici che compongono il complesso ospedaliero. Considerazioni del tutto analoghe valgono per l'installazione di pannelli solari per il riscaldamento dell'acqua.

Sono da considerare anche i sistemi di raffrescamento e riscaldamento con pompe di calore geotermiche. Questi sistemi sfruttano la temperatura costante del terreno a bassa profondità: durante l'inverno il terreno è a temperatura più calda rispetto all'atmosfera esterna, e l'inverso accade d'estate. E' possibile usare una soluzione con rete di scambio termico disposta orizzontalmente ad un paio di metri di profondità. Gli scambiatori sono posati in scavi che poi vengono richiusi e le superfici possono essere utilizzate a verde oppure a parcheggio. Sarebbe anche possibile valutare una soluzione che sfrutti l'acqua di falda, prelevata e reiniettata in pozzi di piccola profondità dopo essere passata attraverso la pompa di calore.

3.3.2. Acque superficiali

3.3.2.1. Caratteristiche quantitative e drenaggio delle acque superficiali

L'area d'interesse rientra in una rete idrografica servita dalla Idrovora di Sant'Antonino, che immette nel Po di Volano le acque di drenaggio di tutti i bacini a Sud del fiume. Vediamo la conformazione di questi bacini riportata in figura: i bacini di primo ordine sversano le acque direttamente in mare, i bacini di secondo ordine le riversano su quelli di primo, quelli di terzo su quelli di secondo, e così via.

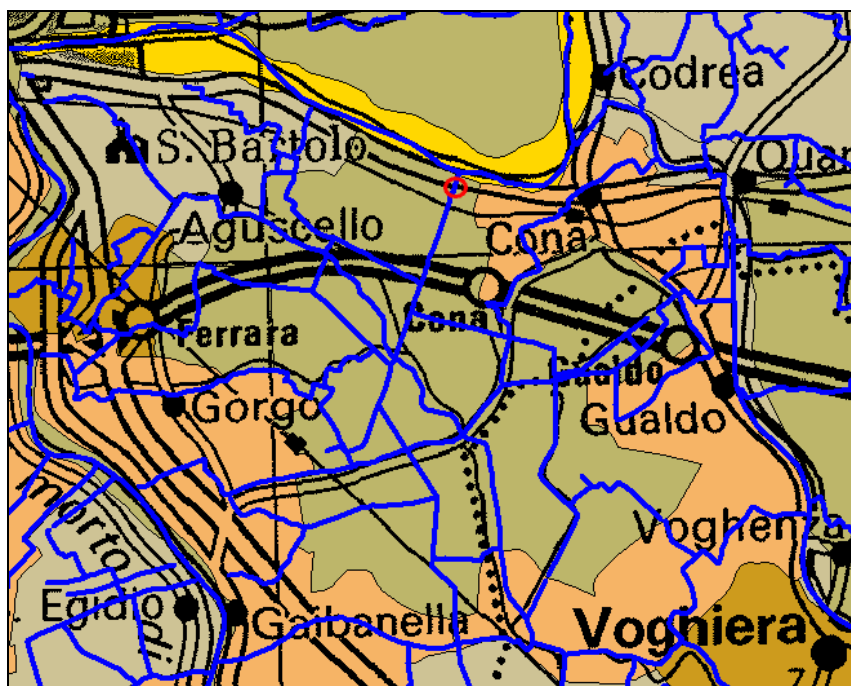


Figura. Sistema di drenaggio nel sito di valutazione [Arpa Emilia-Romagna, 2008 (b)].

Nella mappa sono indicati in giallo il bacino del primo ordine, in verde i bacini del secondo ordine, in arancio i bacini del terzo ordine, in grigio i bacini del quarto ordine, in marrone i bacini del quinto ordine, in rosso l'idrovora di Sant'Antonino che serve tutti i bacini in destra Volano. L'idrovora serve tutti i bacini a sud del Po di Volano

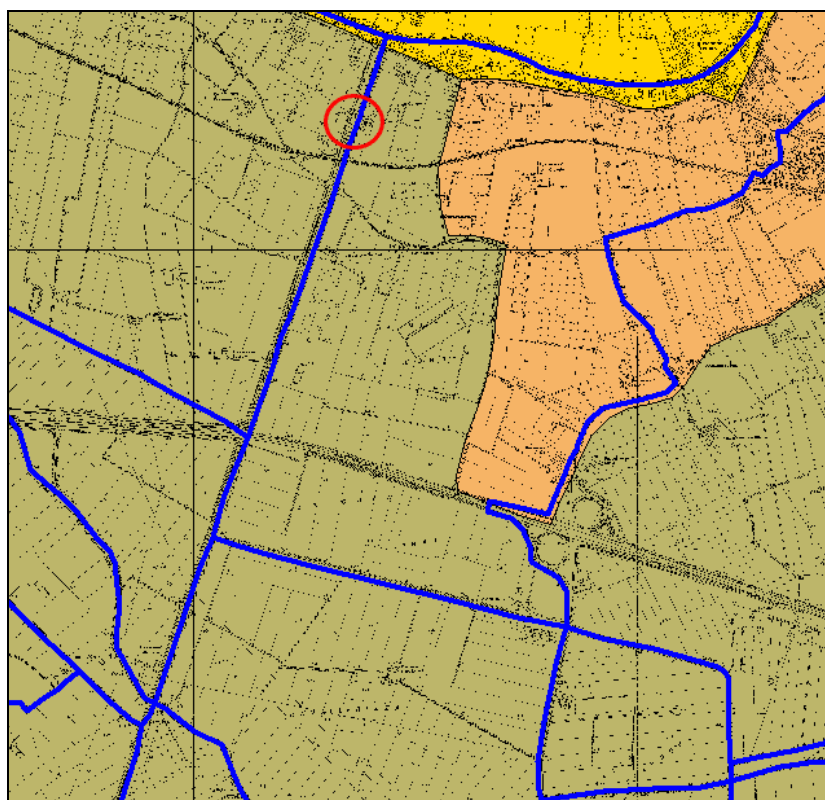


Figura. Sistema di drenaggio nel sito di valutazione [Arpa Emilia-Romagna, 2008 (b)].

Nella mappa sono indicati in giallo il bacino del primo ordine, in verde i bacini del secondo ordine, in marrone i bacini del terzo ordine, in rosso l'idrovora di Sant'Antonino che serve tutti i bacini in destra Volano.

Il canale Sant'Antonino, su cui lavora l'idrovora, è soggetto a piene in occasione di piogge intense, e possono verificarsi episodi di esondazione e di allagamento delle depressioni presenti in zona.

3.3.2.2. Caratteristiche qualitative delle acque superficiali

Per le valutazioni sulla qualità delle acque superficiali si può fare riferimento al Piano di Tutela delle Acque redatto dalla Regione Emilia Romagna approvato dall'Assemblea Legislativa con deliberazione n. 40 del 21 dicembre 2005, tale Piano individua nel territorio regionale complessivamente 47 bacini idrografici, tributari del Fiume Po o del Mare Adriatico, drenanti areali imbibiferi 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, Ferrara e alle province della Romagna, sfociano direttamente in Adriatico.

I bacini di un certo rilievo, con superficie a 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 destinate alla produzione di acqua potabile e dei corsi d'acqua che richiedono protezione e miglioramento per essere idonei alla vita dei pesci. Le 185 stazioni della rete di monitoraggio 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 Macrodescrittori (LIM)** si ottiene sommando i punteggi ottenuti da 7 parametri chimici e microbiologici “macrodescrittori”, considerando il 75° percentile della serie di misure considerate.

Tabella. Livello di inquinamento da macrodescrittori. [Regione Emilia-Romagna, 2005]

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (%sat)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 40	> 50
BOD₅ (O ₂ mg/L)	<2.5	≤4	≤8	≤15	>15
COD (O ₂ mg/L)	<5	≤10	≤15	≤25	>25
NH₄ (N mg/L)	<0.03	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
NO₃ (N mg/L)	<0.3	≤1.5	≤5.0	≤10.0	>10
Fosforo tot (P mg/L)	<0.07	≤0.15	≤0.30	≤0.60	>0.60
E. coli (UFC/100 mL)	<100	≤1000	≤5000	≤20000	>20000
Punteggio	80	40	20	10	5
L.I.M.	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	<60

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 idrologici 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.

Tabella. Stato ecologico dei corsi d'acqua. [Regione Emilia-Romagna, 2005]

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

Nello specifico l'area oggetto di intervento interessa il corpo idrico superficiale Po di Volano, in quanto in esso vengono convogliate le acque meteoriche attraverso il Canale Sant'Antonino. Tale corpo idrico risulta essere classificato come corpo idrico significativo e su di esso sono presenti tre stazioni di monitoraggio: una che ricade all'interno del Bacino denominato “Bacino del Po di Volano” e sita a Codigoro (Ponte Varano), e 2 comprese nel Bacino denominato “Bacino del

Burana-Navigabile” e site rispettivamente presso la Passerella Focomorto-Ferrara e sul Ponte di Migliarino.

Di seguito si riportano i valori che sintetizzano i risultati delle analisi chimiche e biologiche eseguite dal 2000 al 2002 sulle tre stazioni di monitoraggio.

Tabella. Qualità chimico-microbiologica dei corsi d’acqua. Livello Inquinamento Macrodescrittori. [Regione Emilia-Romagna, 2005]

Corpo idrico	Stazione	Codice	Tipo	2000	2001	2002
Po di Volano	Codigoro (Ponte Varano)	04000200	AS	115	135	115
Po di Volano	Passerella Focomorto – Ferrara	05001200	B	130	120	110
Po di Volano	Ponte Migliarino	05001300	B	130	140	120

Tabella. Qualità biologica dei corsi d’acqua. Indice Biotico Esteso. [Regione Emilia-Romagna, 2005]

Corpo idrico	Stazione	Codice	Tipo	2000	2001	2002
Po di Volano	Codigoro (Ponte Varano)	04000200	AS	4 - 5	4	4 - 5
Po di Volano	Passerella Focomorto – Ferrara	05001200	B	5	5	4 - 5
Po di Volano	Ponte Migliarino	05001300	B	5	5 – 6	5

Tabella. Stato ecologico e ambientale dei corsi d’acqua – biennio 2001-2002. [Regione Emilia-Romagna, 2005]

Corpo idrico	Stazione	Codice	Tipo	L.I.M.	I.B.E.	SECA 01-02	SACA 01-02
Po di Volano	Codigoro (Ponte Varano)	04000200	AS	115	4 – 5	Classe 4	Scadente
Po di Volano	Passerella Focomorto – Ferrara	05001200	B	120	5	Classe 4	Scadente
Po di Volano	Ponte Migliarino	05001300	B	120	5	Classe 4	Scadente

Dall’analisi dei risultati si evince che lo Stato Ambientale (SACA) del Po di Volano in corrispondenza di tali stazioni di monitoraggio risulta essere scadente, e lo Stato Ecologico (SECA) risulta essere di classe 4.

3.3.3. Acque sotterranee

Per quanto riguarda la classificazione ambientale delle acque sotterranee, si può fare riferimento al Piano di Tutela delle Acque redatto dalla Regione Emilia Romagna approvato dall'Assemblea Legislativa con deliberazione n. 40 del 21 dicembre 2005. Tale classificazione è stata realizzata dalla Regione Emilia Romagna 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. La progettazione della rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee è avvenuta nel 1976 nell'ambito della predisposizione del progetto di Piano per la salvaguardia e l'utilizzo ottimale delle risorse limitatamente al controllo della piezometrica e della conducibilità elettrica specifica con una frequenza stagionale. Negli anni 1987-88 sono state estese le indagini alla componente qualitativa, venendo così a realizzarsi una prima rete di controllo "quali-quantitativo", dove i campionamenti dei parametri fisico-chimici e microbiologici vengono condotti da ARPA con la frequenza di due campagne annuali.

Nel contesto ambientale della Regione Emilia Romagna, tutta la pianura contiene corpi idrici sotterranei significativi, e come tale è da monitorare, ma ai corpi stessi si riconosce diversa importanza gerarchica. I corpi idrici significativi prioritari ai fini del monitoraggio ambientale sono costituiti dai seguenti elementi:

- Conoidi alluvionali appenniniche, suddivisibili in conoidi maggiori, intermedie e minori, nonché le conoidi pedemontane;

I corpi idrici sotterranei significativi di interesse sono rappresentati da

- Depositi di piana alluvionale padana, riferibili al fiume Po;
- Depositi di piana alluvionale appenninica.

3.3.3.1. Caratteristiche quantitative e drenaggio delle acque sotterranee

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:

Tabella. Definizione dello stato quantitativo delle acque sotterranee. [Regione Emilia-Romagna, 2005]

Classe A	L'impatto antropico è nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni d'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 sovrasfruttamento, 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 di scarsa potenzialità idrica.

Come si può notare dal grafico seguente, la Pianura Padana risulta essere caratterizzata per circa il 70% da acque sotterranee di 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 sovrasfruttamento.

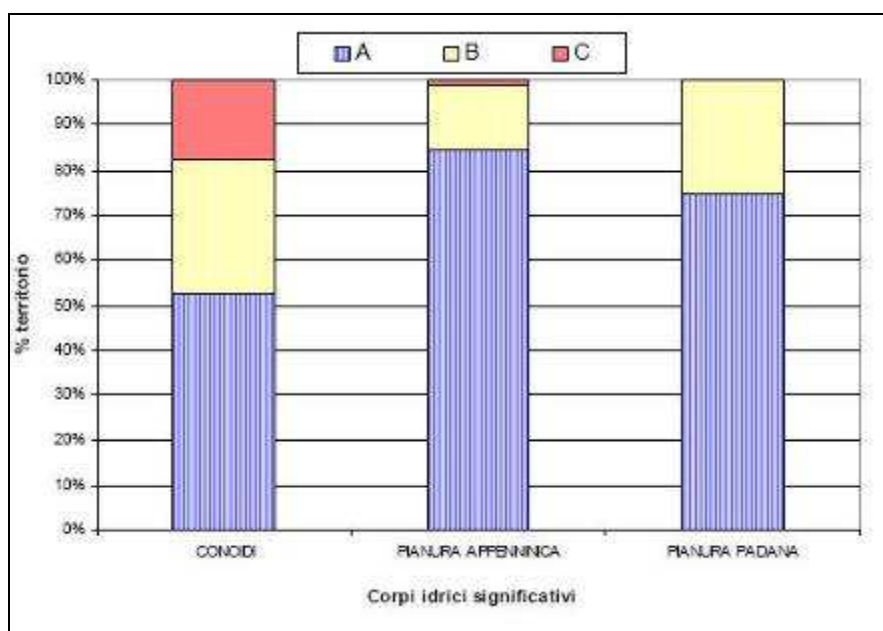


Figura. Classificazione quantitativa e corpi idrici significativi: percentuali di territorio ricadenti nelle diverse classi. [Regione Emilia-Romagna, 2005]

L'area della provincia di Ferrara di nostro interesse si colloca in una zona a classe A.

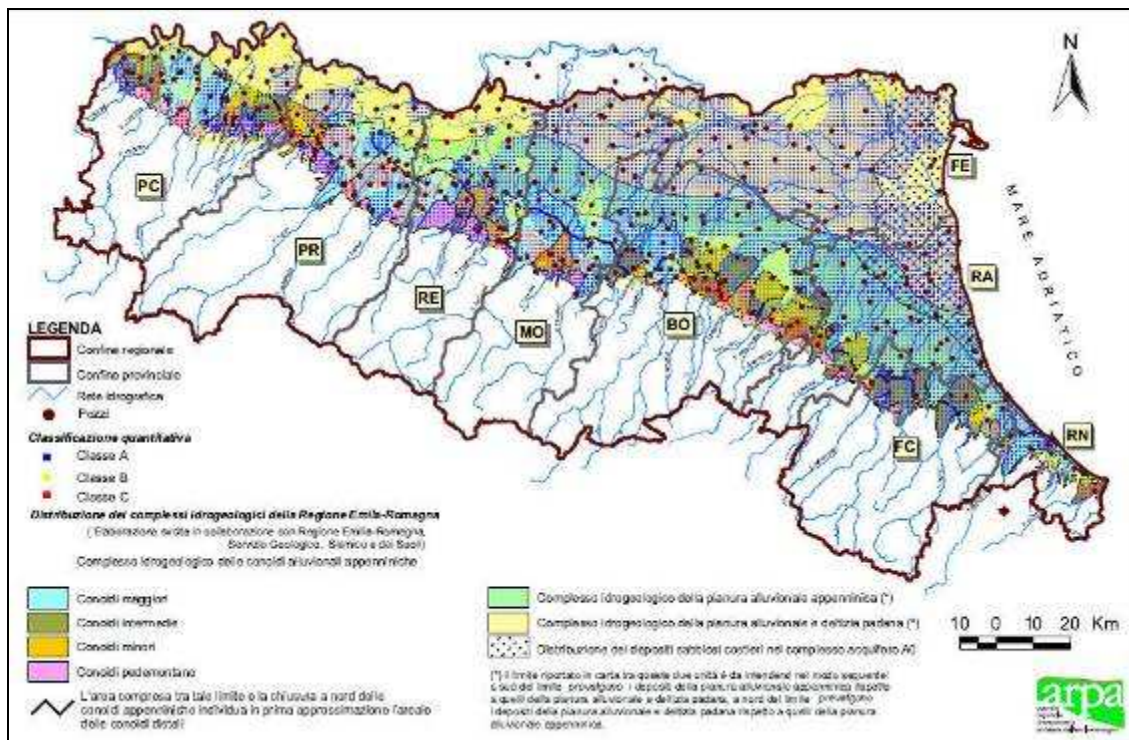


Figura. Classificazione quantitativa delle acque sotterranee. [Regione Emilia-Romagna, 2005]
L'ambito di intervento si colloca sopra una struttura idrogeologica di paleoalveo principale del Fiume Po. La morfologia della falda superficiale (freatica) mostra con chiarezza il percorso del paleoalveo del Fiume.

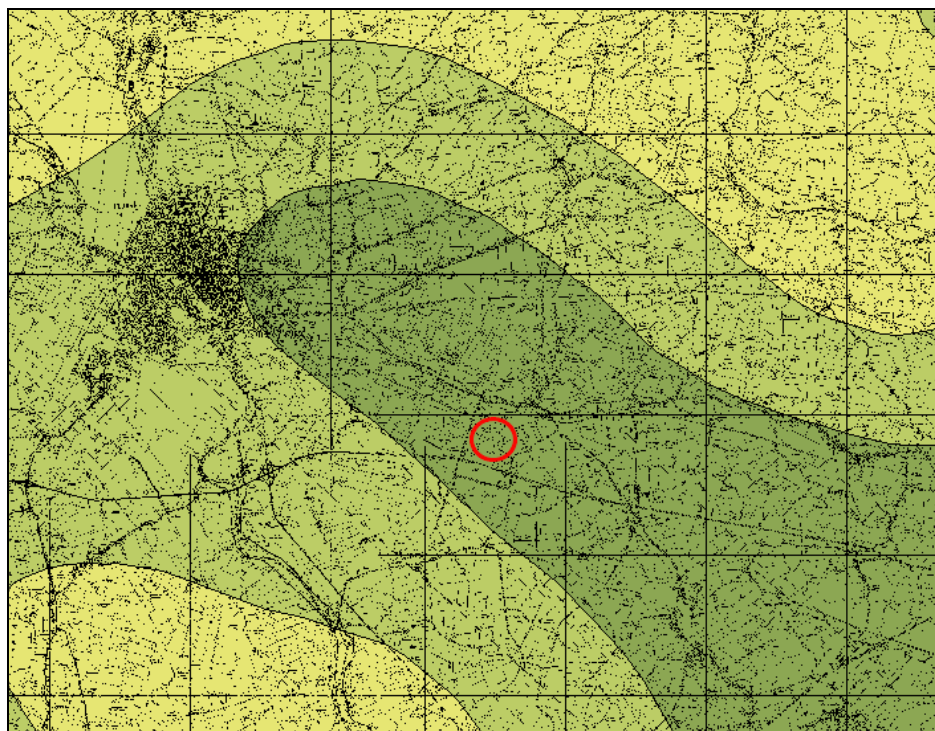


Figura. Profondità dell'acquifero freatico. (cm s.l.m.) [Arpa Emilia-Romagna, 2008 (b)]. Sono indicati in verde scuro i livelli di profondità -150/-200 cm; in verde i livelli di profondità -100/-150 cm; in verde chiaro i livelli di profondità -50/-100 cm.

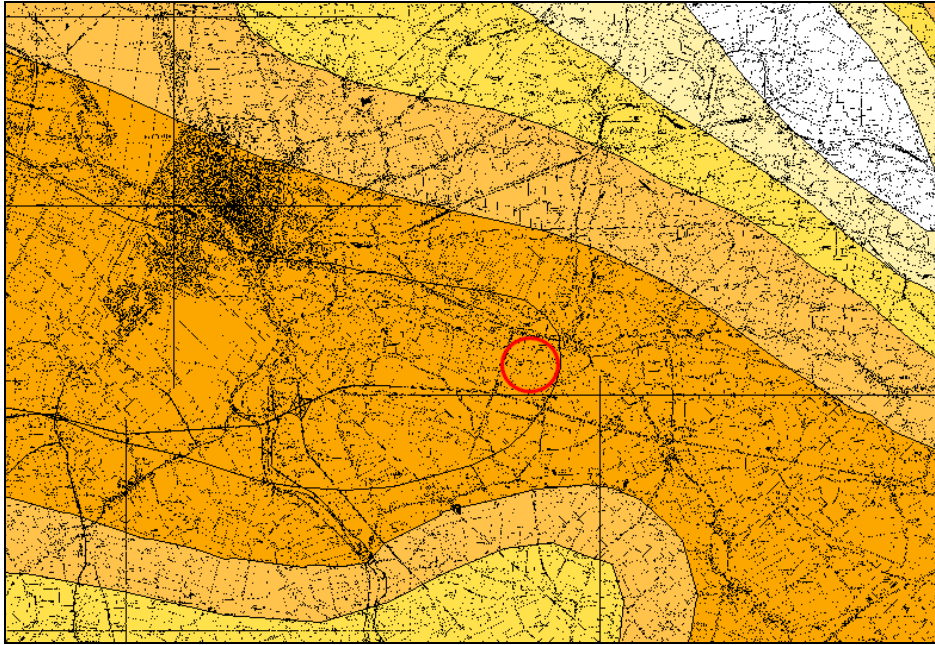


Figura. Profondità dell'acquifero freatico. (cm) [Arpa Emilia-Romagna, 2008 (b)]. Sono indicati in arancio scuro gli spessori 60/100 cm; in arancio gli spessori 40/60 cm; in giallo gli spessori 20/40 cm; in giallo chiaro gli spessori 0/20 cm.

3.3.3.2. Caratteristiche qualitative delle acque sotterranee

I paleoalvei, le conoidi pedemontane e, più in generale, le condizioni di permeabilità dei terreni di pianura determinano la vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento.

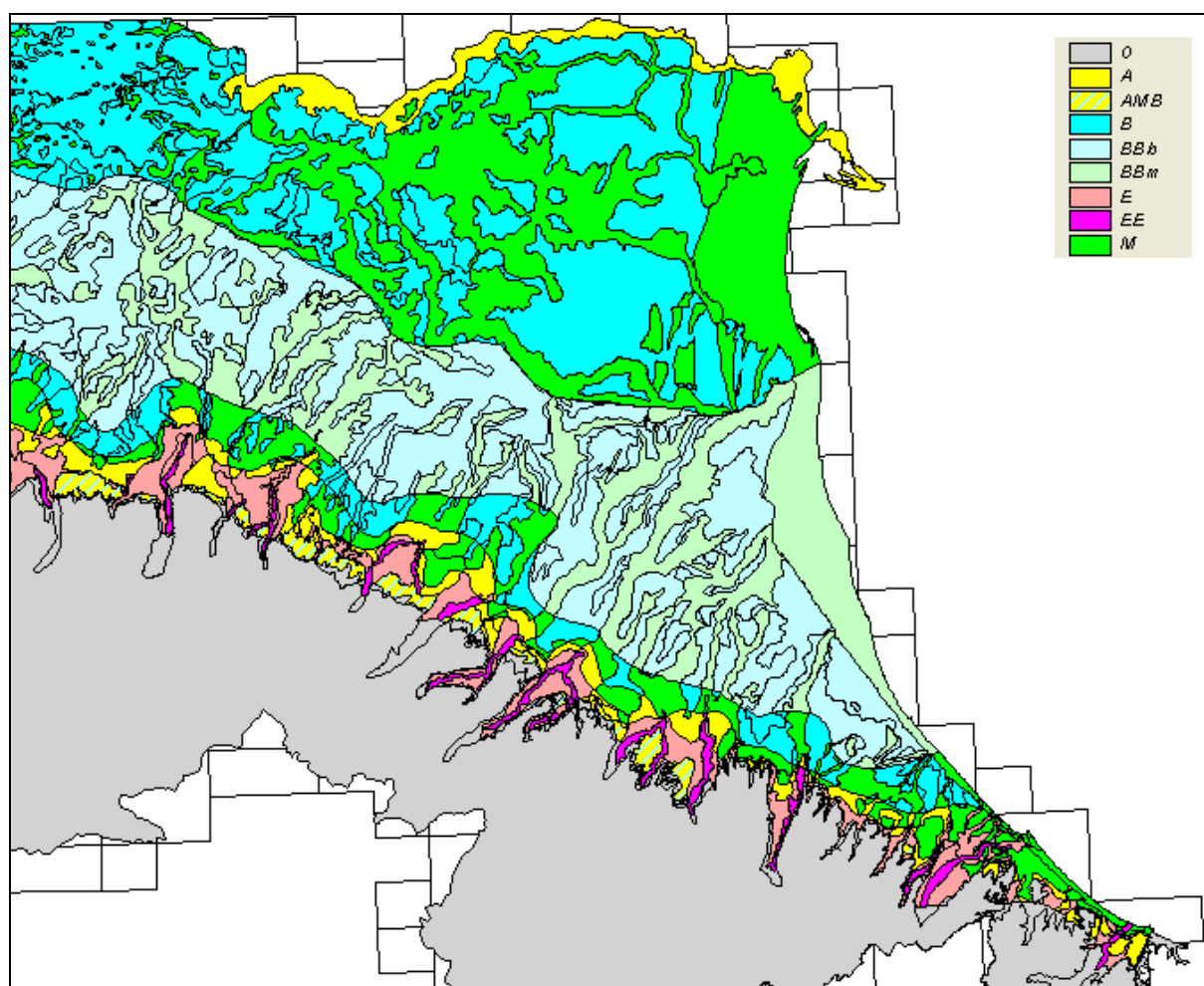


Figura Vulnerabilità delle falde regionali. [Arpa Emilia-Romagna, 2008 (b)]. In legenda sono indicati i livelli di vulnerabilità: estremamente elevata (EE), elevata (E), alta (A), media (M), bassa (B), molto bassa (BB), variabile (AMB).

Per quanto concerne la classificazione qualitativa, vengono individuate cinque classi riportate nella tabella seguente.

Tabella. Definizione dello stato chimico delle acque sotterranee. [Regione Emilia-Romagna, 2005]

Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche.
Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche.
Classe 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione.
Classe 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti.
Classe 0	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3.

Per la definizione di tali classi si fa riferimento ai valori di concentrazione dei sette parametri chimici di base riportati nella tabella seguente.

Tabella. Parametri chimici delle acque sotterranee. [Regione Emilia-Romagna, 2005]

Parametro	Unità di misura	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0
Conducibilità elettrica (20°C)	μS/cm	≤400	≤2500	≤2500	>2500	>2500
Cloruri	mg/l	≤25	≤250	≤250	>250	>250
Manganese	μg/l	≤20	≤50	≤50	>50	>50
Ferro	μg/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

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.

Tabella. Definizione dello stato ambientale delle acque sotterranee (SAAS). [Regione Emilia-Romagna, 2005]

Elevato	Impatto antropico nullo o trascurabile sulla quantità e sulla qualità della risorsa, con l’eccezione di quanto visto nello stato naturale particolare.
Buono	Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa.
Sufficiente	Impatto antropico ridotto sulla quantità, con effetti significativi sulla qualità tali da richiedere azioni mirate ad evitarne il peggioramento.
Scadente	Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento.
Naturale particolare	Caratteristiche qualitative e/o quantitative che 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.

Tale classificazione è funzione delle classi qualitative e quantitative viste in precedenza:

Tabella. Stato ambientale quali-quantitativo dei corpi idrici sotterranei. [Regione Emilia-Romagna, 2005]

Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente	Stato scadente	Stato particolare
1 – A	1 – B	3 – A	1 – C	0 – A
	2 – A	3 – B	2 – C	0 – B
	2 – B		3 – C	0 – C
			4 – C	0 – D
			4 – A	1 – D
			4 – B	2 – D
				3 – D
				4 – D

L'area interessata dall'opera rientra nella classificazione **0-A**: il decreto specifica che in tali sistemi idrogeologici – a prevalente stato ambientale particolare – il Piano di Tutela delle Acque non deve mettere in atto alcuna azione particolare, ma presidiare il non peggioramento delle acque stesse.

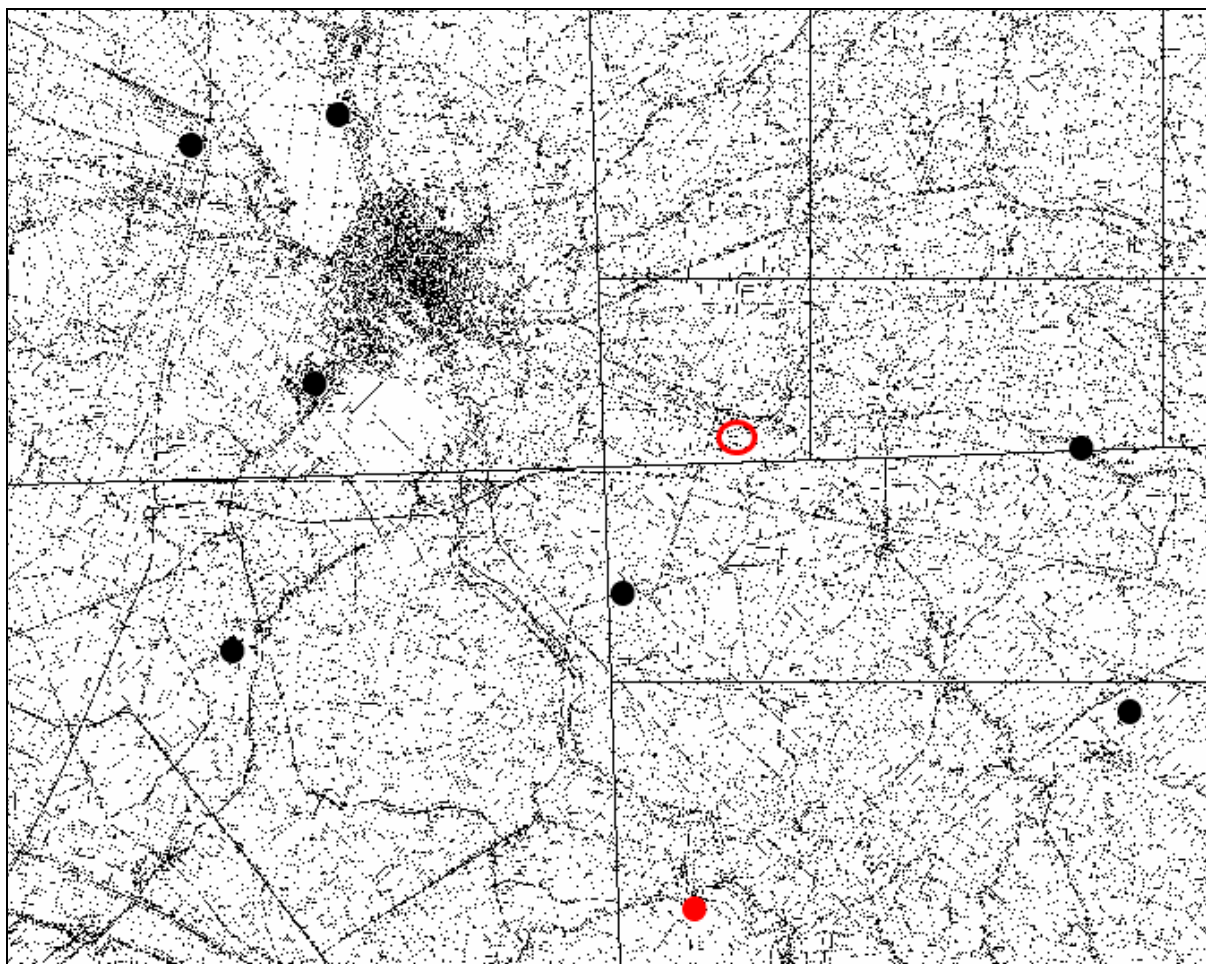


Figura. Stato ambientale delle acque sotterranee presso il sito di intervento. [Arpa Emilia-Romagna, 2008 (b)]. Nella mappa sono indicati con cerchio rosso il sito d'intervento, con pallini i pozzi di monitoraggio: in rosso con qualità scadente e in nero con qualità particolare.

3.3.4. Suolo e Sottosuolo

3.3.4.1. 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 potenze, 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 forte 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 e 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 e 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 i 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 originario.

3.3.4.2. Analisi litostratigrafica dei terreni

Le indagini geognostiche condotte nei terreni interessati hanno permesso la definizione di un modello litostratigrafico di massima discretamente omogeneo:

- o Da p.c. fino a circa 3.0-4.0 m dal p.c.

Presenza di terreni mediamente consistenti costituiti da argille e argille limose;

- o Da 3.0-4.0 m a 4.0-5.0 m dal p.c.

Terreni caratterizzati da una matrice argillosa con la presenza di torbe. Si tratta di un livello compressibile a modesti valori di capacità portante che risente molto dell'escursione della falda freatica.

- o Da 4.0-5.0 m a 7.0-8.0 m dal p.c.

Presenza di terreni coesivi costituiti da argille inorganiche e limi argillosi poco consistenti.

- o Da 7.0-8.0 m a 14.0-15.0 m dal p.c.

Terreno caratterizzato dalla presenza di argille organiche e livelli torbosi ben definiti su tutta l'area che si intercalano a livelli limosi e argillo limosi. Si è in presenza di terreni molto compressibili poco consistenti..

- o Da 14.0-15.0 m a 30.0-31.0 m dal p.c.

Terreni prevalentemente coesivi caratterizzati dall'alternanza di argille limose e limi con qualche livello sabbioso limoso non sempre correlabili fra loro in senso orizzontale. Pur

rimanendo nel campo dei terreni compressibili, si registra un lieve miglioramento delle caratteristiche geomeccaniche.

- o Da 30.0-31.0 m a oltre 40.0 m dal p.c.

Questo intervallo è caratterizzato dalla presenza di un banco sabbioso molto addensato con ottimi valori di capacità portante.

Sono state condotte, sui campioni indisturbati prelevati durante l'esecuzione dei sondaggi, anche prove di laboratorio che hanno messo in evidenza le seguenti considerazioni:

- o I terreni più superficiali (primi 3.0-4.0 m) sono costituiti da argille inorganiche plastiche. Si tratta di argille mediamente compatte;
- o I valori di coesione non drenata relativi ai primi 15 m di profondità sono mediamente bassi compresi fra 20 e 40 kPa, indicativi di terreni compressibili a bassi valori di capacità portante. In alcuni campioni costituiti da argille inorganiche si sono ottenuti valori di coesione più elevata;
- o Le prove di consolidazione edometrica hanno evidenziato terreni compressibili soprattutto in coincidenza delle argille inorganiche;
- o Il valori dell'indice dei vuoti (e) è quasi sempre molto superiore ad 1, indicativo di terreni compressibili, valori inferiori ad 1 si sono ottenuti nelle argille inorganiche;
- o Le prove di permeabilità evidenziano la presenza di terreni coesivi scarsamente permeabili con valori medi di K nell'ordine di 10-8 cm/sec, in alcuni terreni limosi si sono avuti valori di K compresi tra 10-6 e 10-7 cm/sec. Nel complessivo fino ad una profondità di 15 m si hanno terreni scarsamente permeabili;
- o I valori dell'angolo di attrito interno nei litotipi coesivi sono compresi fra 16° e 24°, mentre aumentano nei litotipi limosi (27° - 30°).

3.3.4.3. Inquadramento geomorfologico dell'area

L'area in esame risulta essere delimitata a nord dal centro abitato di Cona, a sud dalla superstrada Ferrara – Portogaribaldi ed infine a ovest dal collettore principale che ha origine dalla idrovia di Sant'Antonino.

L'assetto geomorfologico del territorio ferrarese è il risultato delle vicissitudini del Fiume Po. In particolare nel 1150 circa il fiume ha abbandonato l'antico corso per spostarsi più a nord, dove in linea generale è posizionato il tracciato attuale.

L'assetto geomorfologico attuale è ereditato dalle complesse divagazioni dell'alveo del Po di Volano e dei suoi effluenti e alvei secondari, il quale nei periodi di piena rompeva gli argini naturali spargendo sabbie nelle piane inondabili, le quali in seguito diventavano acquitrini e paludi con successiva deposizione di limi, argille e formazioni di torba per decomposizione di vegetali.

L'intervento antropico ha rimescolato e coperto le strutture geomorfologiche che sono difficilmente riconoscibili; si osservano nei pressi dell'area oggetto di studio oltre al paleoalveo del Po di Volano verso nord, due piccoli paleoalvei orientati il primo in direzione NW-SE che borda l'area di intervento nel settore N- NW e il secondo orientato N-NW e NE-SW localizzato a sud dell'area stessa.

3.3.4.4. Inquadramento Idrologico

Le condizioni di drenaggio dei terreni che costituiscono l'ossatura della pianura di Ferrara sono condizionate dall'assetto morfologico ed in particolare dal microrilievo. Le linee di drenaggio preferenziali hanno direzione ovest-est.

Il territorio comunale è solcato da numerosi corsi d'acqua di vario grado di importanza. In particolare i principali sono rappresentati dai fiumi Po e Reno che non svolgono nessuna funzione scolante data la quota dei rispettivi alvei, anzi costituiscono delle linee di spartiacque al normale deflusso. A questi si possono aggiungere il Po di Volano e di Primaro, il Boicelli e il Rialzo del Gallo che svolgono la funzione di collettori della rete consortile, costituita da fossi e canali di bonifica, nel raccogliere la maggior parte delle acque superficiali e meteoriche ricadenti sul territorio e convogliarle per gravità o attraverso impianti idrovori ai collettori principali per il loro definitivo smaltimento.

3.3.4.5. Inquadramento idrogeologico

Lo studio dell'inquadramento idrogeologico della zona in esame evidenzia la presenza di due unità idrogeologiche. La prima è l'acquifero libero superficiale, freatico, costituito prevalentemente da terreni coesivi che si estendono fino ad una profondità di circa 30 metri (argille, limi, argille organiche) poco permeabili con lenti limo sabbiose di modesto spessore non sempre correlabili fra loro in senso orizzontale; l'unità sottostante è un acquifero multi-falda, formato dall'alternanza di sedimenti permeabili medi e medio-fini con livelli impermeabili di limi e argille. In questa successione di depositi si riconoscono in profondità sei falde confinate, con andamento ondulado, dovuto alle caratteristiche dell'ambiente deposizionale della pianura ferrarese.

L'area in oggetto non è attraversata da canali significativi ad esclusione dei normali scoli consortili ed è costeggiata ad ovest dal collettore Sant'Antonino che in parte condiziona marginalmente l'assetto della falda freatica drenandola. La profondità della falda misurata nei fori di sondaggio eseguiti nel mese di luglio (preceduto da mesi poco piovosi) è stata rilevata ad una profondità compresa fra 1.45 m e 2.6 m dal piano campagna attuale; si ritiene che in periodi particolarmente piovosi la falda possa essere rilevata anche a profondità inferiori al metro dal p.c..

3.3.4.6. Sismicità dell'area

L'entrata in vigore dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", pubblicata sulla G.U. del 08/05/2003, attua la riclassificazione sismica dell'intero territorio nazionale secondo nuovi criteri che definiscono gli indicatori da considerare e le procedure da adottare ("Criteri per l'individuazione delle zone sismiche - Individuazione, formazione ed aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone").

La nuova classificazione è articolata in 4 zone. Le zone 1, 2 e 3, corrispondenti alle zone di sismicità alta ($S=12$), media ($S=9$) e bassa ($S=6$) della Legge 64/74, prevedono l'applicazione di criteri antisismici con differenti livelli di severità. Nella zona 4, di nuova introduzione e corrispondente a zona con bassissima sismicità, è invece data facoltà alle regioni di imporre l'obbligo della progettazione antisismica.

Alla luce della nuova normativa antisismica, il Comune di Ferrara rientra tra i territori classificati in zona 3, zona attribuita a quei comuni nei quali il pericolo sismico è relativamente basso ai sensi della citata ordinanza.

3.3.4.7. Descrizione dei fenomeni di subsidenza

L'area di pianura della regione Emilia-Romagna è soggetta ad un fenomeno di subsidenza naturale determinato sia da motivi tettonici sia dalla costipazione dei sedimenti che hanno determinato la formazione dell'attuale Pianura Padana. Il fenomeno della subsidenza naturale è legato ai processi geologici ed è influenzata anche dalla tipologia degli elementi che costituiscono i sedimenti e dalla distribuzione degli spazi fra questi. L'azione di un carico sovrastante un terreno per processi di accumulo sedimentario può portare infatti ad una variazione dei rapporti tra elementi solidi, spazi e fluidi in esso contenuti, determinando una compattazione con conseguente abbassamento del terreno in superficie.

A tale fenomeno, che può raggiungere punte massime di circa 2-3 mm/anno, rimanendo in genere molto al di sotto di tali valori, si affianca un fenomeno di subsidenza artificiale generata per cause antropiche che presenta, invece, velocità di abbassamento del suolo molto più elevate. Tra le varie cause antropiche che possono essere individuate all'origine del fenomeno, il prelievo di acqua dal sottosuolo appare attualmente la causa preponderante, determinando punte di abbassamento di alcuni cm/anno; non deve essere peraltro sottovalutata la subsidenza indotta dall'estrazione di idrocarburi da formazioni geologiche profonde, una pratica diffusa in diverse zone del territorio regionale i cui effetti non sono stati ancora sufficientemente documentati.

L'effetto conseguente della subsidenza, antropica e naturale, è un nuovo assetto altimetrico del territorio con conseguenti problematiche, aggravate anche dall'effetto dell'innalzamento del livello medio marino, sulla circolazione idraulica nei canali e nelle aree umide collegate al mare.

Nel 1997-98 allo scopo di riesaminare l'entità e l'estensione del fenomeno è stata istituita la Rete di Controllo della subsidenza, a cura della Struttura Tematica di Ingegneria Ambientale di ARPA in collaborazione con il DISTART dell'Università di Bologna, formata da oltre 2000 capisaldi distribuiti su circa 2.000 km di linee di livellazione e da una rete GPS di 58 punti.

Nel 1999 è stata realizzata la prima campagna di misura sull'intera rete regionale e nel 2002 sono state ripetute le sole misure sulla rete GPS.

A livello regionale il settore orientale è stato soggetto ad un generale incremento del fenomeno fino al 1993, mentre dal 1993 in poi si registra un'attenuazione del fenomeno fatta eccezione per l'incremento di 1.5 cm/anno registrato nel periodo 1999-2002 del caposaldo di Gorino.

Da tali campagne di monitoraggio emerge che le velocità di abbassamento più significative si registrano in corrispondenza della provincia di Bologna e lungo l'asse della via Emilia, mentre nel territorio ferrarese le velocità risultano di entità minore rispetto agli altri territori. Le cause di queste differenze sono da imputare al diverso grado di industrializzazione e di sfruttamento degli acquiferi sotterranei.

Il livello contenuto dei fenomeni di subsidenza scongiura il rischio di abbassamento degli argini di contenimento del Po di Volano, e quindi delle conseguenti esondazioni.

3.3.5. Analisi del Traffico

Il Comune di Ferrara, opera sul proprio territorio un monitoraggio periodico del traffico veicolare attraverso l'utilizzo di postazioni fisse, con spire poste sotto il manto stradale, o con delle piastre mobili che all'occorrenza e a seconda delle esigenze vengono posizionate in punti ritenuti strategici per le valutazioni del caso.

Per il caso specifico non sono state condotte delle misurazioni dirette di traffico ma sono stati utilizzati i dati già in possesso dell'Amministrazione ricavati da precedenti rilievi. Da tali dati sono state fatte delle simulazioni di traffico attraverso l'utilizzo del software "Visum" che consentono di definire la distribuzione dei flussi di traffico nelle vie limitrofe all'area di intervento.

Per la definizione dei flussi di traffico, allo stato attuale (**marzo 2011**), sulle diverse arterie stradali del Comune di Ferrara è stato considerato il seguente scenario:

- *Stato di fatto*: caratterizzato dalla presenza dell'Ospedale Sant'Anna aperto con il relativo Polo Universitario annesso e il nuovo Polo Ospedaliero di Cona ancora inattivo. Questa condizione consente quindi di avere una fotografia del traffico nelle varie arterie stradali ad oggi (**marzo 2011**). In questo scenario la matrice origine/destinazione, utilizzata come dato di input per il modello, è stata proiettata al 2019;

Per avere un quadro del traffico il più rappresentativo lo scenario è stato simulato in diverse condizioni di dotazione infrastrutturale, in particolare sono state considerate tre condizioni principali definite:

- *Infrastrutture esistenti:* in questo caso si considerano le arterie stradali presenti nel territorio comunale ad oggi (**marzo 2011**);
- *Infrastrutture previste da PSC:* in questo caso si considerano tutte le infrastrutture previste dal PSC approvato, in particolare si considera la presenza della Bretella Est, realizzata con tunnel di collegamento tra via Capodistria e via Caldirolo;
- *Infrastrutture previste da PSC senza tunnel:* in questo caso si considerano tutte le infrastrutture previste dal PSC approvato, in particolare si considera la presenza della Bretella Est, realizzata senza tunnel di collegamento tra via Capodistria e via Caldirolo.

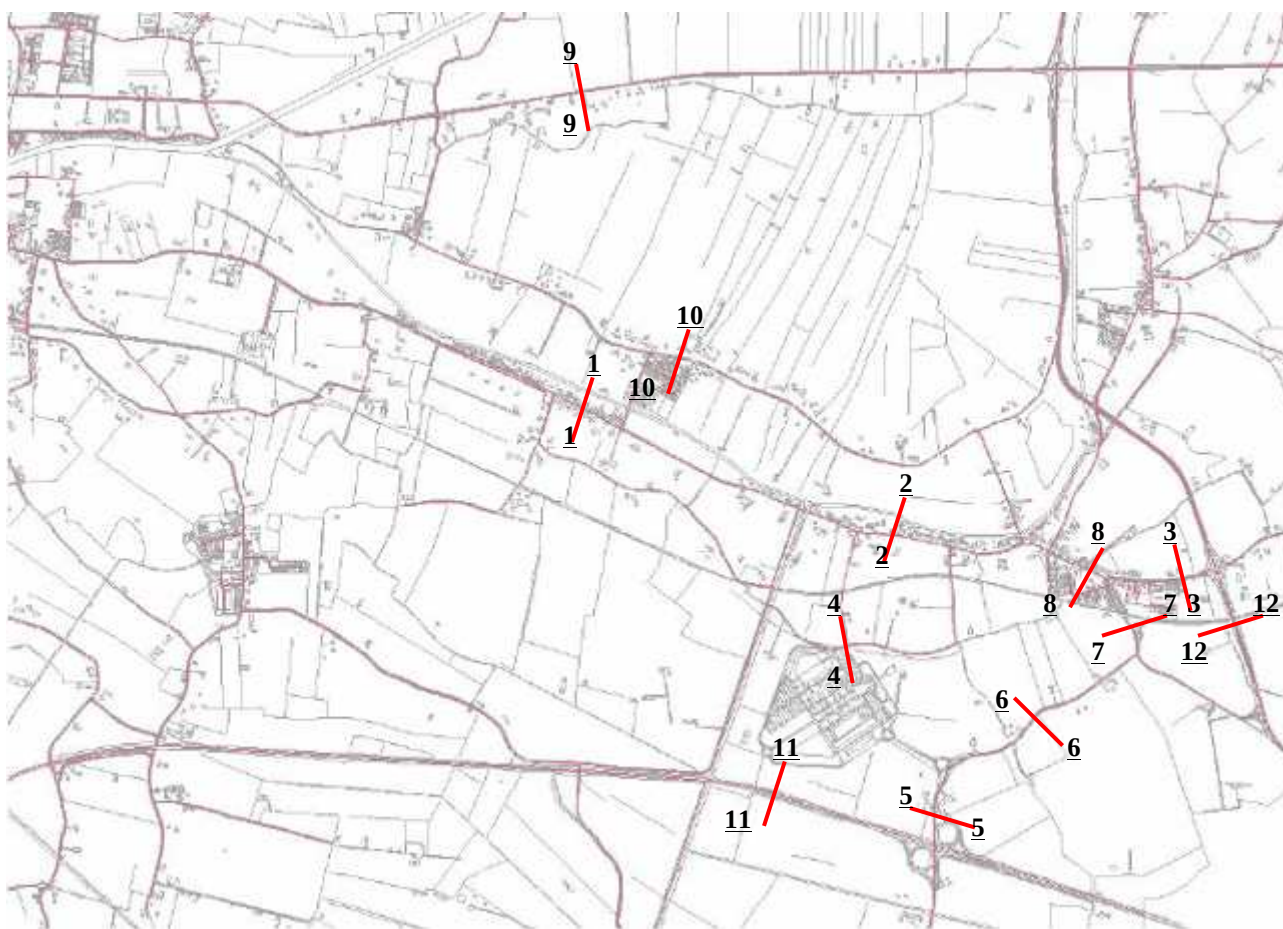
Quindi, alla luce di quanto sopra riportato, per la definizione dei flussi di traffico presenti nelle arterie stradali del territorio comunale sono state condotte tre simulazioni che vengono di seguito brevemente descritte:

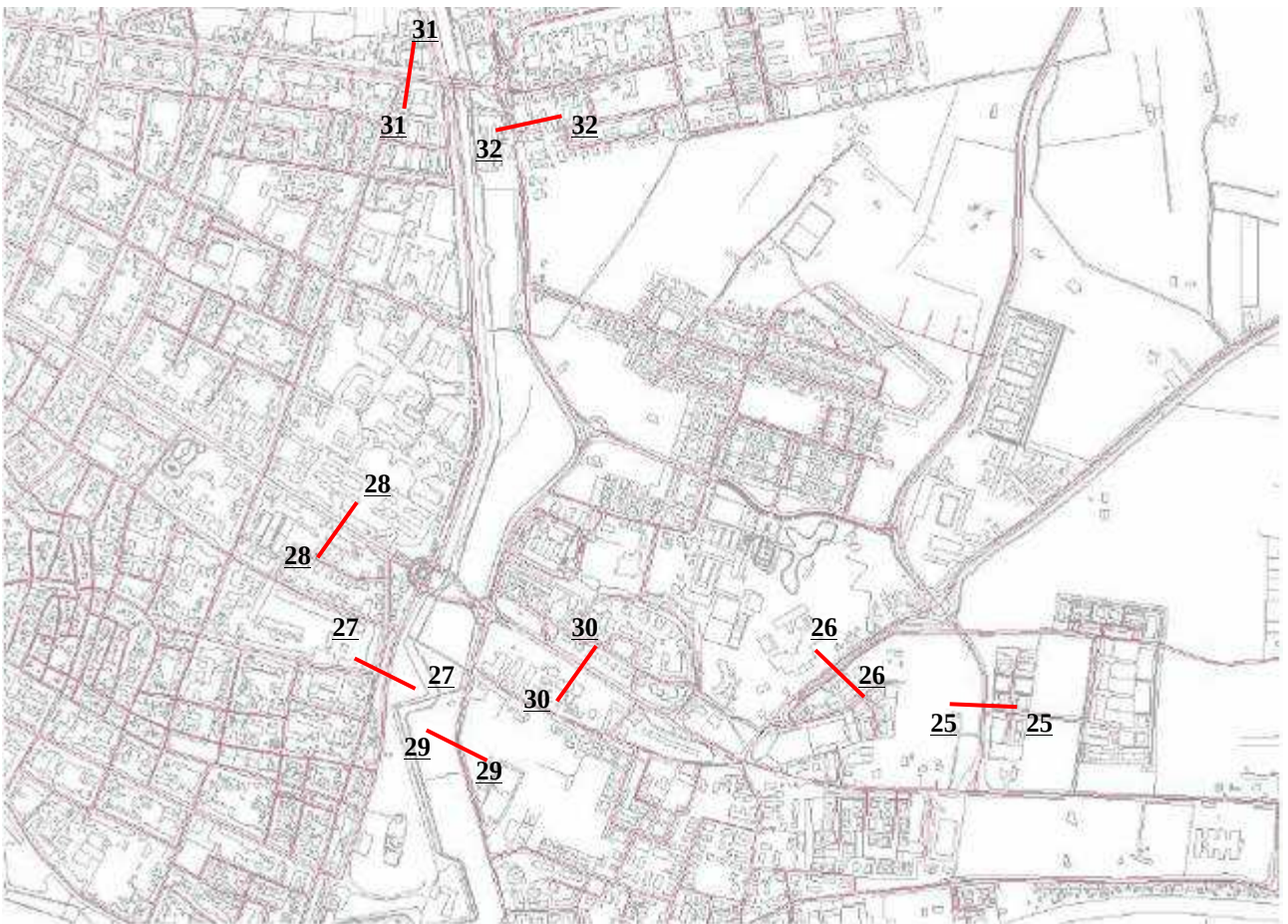
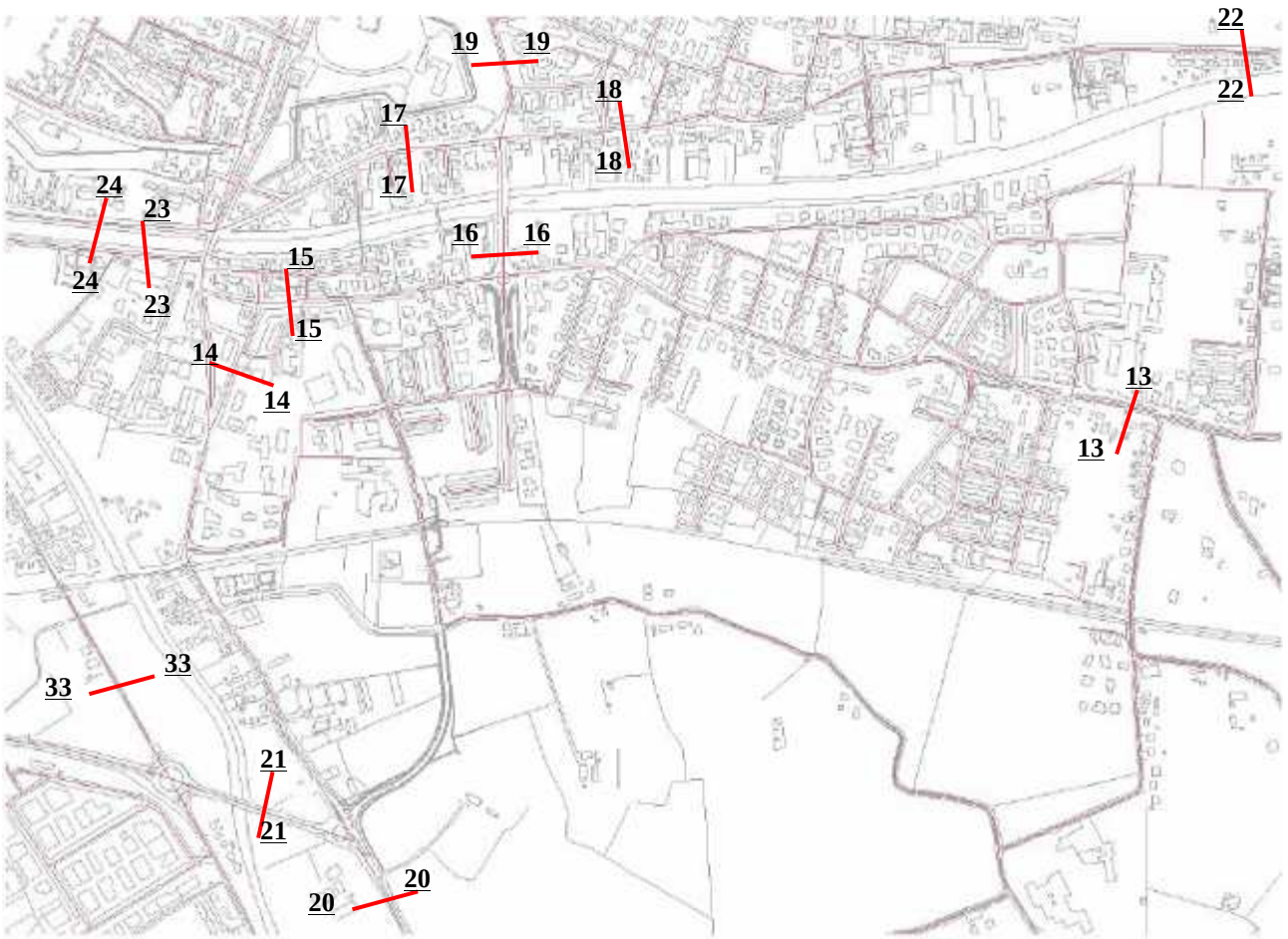
- *Simulazione 1:* scenario stato di fatto considerando le arterie stradali presenti ad oggi (**marzo 2011**);
- *Simulazione 2:* scenario stato di fatto considerando le arterie stradali previste dal PSC approvato;
- *Simulazione 3:* scenario stato di fatto considerando le arterie stradali previste dal PSC approvato, eliminando il tunnel di collegamento tra via Capodistria e via Caldirolo;

Al fine di valutare i flussi veicolari sulle arterie stradali del territorio comunale che possono essere potenzialmente impattate dall'esercizio del nuovo Polo Ospedaliero di Cona, sono state individuate n.36 sezioni stradali per le quali è stato calcolato il flusso di traffico sulla sezione nell'ora di punta. Si riportano di seguito le sezioni individuate e la loro disposizione planimetrica:

SEZIONE	VIE INTERESSATE
Sez. 1-1	Via Comacchio - Via Colombara
Sez. 2-2	Via Comacchio - Via Fiaschetta
Sez. 3-3	Via Comacchio - Dopo incrocio Via Portomaggiore
Sez. 4-4	Via Vitta
Sez. 5-5	Via Palmirano - Prima dell'ingresso ospedale
Sez. 6-6	Via Palmirano - Dopo dell'ingresso Ospedale
Sez. 7-7	Via Palmirano - prima dell'incrocio con Via Comacchio
Sez. 8-8	Via Comacchio incrocio con Via Tambellina
Sez. 9-9	Via Pomposa dopo incrocio con Via Scorsuro
Sez. 10-10	Via della Ginestra
Sez. 11-11	Raccordo A13 - Via Ravenna in corrispondenza dell'Ospedale
Sez. 12-12	Tangenziale Est incrocio con Via Comacchio
Sez. 13-13	Via Comacchio incrocio con Via San Bartolo
Sez. 14-14	Via Ravenna incrocio con Via Comacchio

Sez. 15-15	Via Comacchio incrocio con Via Ravenna
Sez. 16-16	Via Caldirolo incrocio con Via Comacchio
Sez. 17-17	Via Colombarola
Sez. 18-18	Via Briosi
Sez. 19-19	Via Caldirolo incrocio con Via Colombarola e Via Briosi
Sez. 20-20	Via Ravenna incrocio con Via Wagner
Sez. 21-21	Via Wagner incrocio Via Ravenna
Sez. 22-22	Via Prinella prima dell'incrocio con Via Pomposa
Sez. 23-23	Via O. Puttinati incrocio con Via Ferrariola
Sez. 24-24	Via Volano incrocio con Via Alfonso I° d'Este
Sez. 25-25	Via Caretti
Sez. 26-26	Via Alfonso I° d'Este rotatoria C.so Giovecca
Sez. 27-27	C.so Giovecca in corrispondenza Ospedale Sant'Anna
Sez. 28-28	Via Caldirolo incrocio con Via Pomposa
Sez. 29-29	Via Pomposa incrocio con Via Caldirolo
Sez. 30-30	Via Porta Mare rotonda con Via Caldirolo e Via Gramicia
Sez. 31-31	Via Fabbri incrocio con Via Wagner
Sez. 32-32	Via Caldirolo rotonda Via Porta Mare e Via Gramicia
Sez. 33-33	Via Fabbri incrocio con Via Wagner
Sez. 34-34	Nuova bretella Est tra Via Ravenna e Via Comacchio
Sez. 35-35	Nuova bretella Est tra Via Comacchio e Via Pomposa
Sez. 36-36	Nuova bretella Est tunnel





Come si può notare sono state individuate delle sezioni in prossimità del nuovo Polo Ospedaliero, al fine di valutare l'impatto ambientale generato dall'esercizio della nuova struttura sul territorio circostante, e delle sezioni in prossimità dell'Ospedale Sant'Anna al fine di valutare i flussi di traffico generati dall'esercizio di tale struttura ad oggi (**marzo 2011**) e valutare le eventuali variazioni di flusso determinato dall'apertura del nuovo Polo di Cona e la gestione del Sant'Anna solo per attività di ambulatorio e di laboratorio e, in questa prima fase si prevede anche la presenza dell'Università con i soli corsi per il triennio. Sono state individuate anche altre sezioni in parti del territorio comunale che risultano ad oggi in una situazione di criticità per quanto riguarda il traffico, al fine di verificare se l'apertura del nuovo Polo Ospedaliero di Cona genera impatti significativi su tali tronchi stradali, in particolare si è considerato l'area limitrofa al nodo di San Giorgio.

I risultati i relativi diagrammi e i confronti con gli altri scenari di progetto sono riportati nell'Allegato 1 del presente rapporto Ambientale, di seguito si riportano sinteticamente le tabelle riassuntive.

SCENARIO STATO DI FATTO				
SEZIONE	VIE INTERESSATE	STATO DELLE INFRASTRUTTURE		
		Simulazione 1	Simulazione 2	Simulazione 3
		Thp (veicoli/h)	Thp (veicoli/h)	Thp (veicoli/h)
Sez. 1-1	Via Comacchio - Via Colombara	245	234	236
Sez. 2-2	Via Comacchio - Via Fiaschetta	22	11	18
Sez. 3-3	Via Comacchio - Dopo incrocio Via Portomaggiore	90	75	82
Sez. 4-4	Via Vitta	/	/	/
Sez. 5-5	Via Palmirano - Prima dell'ingresso ospedale	169	142	132
Sez. 6-6	Via Palmirano - Dopo dell'ingresso Ospedale	146	130	195
Sez. 7-7	Via Palmirano - prima dell'incrocio con Via Comacchio	99	73	73
Sez. 8-8	Via Comacchio incrocio con Via Tambellina	77	50	57
Sez. 9-9	Via Pomposa incrocio con Via Scorsuro	1429	1564	1567
Sez. 10-10	Via della Ginestra	114	160	162
Sez. 11-11	Raccordo A13 - Via Ravenna in corrispondenza del Nuovo Polo Ospedaliero	1295	1191	1150
Sez. 12-12	Tangenziale Est incrocio con Via Comacchio	958	827	868
Sez. 13-13	Via Comacchio incrocio con Via San Bartolo	438	182	323
Sez. 14-14	Via Ravenna incrocio con Via Comacchio	1613	426	1267
Sez. 15-15	Via Comacchio incrocio con Via Ravenna	1742	585	1455
Sez. 16-16	Via Caldirolo incrocio con Via Comacchio	1634	1702	1314
Sez. 17-17	Via Colombarola	1081	902	1007
Sez. 18-18	Via Briosi	1349	1276	1127
Sez. 19-19	Via Caldirolo incrocio con Via Colombarola e Via Briosi	1338	1328	1182
Sez. 20-20	Via Ravenna incrocio con Via Wagner	2475	2528	2377
Sez. 21-21	Via Wagner incrocio Via Ravenna	2319	2489	2297

Sez. 22-22	Via Prinella prima dell'incrocio con Via Pomposa	145	26	24
Sez. 23-23	Via O. Puttinati incrocio con Via Ferrariola	983	819	939
Sez. 24-24	Via Volano incrocio con Via Alfonso I° d'Este			
Sez. 25-25	Via Caretti Incrocio Via Pomposa	203	223	217
Sez. 26-26	Via Pontegradella incrocio con Via Pomposa	1575	1434	1318
Sez. 27-27	Via Alfonso I° d'Este rotatoria C.so Giovecca	924	7 68	897
Sez. 28-28	C.so Giovecca in corrispondenza Ospedale Sant'Anna	1125	1089	1130
Sez. 29-29	Via Caldirolo incrocio con Via Pomposa	1557	1456	1323
Sez. 30-30	Via Pomposa incrocio con Via Caldirolo	1371	1307	1311
Sez. 31-31	Via Porta Mare rotonda con Via Caldirolo e Via Gramicia	1104	1019	1037
Sez. 32-32	Via Caldirolo rotonda Via Porta Mare e Via Gramicia	1611	1691	1616
Sez. 33-33	Via Fabbri incrocio con Via Wagner	832	331	536
Sez. 34-34	Nuova bretella Est tra Via Ravenna e Via Comacchio	/	633	733
Sez. 35-35	Nuova bretella Est tra Via Comacchio e Via Pomposa	/	663	763
Sez. 36-36	Nuova bretella Est tunnel	/	1505	/

3.3.6. Clima acustico

La normativa italiana sull'inquinamento acustico fa capo alla Legge Quadro n.447 del 26/10/1995, che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dal rumore. I valori limiti delle sorgenti sonore sono determinati dal DPCM del 14/11/1997, in funzione della fascia oraria e della classe di destinazione definita per il territorio.

Tabella. Valori limite di emissione (dB). riporta 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)	Notturmo (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. Valori limite assoluti di immissione (dB). riporta il valore massimo di rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.

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

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 06.00)
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. Valori di qualità (dB). riporta i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Si riporta di seguito la zonizzazione acustica approvata dal Comune di Ferrara che riguarda l'area del territorio compresa tra Ferrara e Cona e viene riportato uno zoom sull'area dove è localizzato il nuovo Polo Ospedaliero di Cona:

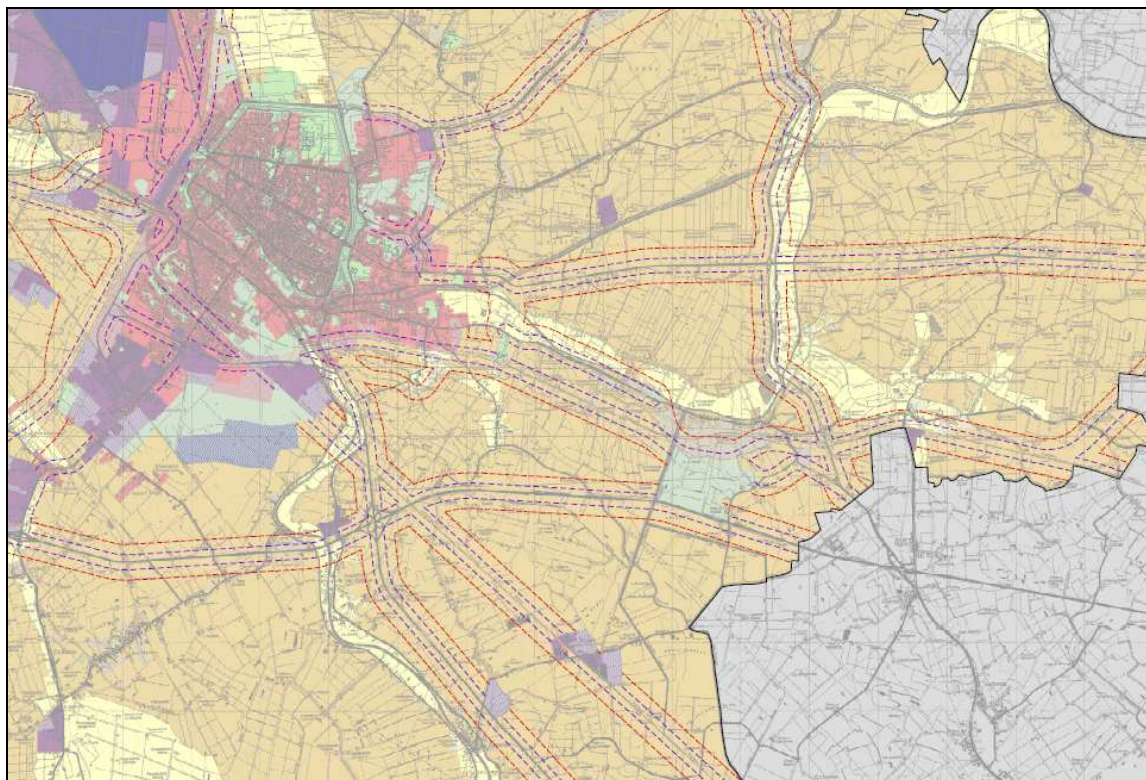


Figura. Classificazione acustica tra Ferrara e Cona. [Comune di Ferrara, 2007]

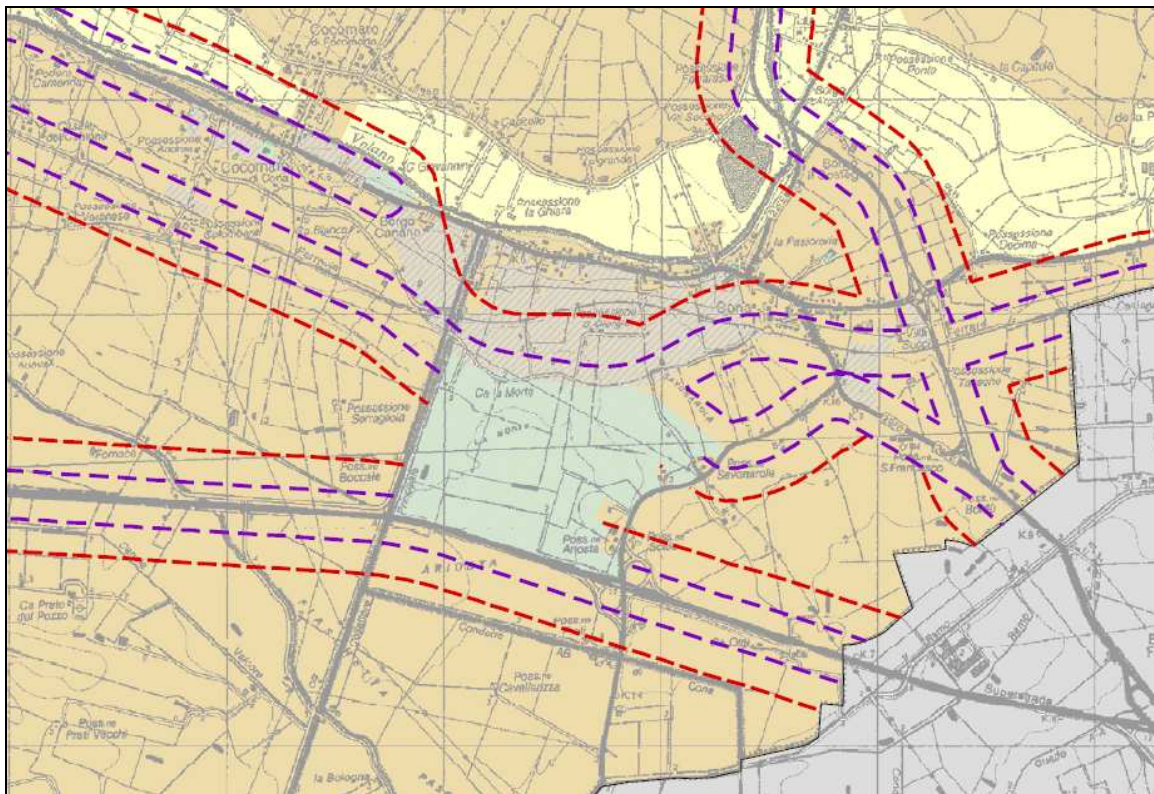


Figura. Classificazione acustica dell'area d'interesse. [Comune di Ferrara, 2007]

Anche in questo caso sono state effettuate delle valutazioni per la definizione del livello equivalente di rumore allo stato di fatto derivante dalla sorgente principale di rumore presente nelle aree indagate che risulta essere il traffico stradale.

Non sono mai state condotte delle campagne di misure specifiche, da parte dell'Amministrazione comunale, al fine di quantificare i livelli equivalenti in corrispondenza di ricettori posti in prossimità delle principali infrastrutture potenzialmente interessate dai flussi di traffico, pertanto non si possono, allo stato attuale, operare ragionamenti basandosi su dei dati misurati ma si possono solo fare delle considerazioni applicando le formule empiriche presenti in letteratura a partire dai flussi di traffico che si sono riscontrati nelle singole sezioni stradali considerate.

Per tali valutazioni vista: la composizione e l'entità dei flussi di traffico, la distanza degli edifici dal centro della corsia e le velocità di transito lungo le arterie stradali, è possibile applicare la formula proposta da Burgess:

$$L_{eq} = 55.5 + 10.2 \cdot \log(Q) + 0.3 \cdot p - 19.3 \cdot \log(d)$$

Dove: Q : flusso totale veicolare all'ora (veic/ora);
 p : percentuale di veicoli pesanti
 d : distanza del ricettore dall'asse della strada

Il modello utilizzato è applicabile per condizioni di traffico urbano, ed in esso non compare la variabile velocità, in quanto la valutazione della velocità media può essere spesso soggetta ad errori che influenzano fortemente il risultato.

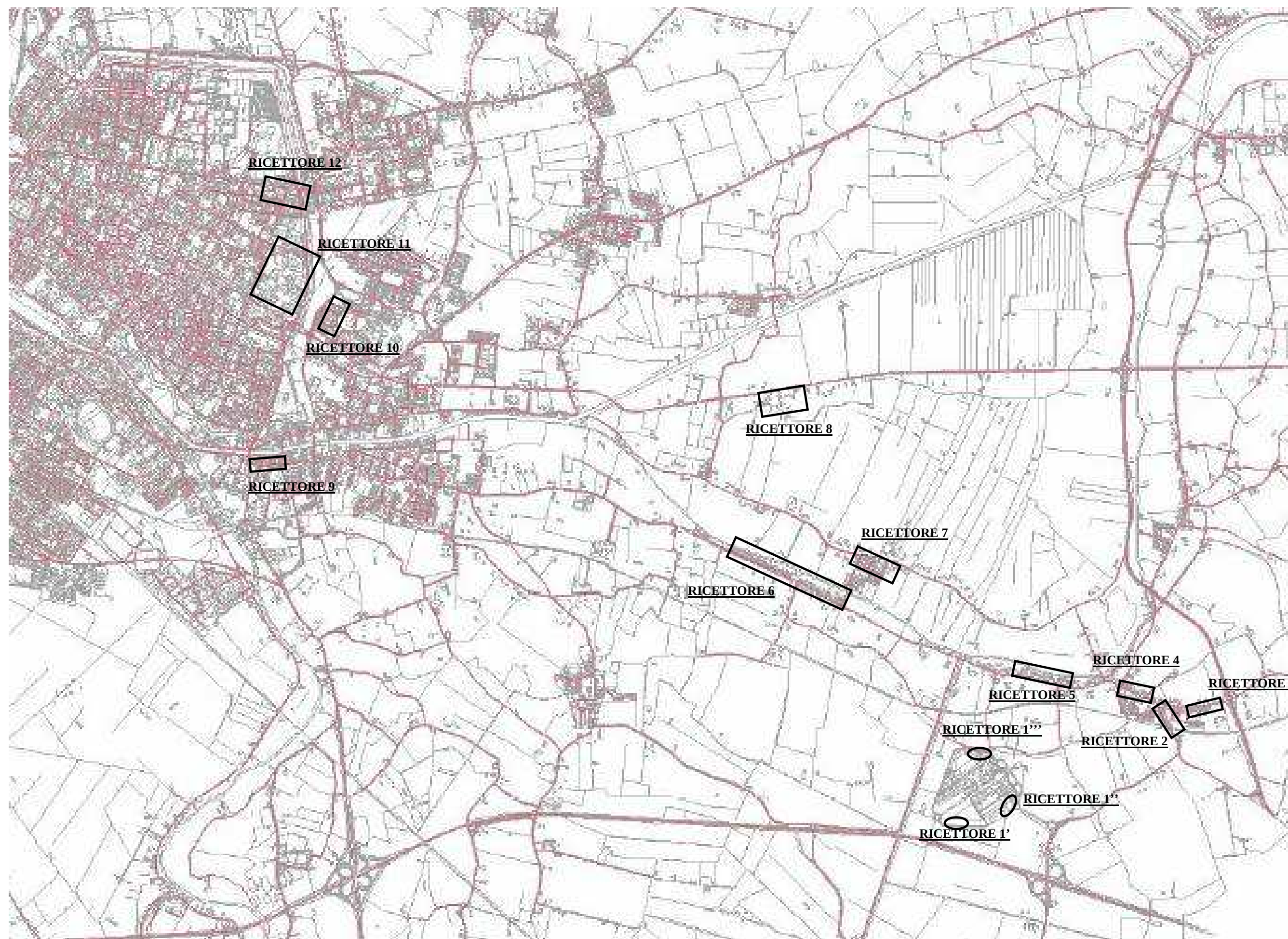
Per l'applicazione del modello e per avere un quadro di riferimento piuttosto significativo sono stati individuati 12 ricettori, dei quali uno rappresenta il nuovo Polo Ospedaliero di Cona, uno l'Ospedale Sant'Anna, sette sono posti nelle aree limitrofe al nuovo Polo, due posti nelle aree limitrofe all'Ospedale Sant'Anna e uno posto in via Comacchio in corrispondenza dell'incrocio con via Ravenna.

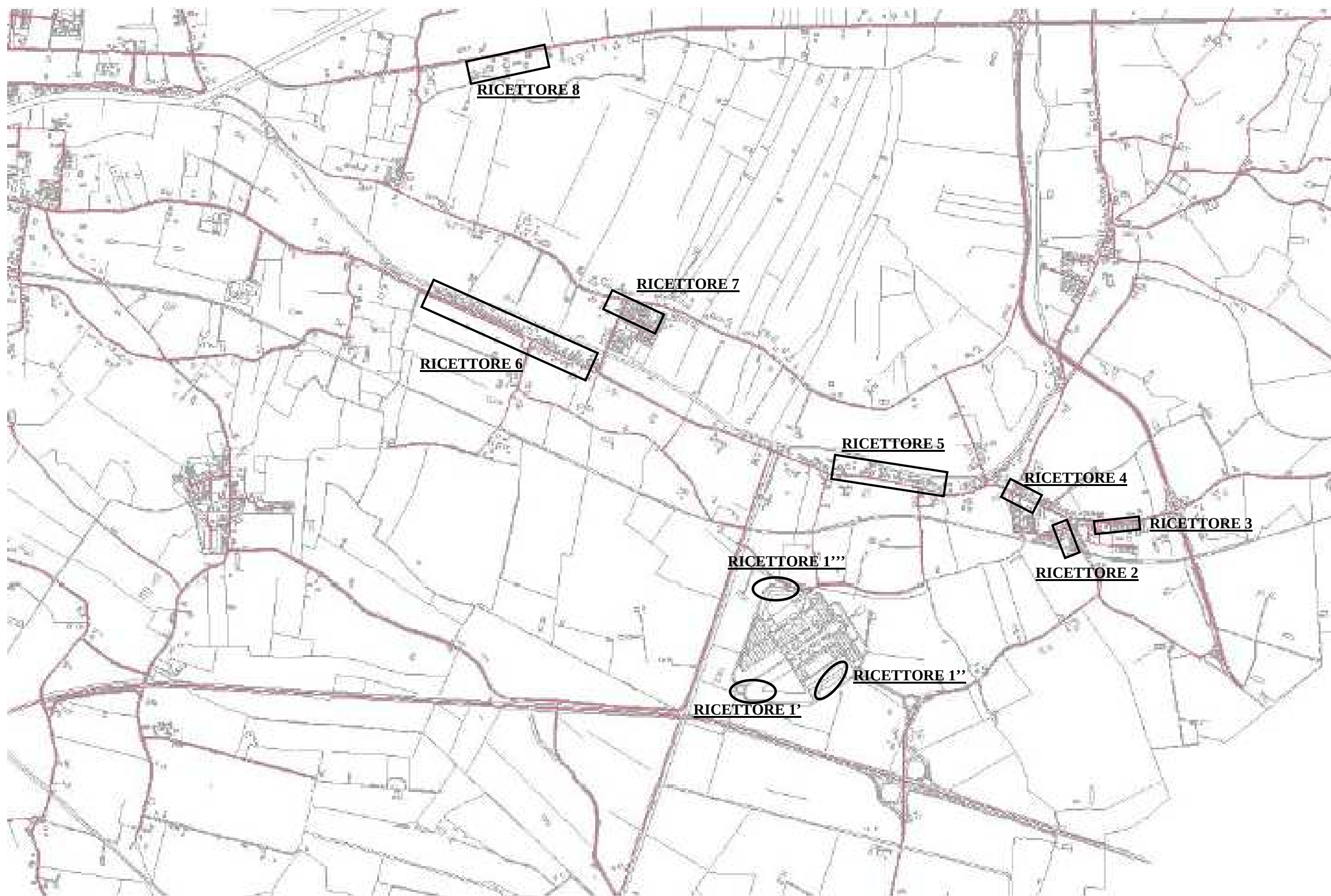
Si riporta di seguito la descrizione dei ricettori individuati:

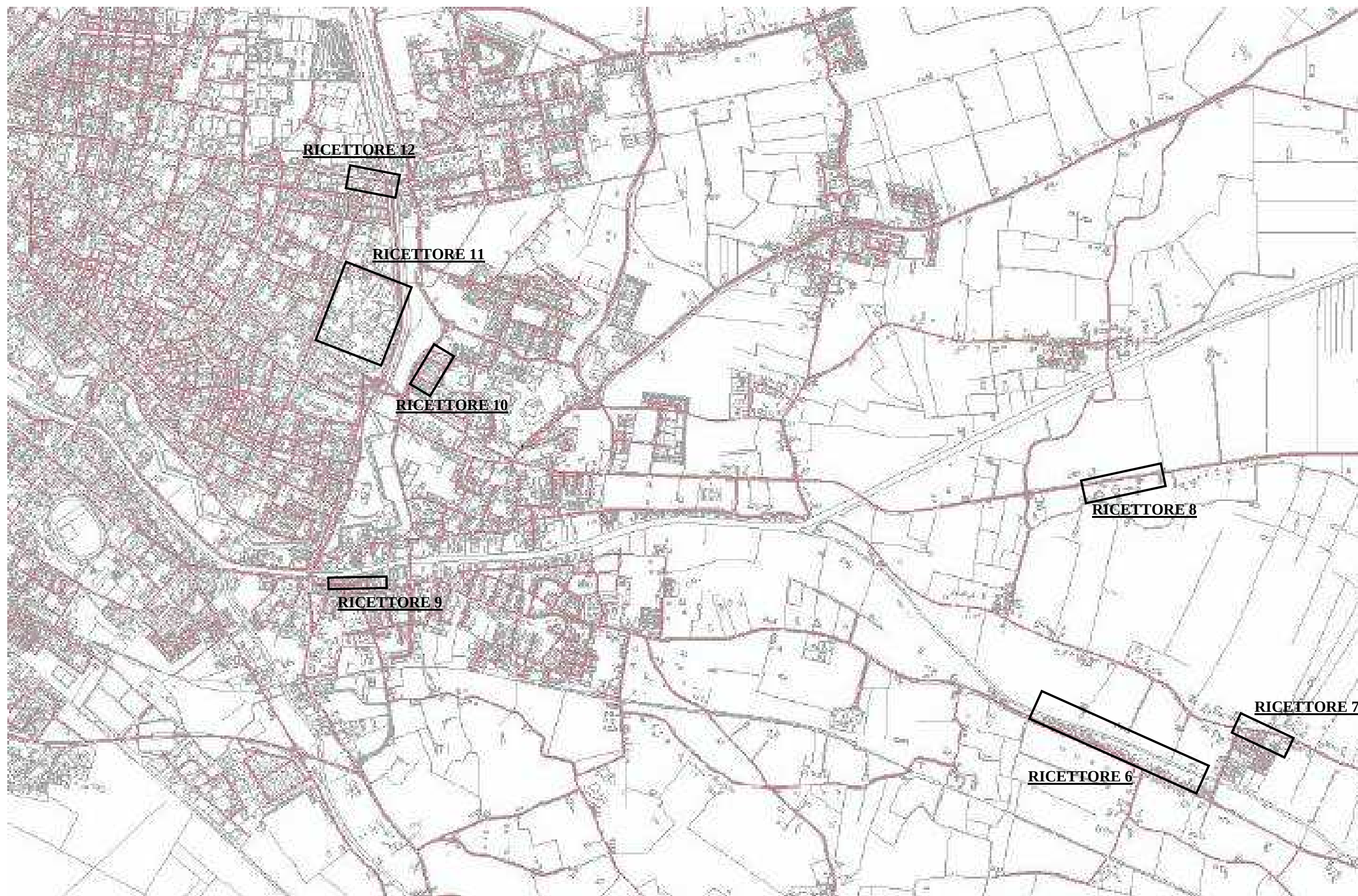
RICETTORE	DESCRIZIONE	CLASSE DEFINITA AI SENSI DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA
<i>RICETTORE 1'</i>	Nuovo Polo Ospedaliero di Cona. Il perimetro dell'anello del nuovo Polo dista circa 220 m dal Raccordo A13 – Via Ravenna.	CLASSE I
<i>RICETTORE 1''</i>	Nuovo Polo Ospedaliero di Cona. Il perimetro dell'anello del nuovo Polo dista circa 390 m dalla Via Palmirano.	CLASSE I
<i>RICETTORE 1'''</i>	Nuovo Polo Ospedaliero di Cona. Il perimetro dell'anello del nuovo Polo dista circa 315 m dalla Via Vitta.	CLASSE I
<i>RICETTORE 2</i>	Gruppo di abitazioni poste a ridosso della Via Portomaggiore prima dell'incrocio con via Comacchio. Le abitazioni in oggetto si affacciano direttamente sulla strada e distano circa 15 m dal centro della carreggiata.	CLASSE III
<i>RICETTORE 3</i>	Gruppo di abitazioni (abitato di Cona) poste a ridosso della via Comacchio nel tratto compreso tra la Tangenziale Est e la via Palmirano. Le abitazioni presentano una distanza di circa 20 m dal centro della carreggiata.	CLASSE III
<i>RICETTORE 4</i>	Gruppo di abitazioni (abitato di Cona) poste a ridosso della Via Comacchio nel tratto compreso tra la via Portomaggiore e la via Tambellina. Le abitazioni sono poste ad una distanza di circa 15 m dal centro della carreggiata.	CLASSE III
<i>RICETTORE 5</i>	Gruppo di abitazioni (abitato di Cona) poste a ridosso della via Comacchio nel tratto compreso tra via Fiaschetta e via Tambellina. Le abitazioni sono poste a circa 22 m dal centro della carreggiata.	CLASSE III
<i>RICETTORE 6</i>	Gruppo di abitazioni poste a ridosso della via Comacchio in corrispondenza dell'abitato di Coccomaro di Cona. Le abitazioni sono poste ad una distanza di circa 15 m dal centro della carreggiata.	CLASSE III
<i>RICETTORE 7</i>	Gruppo di abitazioni poste a ridosso di via Ginestra dopo l'incrocio con via Golena. Le abitazioni sono poste ad una distanza di circa 15 m dal centro della carreggiata.	CLASSE II
<i>RICETTORE 8</i>	Abitazioni sparse poste nei pressi della via Pomposa. Le abitazioni sono poste ad una distanza di circa 40 m dal centro della carreggiata.	CLASSE III
<i>RICETTORE 9</i>	Gruppo di abitazioni poste a ridosso della via Comacchio nel tratto iniziale in corrispondenza dell'incrocio con via Ravenna. Le abitazioni si affacciano direttamente sulla strada e quindi si considera una distanza di circa 10 m dal centro della carreggiata.	CLASSE IV
<i>RICETTORE 10</i>	Gruppo di abitazioni poste a ridosso della via Caldirolo prima dell'incrocio con via Pomposa. Le abitazioni presentano una distanza di circa 20 m dal centro della	CLASSE IV

	carreggiata.	
<i>RICETTORE 11</i>	Ospedale Sant'Anna. Si considera come ricettore il muro perimetrale che si affaccia direttamente su C.so Giovecca, in questo modo si ritiene equivalente al livello presente nei ricettori posti sul lato opposto della strada.	CLASSE I
<i>RICETTORE 12</i>	Gruppo di abitazioni poste a ridosso della via Porta Mare. Queste abitazioni si affacciano direttamente sulla strada, si considera pertanto una distanza di circa 10 m dal bordo della carreggiata.	CLASSE IV

Si riporta di seguito la disposizione planimetrica dei ricettori individuati:







Come si può notare sono stati individuati dei ricettori in prossimità del nuovo Polo Ospedaliero, al fine di valutare il livello equivalente nello Scenario Stato di Fatto e valutare l'impatto ambientale generato dall'esercizio della nuova struttura sul territorio circostante nei diversi Scenari considerati, e dei ricettori in prossimità dell'Ospedale Sant'Anna al fine di valutare il livello equivalente derivante dai flussi di traffico generati dall'esercizio di tale struttura ad oggi (febbraio 2009) e valutare le eventuali variazioni di flusso determinato dall'apertura del nuovo Polo di Cona e la gestione del Sant'Anna solo per attività di ambulatorio e di laboratorio e, in questa prima fase si prevede anche la presenza dell'Università con i soli corsi per il triennio. Sono stati individuati anche altre ricettori in parti del territorio comunale al fine di verificare se l'apertura del nuovo Polo Ospedaliero di Cona genera impatti significativi in termini impatto acustico.

La scelta di tali ricettori è stata dettata anche dalla necessità eventualmente di definire adeguate opere di mitigazione qualora si evidenziassero dei superamenti dei limiti previsti dalle normative vigenti. Tali opere di mitigazione dovranno essere poste in essere a seguito di un adeguato piano di monitoraggio che dovrà prevedere misure dirette ai ricettori individuati.

Applicando il modello ai ricettori individuati, considerando: una percentuale di veicoli pesanti pari al 4% del traffico totale, i due scenari analizzati (stato di fatto e Stato di Progetto) e le diverse condizioni di dotazione infrastrutturale, descritte nel paragrafo precedente, si riportano di seguito i risultati ottenuti per lo Stato di Fatto, in forma sintetica nella tabella seguente:

Tabella 1: Livelli equivalenti in corrispondenza dei ricettori individuati nello Scenario Stato di Fatto

RICETTORE	LIVELLO EQUIVALENTE Leq dB(A)		
	Simulazione 1 ^(*)	Simulazione 2 ^(*)	Simulazione 3 ^(*)
RICETTORE 1'	43.2	42.9	42.7
RICETTORE 1''	29.4	28.6	28.3
RICETTORE 1'''	/	/	/
RICETTORE 2	54.4	53.0	53.0
RICETTORE 3	51.5	50.7	51.1
RICETTORE 4	53.2	51.3	51.9
RICETTORE 5	44.5	41.4	43.6
RICETTORE 6	58.4	58.2	58.2
RICETTORE 7	55.0	56.5	56.5
RICETTORE 8	58.0	58.4	58.4
RICETTORE 9	70.5	65.6	69.7
RICETTORE 10	64.2	63.9	63.4
RICETTORE 11	65.1	65.0	65.1

RICETTORE 12	69.8	69.2	69.7
--------------	------	------	------

Tutti i ricettori che sono stati scelti risultano essere posti a ridosso di arterie stradali. Ai sensi dell'art.34 del D.Lgs. n.267/00 e dell'art.40 della L.R.20/00, tra la Provincia di Ferrara, il Comune di Ferrara, l'Azienda Ospedaliera di Ferrara e le Ferrovie dell'Emilia Romagna per la realizzazione di opere di completamento del nuovo Polo Ospedaliero S.Anna in località di Cona. L'accordo di programma prevede, per quanto riguarda il sistema viabilistico dell'area, la realizzazione, tra la altre, di queste opere:

- Realizzazione dello svincolo Nord-ovest Polo Ospedaliero, per il collegamento diretto al Polo stesso
- Completamento della viabilità di accesso al Polo Ospedaliero da Nord-ovest
- Realizzazione del nuovo raccordo fra la Provinciale a Est e la viabilità dell'ospedale

inoltre per il riordino del sistema viabilistico si dovranno riclassificare i seguenti tratti di strada:

- SP1 "via Comacchio" dal km 3+750 al km 5+550, in strada comunale
- SP29 "Cona-Portomaggiore" dal km 0+000 al km 0+420, in strada comunale
- SP22 "Bivio Passo Segni-Coreggio" dal km 16+000 al km 20+814, in strada comunale
- nuovo asse di collegamento diretto tra via Comacchio e via Palmirano in strada provinciale

Il PSC recepisce tale accordo di programma, come si può vedere nella figura 8 che riporta un estratto della tavola 5.4. "La rete della mobilità"; in particolare:

- il tratto di via Comacchio compreso tra l'innesto di via Vitta e l'intersezione con la tangenziale est (Variante SP22) viene classificata come strada locale e quindi non riportata nella tavola
- la via Vitta, strada di collegamento tra via Comacchio e Via Palmirano, viene inserita e classificata come strada di collegamento e penetrazione di progetto
- Via Tambellina (SP22- "Bivio Passo Segni-Correggio") viene declassata a strada locale e quindi non riportata nella tavola
- la via Portomaggiore (SP29 Cona-Portomaggiore) nel tratto compreso tra via Comacchio fino all'incrocio con via Palmirano viene classificata come strada locale e quindi non riportata nella tavola.
- le strade di accesso al Polo vengono riportate nella tavola come strade di progetto

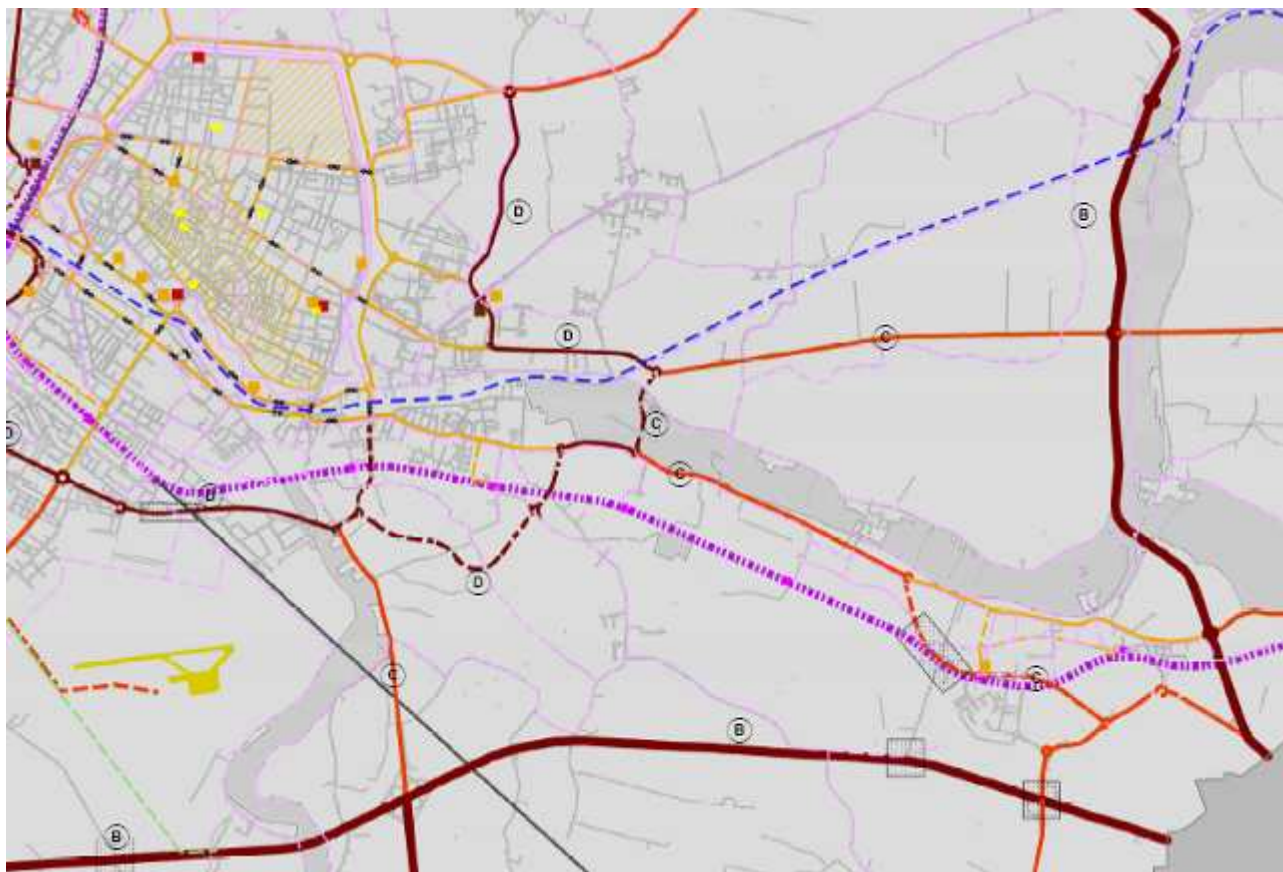


Figura 2: Estratto della Tavola 5.4. "la rete della mobilità" del PSC

Pertanto nella tabella seguente viene riportata la classificazione delle strade sulle quali affacciano direttamente i ricettori individuati:

Tabella 3: Classificazione delle strade da PSC in corrispondenza dei ricettori individuati

RICETTORE	STRADA INTERESSATA	CLASSIFICAZIONE STRADA DA PSC
RICETTORE 1'	Raccordo A13 – Via Ravenna.	B
RICETTORE 1''	Via Palmirano	C
RICETTORE 1'''	Via Vitta	C
RICETTORE 2	Via Portomaggiore prima dell'incrocio con via Comacchio	E/F
RICETTORE 3	Via Comacchio tra la Tangenziale Est e via Tambellina	E/F
RICETTORE 4	Via Comacchio tra via Portomaggiore e via Tambellina	E/F
RICETTORE 5	Via Comacchio tra via Tambellina e via Fiaschetta	E/F
RICETTORE 6	Via Comacchio in corrispondenza dell'abitato di Cocomaro di Cona	E/F
RICETTORE 7	Via della Ginestra dopo l'incrocio con via Golena	E/F
RICETTORE 8	Via Pomposa	C
RICETTORE 9	Via Comacchio dopo incrocio con via Ravenna	E/F
RICETTORE 10	Via Caldirolo prima dell'incrocio con via Pomposa	E/F
RICETTORE 11	C.so Givacca in corrispondenza dell'ospedale Sant'Anna	E/F
RICETTORE 12	Via Portamare all'incrocio con via Caldirolo e via Gramicia	E/F

I ricettori considerati rientrano nelle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture sulle quali si affacciano per le quali risultano essere vigenti i limiti stabiliti dal D.P.R. n.142 del 30 marzo 2004 e

riportati nella tabella 1 "Strade di nuova realizzazione" e tabella 2 "Strade esistenti e assimilabili" dell'Allegato 1 del D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004 di seguito riportata:

"Tabella 1: Strade di nuova realizzazione"

Tipo di strada	Sottotipi a fini acustici	Ampiezza fascia di pertinenza acustica	Scuole, ospedali, case di riposo e di cura		Altri ricettori	
			Diurno (dB)	Notturmo (dB)	Diurno (dB)	Notturmo (dB)
A. Autostrada		250	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	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM in data 14/10/1997 e in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previsto dalla Legge n. 447 del 1995			
F. Locale		30				

"Tabella 2: Strade esistenti e assimilabili"

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici	Ampiezza fascia acustica	Scuole, Ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
A-Autostrada		100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
B – extraurbane Principali		100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
C – extraurbana Secondaria	Ca (Strade a carreggiate separate)	100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (Fascia A)	50	40	70	60
		50 (Fascia B)			65	55
D – Urbana di Scorrimento	Da (Strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade di scorrimento)	100	50	40	65	55
E – Urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM in data 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previsto dall'articolo 6, comma 1, la lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - Locale		50				

Secondo la classificazione delle strade effettuata dal PSC e quanto stabilito dal D.P.R. n.142 del 30 marzo 2004 i limiti di immissione in corrispondenza dei ricettori individuati sono:

Tabella 4: Limiti di immissione nei ricettori individuati

RICETTORE	CLASSIFICAZIONE STRADE DA PSC	CLASSE ACUSTICA DA PSC	LIMITE DI IMMISSIONE dB(A)	
			DIURNO	NOTTURNO
RICETTORE 1'	B	CLASSE I	50	40
RICETTORE 1''	C	CLASSE I	50	40
RICETTORE 1'''	C	CLASSE I	50	40
RICETTORE 2	E/F	CLASSE III	60	50
RICETTORE 3	E/F	CLASSE III	60	50
RICETTORE 4	E/F	CLASSE III	60	50
RICETTORE 5	E/F	CLASSE III	60	50
RICETTORE 6	E/F	CLASSE III	60	50
RICETTORE 7	E/F	CLASSE II	55	45
RICETTORE 8	C	CLASSE III	70	60
RICETTORE 9	E/F	CLASSE IV	65	55
RICETTORE 10	E/F	CLASSE IV	65	55
RICETTORE 11	E/F	CLASSE I	50	40
RICETTORE 12	E/F	CLASSE IV	65	55

Alla luce dei livelli calcolati nelle varie sezioni considerate e alla tabella dei limiti sopra riportata si evince che nello Scenario Stato di Fatto si ha:

- Sostanziale rispetto dei limiti diurni per i ricettori: 1', 1'', 1''', 2, 3, 4, 5, 8 e 10;
- Possibili superamento per i ricettori 9, 11 e 12;
- Possibili lievi superamenti per i ricettori 6 e 7.

Per quanto riguarda il rispetto dei limiti notturni in questa fase non sono state fatte simulazioni specifiche, anche se comunque si presume sia possibile il superamento dei limiti in corrispondenza di alcuni ricettori, e si rimanda alla fase del monitoraggio la realizzazione di adeguate campagne di misure al fine di verificare il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

Per quanto riguarda l'area che interessa direttamente il nuovo Polo Ospedaliero la classificazione acustica del Piano Strutturale Comunale di Ferrara attribuisce all'area d'interesse una **classe I**, identificandola come area particolarmente protetta in virtù del progetto ospedaliero.

È stata condotta una valutazione del clima acustico per l'area nella quale sorge il nuovo Polo Ospedaliero di Cona. Tale indagine è stata realizzata attraverso due campagne di misure condotte

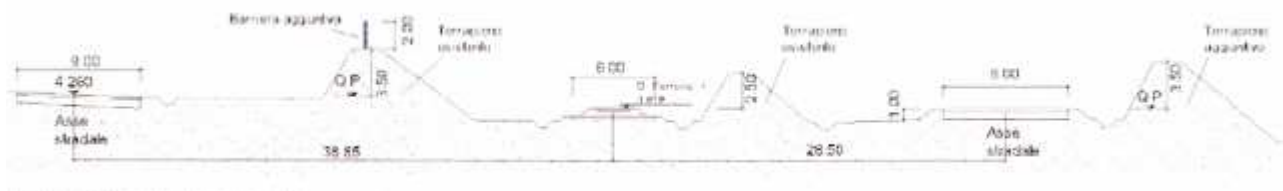
rispettivamente nell'anno 2006 (nel periodo dal 21 luglio al 09 agosto 2006) e nell'anno 2007 (nel periodo dal 02 marzo al 15 marzo). Nella prima campagna è stato considerato un unico punto di misura mentre nella seconda sono stati considerati due punti di misura. Le misure sono state condotte attraverso l'utilizzo di centraline fisse che consentono la registrazione dei dati durante tutto il periodo indagato. Tali campagne di misure sono state condotte al fine di caratterizzare il livello di rumore equivalente derivante dalle sorgenti presenti nell'area limitrofa al nuovo Polo Ospedaliero. La sorgente sonora predominante presente nell'area oggetto di intervento risulta essere rappresentata dal raccordo autostradale Ferrara - Portogaribaldi posto a Sud e distante circa 400 m. I risultati di tali indagini hanno messo in evidenza come il traffico stradale, nel periodo diurno, determina, in corrispondenza dei punti di misura considerati, una rumorosità variabile mediamente tra i 40 e 50 dB(A), mentre nel periodo notturno si ha una variabilità compresa tra i 40 e 45 dB(A). In tali valutazioni sono poi state condotte delle simulazioni al fine di valutare il livello equivalente determinato dalla presenza simultanea della viabilità interna e esterna congiuntamente alle sorgenti sonore presenti nel Polo Ospedaliero. In questo caso le sorgenti relative alla viabilità presenti nella zona sono rappresentate dal raccordo autostradale Ferrara - Portogaribaldi posto a Sud, dalla linea Ferroviaria Ferrara – Codigoro, che verrà trasformata in metropolitana di superficie, posta a Nord e la via Vitta.

Considerando le sorgenti derivanti dalla viabilità interna ed esterna al Polo si è giunti alla necessità di realizzare delle barriere acustiche, attraverso rilevati in terra, per proteggere l'Ospedale dal rumore derivante dal traffico presente su tali infrastrutture, lo schema delle barriere presenti nell'area di intervento viene riportato nella figura di seguito:



Figura. Terrapieni realizzati a Cona per il rumore della linea ferroviaria.

Dalle conclusioni della valutazioni condotte a seguito della seconda indagine condotta si evince che le barriere presenti nell'area dovranno essere oggetto di ulteriori studi e probabilmente adeguate. Nella figura sotto riportate viene indicato lo schema di progetto delle barriere acustiche da predisporre nell'area di intervento:



In conclusione per caratterizzare il clima acustico esclusivamente dell'area di intervento del piano particolareggiato si può prendere come riferimento i dati conclusivi di tali valutazioni dalle quali si evince che il contributo del traffico sulla viabilità esterna e interna all'Ospedale determinano dei livelli equivalenti nel periodo diurno che sono inferiori ai 50 dB(A) a parte alcuni ricettori indagati, mentre nel periodo notturno per la maggior parte dei ricettori indagati si hanno valori inferiori a 40 dB(A).

3.3.7. Ambiente ed ecosistemi

3.3.7.1. La Rete Natura 2000

Rete Natura 2000 trae origine dalla Direttiva dell'Unione Europea n. 43 del 1992 denominata "Habitat", finalizzata alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione stessa e, in particolare, alla tutela di una serie di habitat e di specie animali e vegetali particolarmente rari indicati nei relativi Allegati I e II.

La Direttiva in questione prevede che gli Stati dell'Unione Europea contribuiscano alla costituzione della rete ecologica Natura 2000 in funzione della presenza e della rappresentatività sul proprio territorio di questi ambienti e delle specie, individuando aree di particolare pregio ambientale denominate Siti di Importanza Comunitaria (SIC), ai quali vanno aggiunte le Zone di Protezione Speciale (ZPS), previste dalla Direttiva n. 409 del 1979, denominata "Uccelli".

In Emilia-Romagna un primo censimento delle specie e degli habitat finalizzato all'individuazione dei SIC è stato avviato nell'ambito del progetto Bioitaly (1995). A seguito di tale rilevazione sono stati proposti per il territorio regionale n. 111 pSIC (Siti di Importanza Comunitaria proposti) contenuti nel Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 aprile 2000.

Nel 2002 la Regione ha deciso di rivedere la perimetrazione delle aree pSIC esistenti, in quanto si era ravvisata la necessità di provvedere ad una migliore definizione cartografica delle aree e di modificare alcune perimetrazioni sulla base di motivazioni tecnico-scientifiche e, contemporaneamente, individuare nuovi territori da sottoporre a tutela; ciò ha portato all'approvazione di un nuovo elenco di 113 pSIC attraverso le deliberazioni della Giunta Regionale n. 1242 del 15.7.02, n. 1333 del 22.7.02 e n. 2776 del 30.12.03, per una superficie complessiva di quasi 195.000 ettari, con un incremento di circa 12.000 ettari. La Commissione Europea, con

Decisione n. C/2004/4031 del 7 dicembre 2004, ha confermato tutti i 113 siti proposti in Emilia-Romagna individuandoli come SIC (Siti di Importanza Comunitaria).

Analogamente, ai sensi della Direttiva n. 409 del 1979, negli anni passati furono individuate 41 Zone di Protezione Speciale (ZPS), anch'esse riportate nell'allegato al D.M. 3 aprile 2000. La richiesta dell'Unione Europea nei confronti dello Stato italiano di incrementare le aree ZPS ha portato il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ad avanzare alle Regioni ulteriori proposte di Zone di Protezione Speciale.

La Regione Emilia-Romagna ha quindi attivato nel corso dell'anno 2003 un'ampia consultazione con gli Enti locali interessati e, partendo dalle proposte avanzate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha individuato, attraverso la deliberazione n. 1816 del 22.9.03, un nuovo elenco, passando da 41 a 61 ZPS ed incrementandone la superficie di circa 58.000 ettari, portandole ad oltre 155.000 ettari.

Il 25 marzo 2005 il Ministero dell'Ambiente ha pubblicato due Decreti, uno contenente l'elenco dei SIC nazionali e uno contenente l'elenco delle ZPS italiane. A tale data, i 113 SIC e le 61 ZPS dell'Emilia-Romagna coprivano circa 236.500 ettari. A seguito di una successiva fase di aggiornamento dei siti Natura 2000, nel 2006 la Regione Emilia-Romagna con la deliberazione n. 167, integrata dalla deliberazione n. 456, ha approvato alcune modifiche ai siti esistenti ed ha individuato ulteriori nuovi siti.

Dunque la Rete Natura 2000 in Emilia-Romagna attualmente è costituita da 146 aree per un totale di circa 256.800 ettari (pari all'11,6% dell'intero territorio regionale): i SIC sono 127, mentre le ZPS sono 75 (è da tenere presente che ci sono 56 SIC e ZPS che coincidono fra loro). In figura è riportata la distribuzione geografica di tali aree:

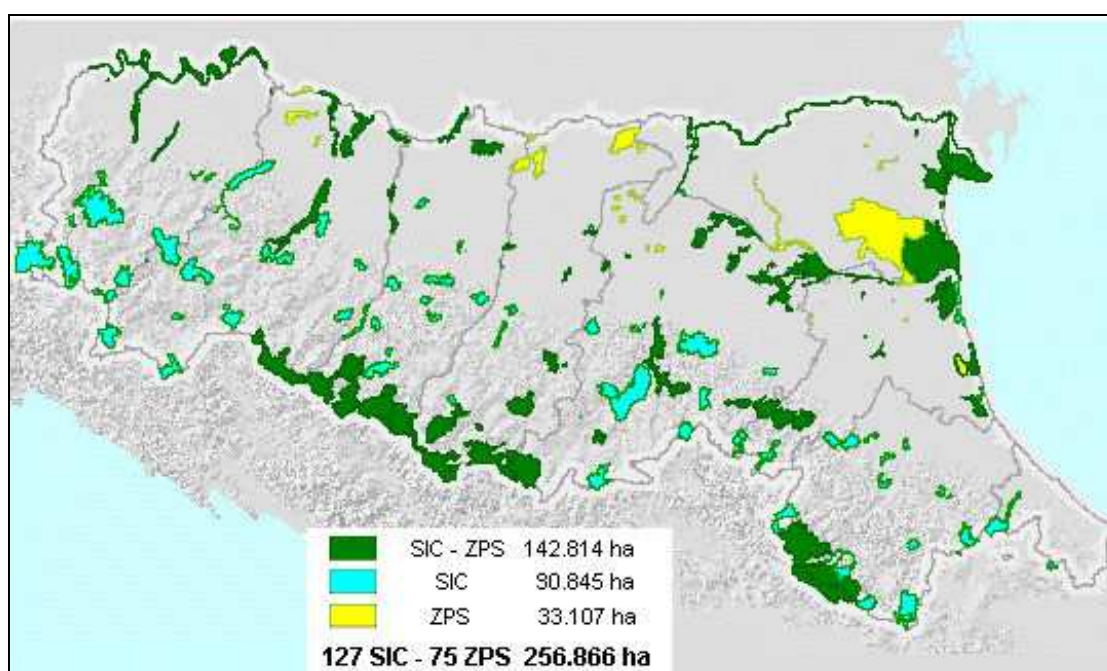


Figura. Rete natura 2000 in Emilia-Romagna. [Regione Emilia-Romagna, 2006]

In provincia di Ferrara sono presenti alcune aree SIC e ZPS: la mappa sottostante evidenzia la distribuzione della Rete Natura 2000 nell'intorno della città di Ferrara.

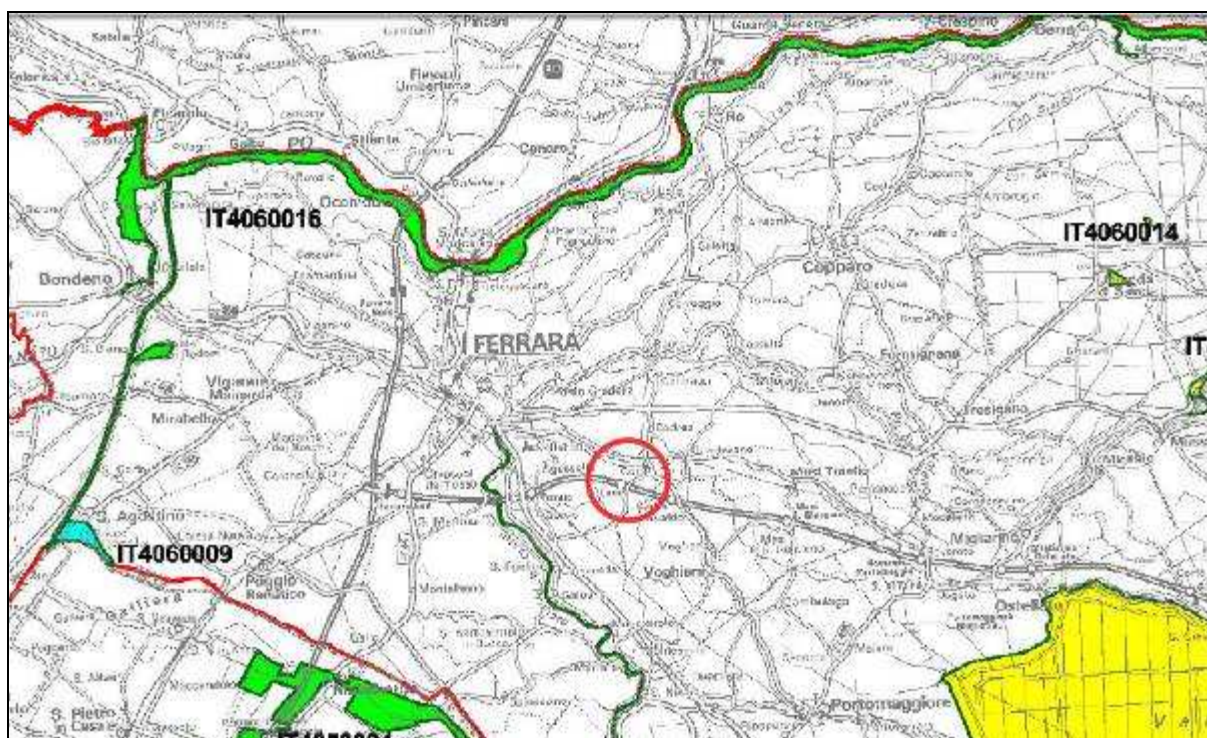


Figura. Rete natura 2000 nell'intorno della zona d'interesse del Piano particolareggiato (cerchiata in rosso). [Regione Emilia-Romagna, 2006]

Il circondario di Cona, e quindi l'area oggetto del Piano particolareggiato, **non è interessato da SIC o ZPS**, e non si rilevano pertanto indicazioni o raccomandazioni a tale riguardo.

L'area oggetto di intervento è posta a circa 5 Km a ovest della ZPS IT4060017 Po di Primaro e Bacini di Traghetto.

Tra gli obiettivi di conservazione del Sito Natura 2000 vi è la conservazione degli Ardeidi e della fauna migratrice, la presenza nei dintorni dell'area oggetto di VAS di ambienti ad alta idoneità ambientale per gli ardeidi e per molte specie di avifauna migratrice rendono probabile la sovrapposizione dell'homerange di molte specie e delle rotte di migrazione con l'area in esame.

Per quanto riguarda i Siti di alta valenza ecologica posti negli immediati dintorni dell'area in esame si registrano:

- Lago Verde, a circa 1,6 Km verso Nord, indicato come nodo d'acqua nella rete ecologica comunale ed a alta idoneità ambientale per il Martin pescatore (*Alcedo atthis*);
- Po di Volano (corridoio ecologico primario nella rete ecologica provinciale e comunale) con caratteristiche molto simili alla ZPS IT4060017;
- Oasi di protezione della fauna di Palmirano, posta a Sud circa 0,6 Km in linea d'aria, caratterizzata da radure alternate a fasce boscate con presenze consistenti di lepri e fagiani, gheppi e poiane.

Per quanto riguarda la caratterizzazione della flora e della fauna, da un sopralluogo effettuato sono state riscontrati i seguenti punti di interesse sotto l'aspetto della biodiversità:

- Boschetto nelle immediate vicinanze dell'ingresso a Est.



Foto 1 biotopo boschetto lato est

Strato arboreo composto da noci con evidente sofferenza radicale sovente ricoperti da edera sul lato est, in condizioni migliori sul lato ovest.

Strato arboreo-arbustivo: acero campestre, olmo, corniolo sanguinello, rovo, rosa canina, ligustro, biancospino, nello strato erbaceo è presente il gigaro.

La presenza di molto legno morto e di un buon sottobosco nel lato est (Foto1) e di prato incolto sul lato ovest (foto2), collegate da una stretta fascia prevalentemente popolata a olmo (foto3), costituiscono un piccolo ma interessante habitat per molte specie animali.

Nel sopralluogo del 26 novembre 2008 sono stati avvistati lepri, fagiani, un picchio verde, tortore dal collare orientale, ghiandaie e

gazze.

Ricordando che la zona è classificata dal PRG 1995 sottozona B.3.1 "Ambiti residenziali" si raccomanda che nella fase attuativa si cerchi di conservare il maggior numero di essenze arboree.



Foto 2 Biotopo boschetto lato ovest



Foto 3 Biotopo boschetto fascia a olmo, lato nord

- Frutteto ingresso Est

Dall'altro lato dell'ingresso Est è oggi presente un frutteto, che potrebbe essere molto interessante, dal punto di vista della biodiversità, mantenere e lasciare inselvaticare.

- Canale Sant'Antonino e Macero in posizione Sud - Ovest

Il lato Ovest dell'area è delimitata dal canale S. Antonio (Foto 4) costituisce un importante corridoio per la connessione ecologica tra il Po di Volano e la zona a Sud. Prossimo al canale in posizione Sud-Ovest è presente un macero (Foto 5 e 6).



Foto 4 Canale S. Antonio

In questa area sono state avvistati aironi cenerini, aironi bianchi maggiori e martin pescatori; nel macero sono inoltre segnalate nitticore, garzette, nidi di gazze, tane di nutrie e resti di

gambero rosso. Attorno al macero crescono pruni selvatici, olmi e salici, è presente l'Iris acquatico e, nella zona periferica, il gigaro. In primavera, c'è grande attività di insetti impollinatori (Ditteri sirfidi).

Il macero va senz'altro preservato, mettendo in opera anche una serie di accorgimenti atti a favorire il mantenimento e l'incremento della fauna anfibia; la quale, tra l'altro, garantisce un contenimento delle larve di zanzara.



Foto 5 Macero NE 37 nel database del Museo St. Naturale Comune di Ferrara



Foto 6 Macero NE 37 nel database del Museo St. Naturale Comune di Ferrara

3.3.7.2. La Rete Ecologica della Provincia di Ferrara

La Provincia di Ferrara ha scelto di adeguare il proprio PTCP ai contenuti ed alle prestazioni richieste dalla LR. 20/2000, secondo un percorso di progressive varianti tematiche, oltre che con l'aggiunta di sezioni specialistiche non comprese nel Piano vigente in quanto relative a materie settoriali regolate –in forma di pianificazione- con provvedimenti di legge successivi alla approvazione del PTCP stesso.

Il Documento Preliminare per il Progetto di definizione di una Rete Ecologica dell'Aprile 2007 costituisce parte di tale percorso, specificamente dedicata alla ricognizione delle qualità ambientali

del territorio Ferrarese, alla individuazione delle sue potenzialità, dei suoi punti di forza e delle sue fragilità nell'ottica della costruzione di un sistema continuo di aree ad elevata capacità di sostentamento dell'attuale biodiversità.

Il grave problema della frammentazione degli habitat può essere verosimilmente contrastato con la pianificazione della messa a sistema di **unità ecosistemiche**, in grado di svolgere un ruolo di serbatoio di biodiversità, connesse da **corridoi ecologici**, vale a dire elementi ecosistemici di collegamento, diversi dalla matrice in cui sono contenuti, e con un ruolo che si differenzia a seconda che consentano la dispersione delle specie, il contatto tra le sottopopolazioni, la captazione degli organismi provenienti dalla matrice agricola o urbana. La natura e la geometria delle due componenti della rete ecologica sopra richiamate ne influenza, chiaramente, il funzionamento e l'efficacia.

Un'unità ecosistemica relittuale in un territorio vasto come quello della pianura ferrarese può essere valutata, innanzi tutto, sulla base del suo livello di naturalità. Questo può andare da una situazione di *unità ecosistemica totalmente naturale* (difficilmente riscontrabile nell'ambito territoriale considerato), qualora non abbia mai subito perturbazioni di origine antropica, fino ad una situazione di *neo-ecosistema*, la cui esistenza e struttura dipende completamente da azioni messe in opera dall'uomo.

Tra le due situazioni opposte se ne pongono altre in un gradiente di naturalità decrescente che passa da *unità ecosistemiche para-naturali*, in cui l'attività antropica interferisce solo mediante flussi fisico-chimici o di materia alterati o contaminati, a *unità ecosistemiche paraclimatiche*, che hanno raggiunto equilibri dinamici diversi da quelli dello stadio climax naturale dopo aver subito alterazioni da parte dell'attività dell'uomo, a *unità ecosistemiche a sviluppo spontaneo*, ma oggetto di disturbo antropico nel tempo.

Un corridoio ecologico può essere valutato sulla base della sua *larghezza*, sulla sua effettiva capacità di svolgere parzialmente il ruolo di unità ecosistemica (vale a dire di *contenere al suo interno nicchie ecologiche funzionali* per il rifugio, l'alimentazione e la riproduzione di specie), della sua *capacità di dispersione delle specie* e della sua *capacità di captazione delle stesse*.

I corridoi ecologici possono essere rappresentati da fasce arbustive o arboreo-arbustive (siepi arbustive o alberate campestri), sistemi ripari (vegetazione arboreo-arbustiva lungo i corsi d'acqua), sistemi idrografici superficiali (canali collettori delle acque alte e basse, torrenti, fiumi), fasce arbustive o arboreo-arbustive connesse ad infrastrutture viarie (rilevati ferroviari e stradali).

La sovrapposizione dei tematismi prodotti nell'ambito dell'analisi del territorio ferrarese, messi in relazione con i *fattori limitanti* costituiti dalla viabilità (esistente e di progetto) e dalle previsioni di sviluppo del tessuto urbano e produttivo, è stata individuata come la metodologia per giungere ad una individuazione verosimile di una ipotesi di rete ecologica. Tale ipotesi si fonda su nodi e

collegamenti già esistenti, affiancati da corridoi ecologici terrestri e acquatici da migliorare e potenziare, da affiancare a nuove aree e collegamenti da prevedere per un efficace completamento della rete stessa. La rete ecologica così prospettata costituisce la cartografia alla pagina seguente.

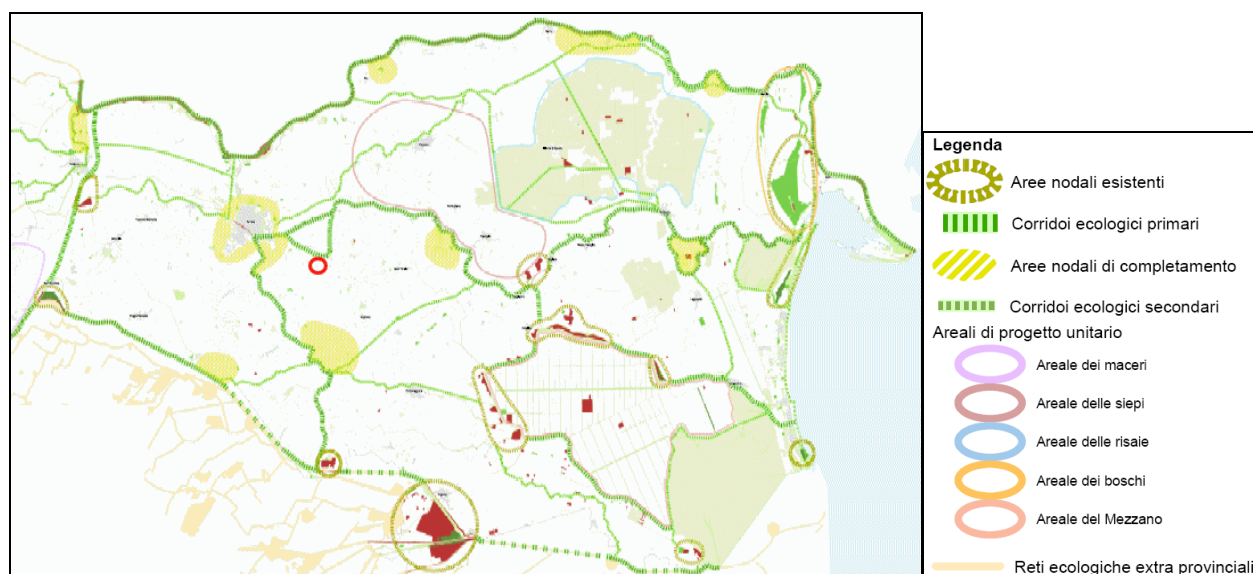


Figura. Carta di progetto della rete ecologica della Provincia di Ferrara. L'area interessata dal Piano particolareggiato è cerchiata in rosso. [Provincia di Ferrara, 2007].

Nella carta di progetto vengono evidenziati i corridoi ecologici primari e secondari, che vanno a costituire parte integrante e sostanziale della maglia della rete ecologica ferrarese: si tratta, in sostanza, dei corsi d'acqua principali e secondari che assolvono al ruolo primario di collegamento fisico per garantire il continuum biologico tra i nodi della rete stessa.

La zona d'interesse del Piano particolareggiato interessa il corridoio primario del Po di Volano, ma non interferisce in alcun modo con il suo percorso. Anche il Canale di Sant'Antonino, che delimita l'area d'intervento e che costituisce un corridoio ecologico importante sottopassando la superstrada Ferrara-Porto Garibaldi, non è interessato da interventi che ne alterino la continuità. Tuttavia la prossimità di tale asse costituisce motivo di specifica attenzione nella progettazione esecutiva sia delle opere di mitigazione della presenza della nuova infrastruttura sia nell'individuazione di misure di compensazione in sede di prescrizioni da adottarsi per l'area attorno al nuovo insediamento. Infatti la presenza di una così rilevante infrastruttura quale viene ad essere il polo ospedaliero di Cona innescherà sicuramente meccanismi di trasformazione del territorio verso insediamenti che tenderanno ad assumere sempre più caratteristiche di tipo urbano. E' perciò importante che possano essere lasciati aperti varchi di connessione ecologica tra il canale di Sant'Antonio (con le sue zone prossime all'ambiente ripariale) ed il corso del Po di Volano: In particolare occorre lasciare attorno ad essi adeguati spazi liberi dall'edificazione, dalla presenza di strade, dall'impermeabilizzazione del suolo e nei quali sia possibile, anche nella forma di "natura addomesticata" degli spazi del parco

urbano, la permanenza di habitat di rifugio/protezione come le macchie arbustive, le aree a vegetazione erbacea, la presenza di filari arborei e di siepi.

3.3.8. Paesaggio e Patrimonio storico-culturale

Il paesaggio ferrarese è descritto, nel PTPR (Piano Territoriale Paesistico Regionale), come composto di quattro unità di paesaggio di livello regionale, da ovest ad est: “pianura bolognese, modenese e reggiana”; “bonifiche estensi”; “bonifica ferrarese”; “costa nord”. Già nel 1988 l’Amministrazione Provinciale ha iniziato lo studio del paesaggio ferrarese; la matrice ambientale di orientamento era sostanzialmente derivata dalla lettura ed analisi dei modi di insediamento antropico nel paesaggio ed ha portato all’elaborazione di quattro tavole di sintesi, descrittive della struttura morfologica, di quella morfo-idraulica, di quella agro-vegetazionale e di quella storico insediativa. In tale elaborato è tratteggiata una suddivisione del territorio in ambiti paesistici omogenei indicati in: “aree di media e bassa pianura”, “aree della pianura deltizia interna”, “aree della pianura deltizia esterna”, “aree della piana costiera”, “area del delta”, “aree denominate forestale”, “aree vallive” e “sistema dei principali corpi idrici naturali ed artificiali”.

Pur considerando che tali definizioni sono legate anche alle prospettive di intervento ed alle politiche di valorizzazione dell’offerta ambientale da attivare, si può notare una articolazione che si discosta in parte da quella del PTPR ma che, tutto sommato, non arriva ad individuare un numero molto superiore di ambiti di paesaggio.

La definizione del sistema insediativo locale con particolare riferimento alla individuazione delle unità di paesaggio, e conseguente elaborazione degli indirizzi alla pianificazione comunale, costituisce la logica fase di applicazione e di verifica ad una scala più ravvicinata del Piano Territoriale Paesistico Regionale.

L’art. 6 del Piano Paesistico prevede che “gli strumenti di pianificazione infraregionale sono tenuti ad individuare le unità di paesaggio di rango provinciale, Mediante approfondimenti, specificazioni ed articolazioni della definizione regionale. In particolare devono essere individuate le componenti del paesaggio e gli elementi caratterizzanti suddivisi in elementi fisici, biologici ed antropici, evidenziando nel contempo le invarianti del paesaggio nonché le condizioni per il mantenimento della loro integrità. Devono inoltre essere individuati, delimitati e catalogati i beni culturali, storici e testimoniali di particolare interesse per gli aspetti paesaggistici e per quelli geologici e biologici”.

Per questo il PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) individua nella Provincia di Ferrara nove unità di paesaggio che sono:

- o Unità di paesaggio n. 1 “dei Serragli”;
- o Unità di paesaggio n. 2 “della Partecipanza”;

- o Unità di paesaggio n. 3 “delle Masserie”;
- o Unità di paesaggio n. 4 “delle Valli del Reno”;
- o Unità di paesaggio n. 5 “delle Terre Vecchie”;
- o Unità di paesaggio n. 6 “della Gronda”;
- o Unità di paesaggio n. 7 “delle Valli”;
- o Unità di paesaggio n. 8 “delle Risaie”;
- o Unità di paesaggio n. 9 “delle Dune”.

All'interno delle Unità di Paesaggio definite, il PTCP individua gli elementi specifici degni di tutela.

Tali elementi sono riconducibili alle seguenti principali categorie:

- Strade di interesse storico;
- Strade di interesse panoramico;
- Dossi principali generati dal sistema insediativo;
- Rete idrografica ed eventuali aree umide;
- Ambiti agricoli pianificati (bonifiche, aree della partecipazione, ecc.);
- Emergenze storico monumentali quali poli generatori del sistema insediativo sparso;
- Parchi;
- Siti e paesaggi degni di tutela;
- Individuazione degli ambiti ove è ancora forte e riconoscibile la struttura fondiaria agricola storica.

Dalla valutazione degli elementi cartografici relativi al sistema ambientale allegati al PTCP di Ferrara è possibile individuare come il Nuovo Polo Ospedaliero di Cona rientri all'interno dell'Unità di Paesaggio n. 5 “delle Terre Vecchie”.

3.3.8.1. L'Unità di Paesaggio delle Terre Vecchie

L'Unità di Paesaggio n. 5 “delle Terre Vecchie” si colloca a sud-est della città di Ferrara ed interessa principalmente i comuni di Ferrara, Voghiera, Argenta, Masi Torello, e in parte Copparo e Formignana, Tresigallo, Migliarino, Migliaro, Ostellato, Portomaggiore e Massafiscaglia. Essa comprende i più antichi dossi, che proprio da Ferrara si dipartono: il dosso dell'antico Po di Ferrara, il dosso del Volano, la cui matrice insediativa si articola maggiormente a causa del doppio tracciato determinato dal fiume e dalla sua amplissima ansa, e del Po di Primaro. I centri presenti, pur di piccole dimensioni, presentano nuclei antichi di sicuro interesse se letti come sistema storico-insediativo.

È questo il settore della provincia in cui è presente al 1814 la più estesa porzione di pianura asciutta, emersa naturalmente. Anche le depressioni a ridosso degli alvei del Volano e del Primaro si sono

progressivamente compattate e presentano una omogenea morfologia paesistica con le più estese sub-aree asciutte.

In epoca romana *”il Po segnava il suo corso sulla linea che possiamo tracciare tra Bondeno, Vigarano Pieve, Ferrara, quindi si diramava verso Voghenza e Spina da una parte, verso Codigoro dall'altra...”* (A.M. Visser). Ci troviamo di fronte pertanto ad una delle aree di più antico insediamento, dalla trama stratificata e complessa.

Il nuovo P.R.G. di Ferrara identifica le porzioni di territorio ricadenti in ambito comunale coincidente con le Terre vecchie con l'unità di paesaggio degli “Insediamenti rivieraschi”. Resta infatti ben evidente nella struttura di questi centri il rapporto con le vie d'acqua: nella struttura morfologica (imperniata per lo più su di una via parallela al fiume, con spine di connessione perpendicolari ad esso) e nella toponomastica (sono frequenti i “vicoli del porto”).

L'andamento dei fondi agricoli presenta per lo più con maglia ortogonale rispetto alle vie d'acqua, ed il taglio dei fondi stessi è medio-piccolo (maglia a piantata). Nelle zone di conca la maglia fondiaria diviene più irregolare, “labirintica”, anche se resta evidente una netta predominanza di elementi infrastrutturali naturali.

Questa unità di paesaggio è sicuramente quella che presenta il maggior numero di insediamenti sparsi di valore storico artistico posti sulle principali direttrici storiche, oltre a frequenti concentrazioni di materiale archeologico.

La tipologia predominante è qui nettamente ad “elementi separati o allineati”.

In conclusione si riassumono i principali elementi caratterizzanti dell'unità di paesaggio a cui partecipa l'area in esame e che sono elementi specifici da tutelare:

- ☐ Strade storiche:
 - Tracciati della provinciale per Comacchio lungo il Volano;
 - Tracciato del paleoalveo dell'antico Po di Ferrara, centri di Voghiera e Voghenza, provinciale Cona-Masi Torello- Ponte Arzana;
- ☐ Strade panoramiche:
 - Andranno presi in considerazione i tratti di strada d'argine lungo il Volano;
- ☐ Dossi principali:
 - Coincidono di fatto con gli elementi citati nei punti precedenti;
- ☐ Rete idrografica principale:
 - Po di Volano e Po di Primaro;
- ☐ Zone agricole pianificate:
 - La presenza di alcuni bacini bonificati è limitata ad alcune zone limitrofe alla U.P. della “Gronda”;

□ Parchi:

- Ricade in questa zona parte dell'ex fonte termale denominata "la Gattola", individuata dal P.T.P.R.;

□ Siti e paesaggi degni di tutela:

- Antichi dossi ancora integri e riconoscibili. Il P.R.G. di Ferrara inoltre individua vasti ambiti del territorio comunale con categoria riconducibile all'art. 17 del P.T.P.R., coincidenti con i dossi e le bassure individuate in sede di analisi. Per questo motivo in tutta l'Unità di paesaggio, ferme restando le attività previste dal P.I.A.E., i piani comunali potranno prevedere esclusivamente attività estrattive per le argille e solo con sistemazione finale dei siti che rispettano le caratteristiche del paesaggio circostante.

Nella carta di sintesi del P.T.C.P. vengono indicate e classificate le aree di particolare interesse storico classificate in:

- Complessi storici (art. 21a);
- Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica (art. 21 b1);
- Aree di concentrazione di materiali archeologici (art. 21 b2);
- Strade storiche (art. 24 a);
- Idrografia storica (art. 24 b);
- Insediamenti urbani storici e strutture insediative storiche non urbane (art. 22);
- Zone di interesse storico testimoniale (art. 23).

Tali ambiti di tutela non interessano l'area oggetto del Piano particolareggiato, e non sono presenti rilevanti beni storici e archeologici, mentre è presente una fascia di tutela paesaggistica, di estensione pari a 150 m per lato, a fianco del canale Sant'Antonino ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs 42/2002..

3.3.9. Campi elettromagnetici

Nella zona interessata dal Piano particolareggiato non vi sono elettrodotti di rilievo, e in generale l'inquinamento elettromagnetico può essere considerato trascurabile.

Un'unica nota di rilievo merita la collocazione di una cabina di trasformazione, per l'abbassamento della tensione dal livello di trasporto a quello di distribuzione: la Sezione provinciale di Ferrara di Arpa Emilia-Romagna ha rilevato la necessità di spostarla dall'attuale collocazione interna a un fabbricato del complesso ospedaliero a una più consona superficie esterna, possibilmente rialzata per evitare ogni possibile interazione con i rischi connessi con le acque superficiali.

3.4. Analisi SWOT: valutazione sintetica delle condizioni ambientali di riferimento

Importante strumento di valutazione ambientale, l'analisi SWOT aiuta a riconoscere e a schematizzare gli elementi positivi e negativi del contesto ambientale, attraverso una tabella che separa i fattori ambientali endogeni, sui quali il Piano ha modo di intervenire, dai fattori ambientali esogeni, che esulano dal controllo del pianificatore. Entrambe le categorie sono divise in fattori positivi (fattori di forza, opportunità) e negativi (fattori di debolezza, rischi).

Tabella. Analisi SWOT.

	FATTORI DI FORZA	FATTORI DI DEBOLEZZA	OPPORTUNITA'	RISCHI
QUALITA' DELL'ARIA		- Strutture ospedaliere pose in centro urbano - Congestione stradale presso strutture ospedaliere attuali	-Diminuzione delle emissioni da impianti di riscaldamento e raffrescamento con impianti basso-emissivi ad alta efficienza	-Riduzione dello strato di mescolamento nella stagione invernale, a causa di elevata umidità, scarsa ventilazione e debole irraggiamento solare: questo comporta una elevata concentrazione degli inquinanti; -Elevate concentrazioni di ozono nel periodo estivo; -Emissioni inquinanti del polo chimico, delle piccole e medie imprese e di due termovalorizzatori di rifiuti urbani
FONTI DI ENERGIA RINNOVABILI	-Possibile installazione di impianti fotovoltaici -Possibile installazione di sonde geotermiche		-Diminuzione consumi energetici impianti di riscaldamento e raffrescamento con impianti ad alta efficienza	-Assenza di centrali eoliche o idroelettriche; -Lontananza dalla rete di teleriscaldamento;
ACQUE SUPERFICIALI: Qualità		- Depuratore di Gualdo sovraccarico		-Stato ambientale del Po di Volano scadente - Presenze di scarichi non depurati in c.i.s.
ACQUE SUPERFICIALI: Quantità		- L'Idrovora di Sant'Antonino serve tutti i bacini in Sud Volano, e in condizioni di piogge intense può arrivare al limite di portata, con eventuale esondazione.		- Tempi di corrviazione ancora troppo alti in diversi bacini a valle del Capoluogo
ACQUE SOTTERRANEE: Qualità			Livello di vulnerabilità della falda medio-basso	
ACQUE SOTTERRANEE: Quantità			- Impatto antropico trascurabile	
CLIMA ACUSTICO		- Prossimità di sorgenti di rumore significative		- Mancato rispetto di limiti di zona in alcune zone urbane presso le strutture ospedaliere attuali

	FATTORI DI FORZA	FATTORI DI DEBOLEZZA	OPPORTUNITA'	RISCHI
SOTTOSUOLO: Sismicità dell'area			-L'area del Comune di Ferrara è a bassa sismicità (classe 3 dell'Ordinanza del Consiglio dei Ministri 3274 del 2003).	
SOTTOSUOLO: Subsidenza			-Fenomeni di subsidenza di entità minore rispetto ai valori regionali.	
AMBIENTE ED ECOSISTEMI		- Rete naturalistica frammentata con lacune di integrazione dei corridoi ecologici presso l'abitato di Cona.	- Nessuna interferenza con aree protette e reti ecologiche regionali e provinciali	- Possibilità di integrazione delle aree verdi e umide con le reti ecologiche limitrofe
PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO E CULTURALE		- Paesaggio frammentato con lacune di integrazione urbanistica presso l'abitato di Cona. - Nessun elemento paesistico e/o storico e culturale nell'area d'interesse		
CAMPI Elettromagnetici		- Cabina di trasformazione interna al fabbricato	- Nessun elettrodotto di rilievo	

3.5. Sintesi dei fattori ambientali positivi e negativi, delle opportunità e dei rischi presenti nel contesto

L'area oggetto di valutazione è caratterizzata da condizioni meteorologiche tipiche della Pianura Padana, con temperature elevate d'estate e rigide d'inverno, e un alto tasso di umidità. Le usuali condizioni di stabilità atmosferica e la scarsa ventilazione favoriscono la persistenza di inquinanti e contribuiscono a mantenere una scadente qualità dell'aria. Un simile quadro di condizioni climatiche impedisce lo sfruttamento dell'energia eolica, ma non preclude la possibilità di installare pannelli fotovoltaici o solari termici, benché l'orientazione degli edifici già esistenti non sia ottimale. Interessante la possibilità di utilizzare pompe di calore per lo sfruttamento dell'energia geotermica. L'area è troppo distante dalla rete ferrarese di teleriscaldamento per potervi essere allacciata.

La zona dell'ospedale è compresa in una rete di bacini idrografici che convogliano le loro acque nel canale Sant'Antonino, il quale tramite la sua Idrovora le scarica nel Po di Volano: detto canale gestisce quindi portate notevoli, che in occasione di eventi meteorici intensi possono provocare esondazioni o allagamenti di zone depresse.

La vicinanza di due sorgenti di rumore rilevanti, la ferrovia Ferrara-Codigoro a Nord e la superstrada Ferrara-Porto Garibaldi a Sud, condiziona il clima acustico dell'area, che invece è soggetta a particolare tutela da inquinamento acustico in quanto sede di struttura ospedaliera.

Il sito di intervento non ha influenza diretta sui siti della Rete Natura 2000, e non interferisce con aree protette o soggette a vincoli particolari: la prossimità di alcuni corridoi ecologici (in particolar modo il Sant'Antonino, che sottopassa il rilevato della superstrada) incentiva però la prospettiva di creare aree verdi.

3.6. Priorità d'azione per il Piano

L'area in oggetto è caratterizzata da problemi relativi al drenaggio e allo scolo delle acque, e in occasione di eventi meteorici intensi può essere teatro di piene e di esondazione dei canali di raccolta che la servono: si fa riferimento in particolare al canale Sant'Antonino, che riceve le acque di tutti i bacini in Sud Volano. Il problema della captazione, raccolta e gestione delle acque meteoriche è pertanto di primaria importanza, e va affrontato con l'adozione di soluzioni idrauliche e di invasi che consentono l'integrazione con il sistema di drenaggio esistente, la laminazione degli eventi di piena, e che parimenti non alterino l'equilibrio paesistico e ambientale del sito.

E' opportuno focalizzare l'attenzione anche sull'inquinamento acustico, e prevedere quindi misure di mitigazione del rumore, relativamente ai tracciati della ferrovia a Nord e della superstrada a Sud ma anche al rumore prodotto dall'incremento del traffico sulla rete viaria di servizio.

In un'ottica di risparmio energetico e di utilizzo delle fonti di energia rinnovabili, è auspicabile il ricorso all'energia solare o a sonde geotermiche.

CAPITOLO 4

Valutazione degli effetti ambientali e opere di mitigazione ambientale

Questo capitolo mira a valutare gli effetti ambientali delle azioni di piano, stimati attraverso analisi di scenario e idonei indicatori ambientali e definire le idonee opere di mitigazione da porre in atto per ridurre al minimo l'impatto generato dalle opere previste nel piano sulle singole componenti ambientali.

In sintesi gli effetti ambientali più significativi del piano riguardano il sistema di drenaggio ed il traffico indotto dalle nuove strutture previste, il rumore e il consumo di energia. Legati a questi sono indirettamente rilevanti anche le condizioni di inquinamento atmosferico e di inserimento paesaggistico-naturale.

Nel seguito del capitolo, dopo una sintetica presentazione degli interventi determinanti per l'ambiente, sono valutati gli indici causa-effetto per più alternative d'intervento. Vengono inoltre valutati gli impatti sulle varie componenti ambientali determinati dagli interventi previsti nel piano sulle singole componenti ambientali nelle varie ipotesi progettuali.

4.1. Obiettivi di Piano significativi per l'ambiente:

Si riporta qui una sintesi dei principali interventi previsti dal Piano particolareggiato per l'ampliamento del complesso ospedaliero di Cona. Il completamento del nuovo polo ospedaliero di Ferrara, previsto in località Cona per la primavera del 2009, ha diversi aspetti significativi per l'ambiente: sarà il più grande della provincia; e nelle previsioni dell'azienda sanitaria diventerà anche uno dei più importanti dell'Emilia-Romagna. Questo nuovo polo dovrebbe anche favorire lo sviluppo di attività di ricerca della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Ferrara.



Figure. Esterne di strutture ospedaliere già edificate. [Città di Ferrara, 2008; La Nuova Ferrara, 2008]



Figura. Masterplan del comparto ospedaliero di Cona (configurazione dello scenario di medio sviluppo).

In azzurro giallo e rosso sono indicati le zone di pertinenza dell'ospedale; in viola le zone a destinazione prevalentemente residenziale.

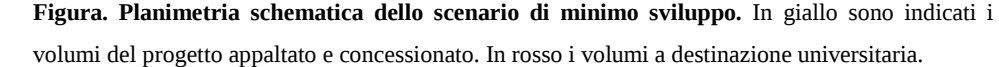
I moduli dipartimentali del comparto sono i seguenti.

- Dipartimento medico.
- Dipartimento chirurgico
- Dipartimento riproduzione e accrescimento
- Dipartimento diagnostica per immagini e medicina di laboratorio
- Dipartimento medico specialistico
- Dipartimento chirurgico specialistico
- Dipartimento emergenza
- Dipartimento neuroscienze e riabilitazione

Il Piano particolareggiato ha come obiettivi fondamentali l'aumento di superfici edificate e di posti letto disponibili nella struttura, l'edificazione di fabbricati ad uso dell'Università degli Studi di Ferrara e di cliniche private, la realizzazione di aree di parcheggio, la collocazione di aree verdi perimetrali, di opere d'arredo urbano e di percorsi naturalistici terapeutici, e il completamento delle infrastrutture di servizio per l'intera area.

L'esecuzione di parte o della totalità di queste opere si sviluppa in diverse ipotesi d'intervento, la cui concreta realizzazione è condizionata dalle priorità e dalle contingenze che si manifestano nel procedere dell'iter pianificatorio. Al fine di valutare le interazioni con l'ambiente delle diverse

Le maggiori problematiche ambientali dell'area interessata riguardano la gestione delle acque superficiali, che senza opportune opere di raccolta e di laminazione potrebbero generare esondazioni e allagamenti. L'ampliamento dell'area ospedaliera e la realizzazione di ulteriori superfici impermeabilizzanti comporta un aumento di questi rischi in funzione di un ridotto tempo di corrivazione e di mutate condizioni morfologiche. E' bene ricordare infatti che la costruzione di nuove opere e la realizzazione di infrastrutture viarie modifica l'attuale struttura dei sottobacini in Sud Volano: quando si calcolano i volumi di acque meteoriche da gestire occorre pertanto considerare non solo le superfici impermeabili di parcheggi ed edifici e le aree di diretta pertinenza dell'ospedale, ma anche tutte le zone agricole limitrofe che appartengono agli stessi sottobacini e convogliano le proprie acque nelle stesse direzioni e verso i medesimi corpi idrici collettori.



lorda realizzabile di **138.021** mq, derivata da un indice di utilizzazione territoriale complessivo di 0,7 mq./mq. .

Tale superficie è necessaria all'inserimento delle funzioni universitarie, di ricerca e dei servizi connessi, nonché di possibili espansioni di ambienti e funzioni ospedaliere, da realizzarsi unicamente all'interno delle "aree dell'anello".

Questo aumento di Superficie Lorda è possibile per il fatto che le nuove impermeabilizzazioni interne all'anello sono state rese idraulicamente sostenibili dai manufatti di regimentazione e di smaltimento previsti ed in corso di completamento.

In questo scenario, il Polo Ospedaliero viene ad essere completamente attorniato da aree boscate e di mitigazione, in grado di garantire un'alta qualità ambientale complessiva dello stesso.

4.1.2. Scenario di medio sviluppo

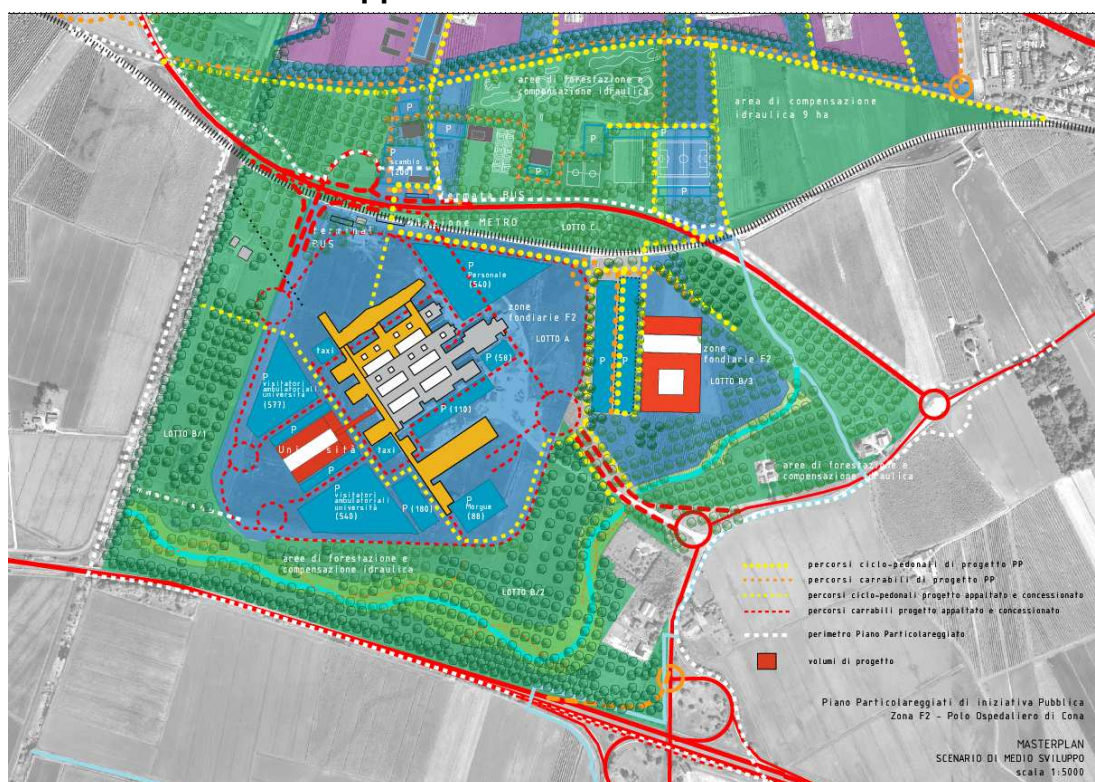


Figura. Planimetria schematica dello scenario di medio sviluppo. In giallo sono indicati i volumi del progetto appaltato e concessionato. In rosso i volumi a destinazione universitaria e le nuove volumetrie esterne al lotto A

In questo scenario, oltre alle superfici lorde ammissibili dello scenario di minima, viene ipotizzata anche la possibilità di collocare "oltre l'anello", ulteriori **98.424** mq di superficie lorda per nuovi usi ospedalieri.

Queste superfici derivano dall'applicazione di un indice di utilizzazione territoriale di 0,2 mq/mq., e prevedono una necessaria espansione dei servizi sanitari atta a soddisfare maggiormente le richieste crescenti di prestazioni.

In tale scenario vengono comunque salvaguardate le valenze paesaggistiche ed ambientali delle aree adiacenti il canale S. Antonino ad Ovest e delle aree frontistanti la Superstrada Ferrara mare a sud.

Per tali motivi il nuovo lotto è posto ad est, e la sua attuazione deve essere preceduta dalla realizzazione della nuova linea idraulica atta a garantirne l'invarianza idraulica.

Le aree utilizzate per generare la superficie lorda da collocare nel sublotto 3, unità U3, dovranno essere cedute all'Amministrazione comunale, che provvederà alla loro piantumazione ed a definirne i meccanismi di uso e di fruizione.

4.1.3. Scenario di massimo sviluppo

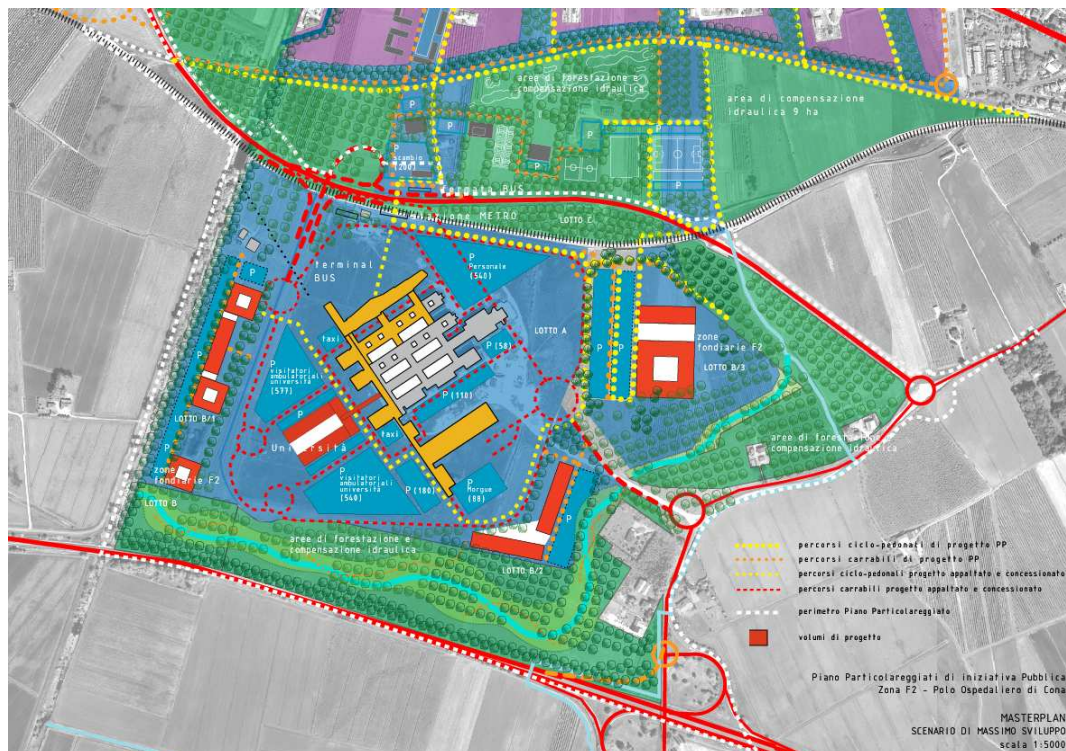


Figura. Planimetria dello scenario di massimo sviluppo. In giallo sono indicati i volumi del progetto appaltato e concessionato. In rosso i volumi a destinazione universitaria e le nuove volumetrie esterne al lotto A

Oltre a quanto descritto nello scenario di medio sviluppo in questo scenario di massima estensione si prevede di collocare sul lotto B il doppio della Superficie lorda prevista nello scenario medio, supponendo un indice di utilizzazione territoriale di 0,4 mq/mq.

In questo caso oltre alla previsione del lotto ad est è prevista un'edificazione a sud e ad ovest, a cortina dell'anello stesso.

La superficie complessiva collocabile sul lotto B sarà di **196.848** mq., ed è evidente che con l'aumentare delle attività "sinergiche e complementari" a quelle ospedaliere ed universitarie, si determini una forte pressione sulla viabilità dell'anello ed una generale diminuzione delle aree di mitigazione e di forestazione che si limitano sostanzialmente a quelle della nuova linea idraulica, necessaria a garantire l'invarianza idraulica dell'intero Polo, linea idraulica che dovendo mantenere per questioni paesaggistiche pendenze minime (5-8%), si amplierà notevolmente nella sua dimensione complessiva.

4.2. Interventi previsti dal piano

Le opere di ampliamento previste dal piano comprendono una serie di azioni e di interventi che generano determinate pressioni ambientali; tali pressioni si ripercuotono sulle componenti ambientali sotto forma di impatti ambientali.

Gli interventi significativi dal punto di vista ambientale che il piano può indurre, sia nella fase di realizzazione delle opere sia in quella di funzionalità di regime del polo ospedaliero, sono elencati nel seguito:

- Opere fognarie
- Impianti di adduzione idrica (p.e. acquedotti)
- Depuratori e impianti di trattamento dei reflui
- Sostegni di elettrodotti
- Conduttori elettrici aerei
- Conduttori elettrici interrati
- Impianti di trasformazione elettrica
- Oleodotti, gasdotti, vapordotti
- Impianti di illuminazione
- Antenne
- Impianti di riscaldamento/refrigerazione
- Piazzali e cortili
- Strade (traffico e occupazione manufatti)
- Svincoli e bretelle di servizio
- Sentieri
- Ponti e viadotti
- Ferrovie (piattaforme e traffico)
- Piste di cantiere
- Cantieri edili (manufatti, traffico)
- Recinzioni (di aree produttive/cantieri)
- Dismissione di strutture obsolete
- Stabilizzazione di terre, opere di consolidamento di versanti
- Scavi e movimenti di terra
- Impianti di estrazione di acque di falda
- Perforazione di pozzi
- Opere di derivazione idrica
- Bacini di laminazione, casse d'espansione
- Scolmatori, diversivi di piene

- Trasformazione dei drenaggi e del sistema scolante
- Arginature, ringrossi, rinforzi arginali
- Difese spondali
- Guadi di cantiere
- Centrali termiche e forni
- Stoccaggio di sostanze pericolose
- Cisterne interrate con liquidi inquinanti
- Impianti idraulici (tubazioni, pompe, valvole ecc.)
- Movimentazione esterna di materiali pericolosi
- Movimentazione interna di materiali pericolosi
- Movimentazione di materiali pesanti
- Sistemi di controllo di incidenti
- Impianti di estinzione incendi
- Trasporto esterno di rifiuti
- Movimentazione interna di rifiuti
- Stoccaggio di rifiuti
- Sistemi informativi, formativi e supporto decisionale
- Certificazioni di qualità ambientale

La valutazione degli effetti positivi o negativi che le opere e gli interventi previsti dal Piano possono provocare sull'ambiente fa ricorso a una matrice coassiale, che lega cause ed effetti nelle due parti di cui è composta: la prima parte correla le **azioni** e le opere previste dal Piano con le **pressioni** (positive o negative) che queste generano sull'ambiente, e descrive quindi quali pressioni ambientali sono determinate da una certa tipologia d'intervento (o quali azioni generano un determinato tipo di pressione); la seconda parte correla le **pressioni** ambientali con i **ricettori** che possono subire determinati **impatti** (positivi o negativi), e descrive quindi quali impatti sono determinati da un certo tipo di pressione (o quali pressioni generano sull'ambiente un determinato tipo di impatto).

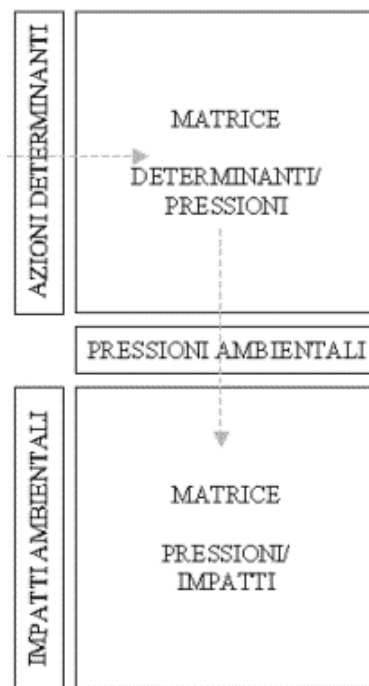


Figura. Schema della matrice coassiale causa-effetto

Attraverso tale valutazione si è ottenuta la matrice riportata nella pagina seguente:

Dall'analisi della tabella sopra riportata è interessante notare come la matrice espliciti tutte le possibili interazioni ambientali degli obiettivi del Piano già descritti, consentendo di concentrarsi sulle ricadute negative (ma anche positive) di quelli più rilevanti. Ad esempio, la presenza di una rete stradale molto trafficata, se da un lato si rivela fondamentale per l'esercizio delle funzioni ospedaliere e quindi per il godimento dei benefici economici e sociali riportati nella parte destra della matrice, è fonte di molteplici e ineluttabili ripercussioni sulla qualità dell'aria, sul clima acustico, sul rischio di incidenti, e di conseguenza sulla generale qualità della vita.

In sintesi, gli effetti più rilevanti sono quelli legati al sistema di drenaggio, causati dalle vaste superfici impermeabilizzanti, al consumo di energie, e alle interferenze paesaggistiche e naturalistiche.

Per quanto riguarda le acque meteoriche, il piano può prevedere l'adozione di sistemi di captazione, filtrazione e accumulo dei flussi provenienti dalla copertura dell'edificio, che con un'apposita rete duale possono essere utilizzati per l'irrigazione delle aree verdi, per gli scarichi sanitari, per l'alimentazione di lavatrici a ciò predisposte, e per altri usi tecnologici come sistemi antincendio e sistemi di climatizzazione passiva/attiva. Usi appropriati possono essere definiti anche per il recupero delle acque grigie (scarichi di lavabi, vasche, docce, lavatrici...), opportunamente trattate e igienizzate e depositate in una vasca di accumulo. Soluzioni di questo tipo, orientate al risparmio idrico, rientrano in una strategia di integrazione di requisiti tecnici volontari previsti dal Regolamento Edilizio della Regione Emilia-Romagna, che permettono di ottenere sconti sugli oneri concessori.

Per gli aspetti qualitativi della risorsa idrica, è opportuno prevedere delle vasche di prima pioggia, atte a contenere la prima parte di un evento meteorico. E' infatti noto che la prima pioggia che dilava strade e piazzali, e in generale le sedi di traffico automobilistico, trasporta dei carichi inquinanti particolarmente elevati: questo vale in modo particolare per i parcheggi di una struttura ospedaliera, che vedono l'alternarsi di un grande numero di veicoli.

Il funzionamento di una vasca di prima pioggia è tale per cui una volta raggiunti i primi 5 mm di pioggia, entra in funzione uno sfioratore di superficie, per cui tutte le acque da quel momento in poi possono essere immesse direttamente nel corpo idrico ricettore o nell'eventuale vasca di laminazione. Le acque accumulate nella vasca di prima pioggia vengono gradualmente inviate alla rete fognaria nera e quindi veicolate verso l'impianto di trattamento.

I consumi energetici del comparto saranno così elevati che, oltre alla centrale termica, sarà necessaria una cabina di trasformazione elettrica espressamente dedicata. I margini di mitigazione di questo consumo sono alti, e possono esprimersi attraverso due linee d'intervento: riduzione dei consumi e contribuzione energetica da fonti rinnovabili al massimo grado possibile (fotovoltaico, solare termico, geotermia locale).

I livelli di accessibilità al comparto con mezzi pubblici devono essere massimizzati per ridurre il traffico veicolare (con conseguenze su consumi, qualità dell'aria, rumore, rischio d'incidenti).

Le mitigazioni paesaggistiche infine sono una grande opportunità di miglioramento. Soprattutto le fasce verdi perimetrali potranno essere utilizzate per mascherare in parte la vista dei nuovi edifici, ed anche per creare aree paesaggistico-naturalistiche, che il piano prevede potranno accogliere percorsi con funzioni terapeutiche.

I benefici di queste mitigazioni saranno a favore non solo degli utenti dell'ospedale, ma anche di tutto l'indotto di popolazione dell'area di Cona.

4.3. Impatti ambientali e proposte di opere di mitigazione

In questo paragrafo verranno valutati gli impatti ambientali, su ogni matrice ambientale, determinati dalla fase di realizzazione e dalla fase di esercizio delle opere previste nel piano particolareggiato, considerando i tre scenari proposti. Verranno trattati maggiormente nel dettaglio gli impatti determinati nella fase di esercizio in quanto quelli derivanti dalla fase di cantiere risultano essere temporanei e reversibili anche se appare comunque necessario, già da questa fase, fare alcune considerazioni e proporre alcune opere di mitigazioni da mettere in atto al fine di limitare il possibile impatto.

Vediamo ora nel dettaglio i possibili impatti:

4.3.1. Clima e atmosfera

La fonte principale di inquinamento derivante dall'esercizio delle attività previste nel nuovo Polo Ospedaliero di Cona e dalle opere previste nel Piano Particolareggiato, nei suoi diversi scenari simulati, è rappresentata essenzialmente dal traffico veicolare indotto. Per valutare tali impatti si è cercato, come prima cosa, di caratterizzare la situazione allo stato attuale (**marzo 2010**), calcolando la concentrazione di inquinante/km in corrispondenza dei 12 ricettori sui quali sono state eseguite le simulazioni dell'impatto acustico e riportati nel paragrafo 3.3.6.

Tali concentrazioni sono state calcolate in funzione del numero dei veicoli/giorno che transitano sulla sezione stradale e dei fattori di emissione dei veicoli suddivisi per tipologia, in questa fase non si è ritenuto opportuno applicare una modellistica specifica per la valutazione della dispersione degli inquinanti in quanto i modelli richiedono la conoscenza di numerosi dati di input che allo stato attuale risultano essere ancora sconosciuti e sottoposti a possibili variazioni, rischiando di ottenere dei risultati fortemente influenzati da variabili aleatorie che potevano sovrastimare o sottostimare i risultati, l'applicazione di tale modellistica verrà, qualora si ritenga necessario applicata in fase di esercizio al fine di monitorare il possibile inquinamento.

Allo stesso modo sono state calcolate le concentrazioni di inquinante/km per gli scenari Stato di Progetto, Minimo Sviluppo, Medio Sviluppo e Massimo sviluppo in modo da poter confrontare i risultati ottenuti e valutare gli incrementi dovuti all'esercizio delle opere previste nel Piano. gli Scenari di minimo, Medio e Massimo sviluppo sono stati confrontati sia con lo Stato di Fatto sia con lo Scenario Stato di Progetto.

In questa fase è stato confrontato anche lo scenario Stato di progetto con lo Stato di Fatto in modo da valutare l'impatto sulla componente atmosfera derivante dall'esercizio della nuova struttura sanitaria così come da progetto concessionato.

Per quanto riguarda la caratterizzazione dei flussi di traffico sono stati presi in considerazione sia l'inventario del parco veicolare condotto dall'ACI nel 2007 condotto a livello provinciale, nel quale vengono fornite le percentuali di veicoli in funzione dell'alimentazione (benzina, diesel o ecologiche), della cilindrata (< 2000 cc o >2000 cc) e della categoria di appartenenza (EURO 0,1, 2, ecc.), sia i risultati dei monitoraggi sul traffico condotti dal Comune di Ferrara, attraverso l'utilizzo di piastre, che consentono oltre a rilevare il numero di veicoli anche di classificarli in funzione della loro lunghezza in autovetture, veicoli leggeri (portata < 3.5 t) e veicoli pesanti (portata > 3.5 t).

Dai dati riportati "nell'inventario del parco veicolare in Italia del 2007", condotto dall'ACI per la Provincia di Ferrara, si ha:

- Considerando l'**alimentazione**:
 - Diesel: 30.28 %
 - Benzina: 56.42 %
 - Ecologiche: 13.30%
- Considerando la **cilindrata**:
 - Autovetture con cilindrata fino a 2000 cc.: 93.48 %
 - Autovetture con cilindrata > 2000 cc.: 6.52 %
- Considerando la **categoria di appartenenza**:
 - Autovetture EURO 0: 12.96 %
 - Autovetture EURO 1 e 2: 38.40 %
 - Autovetture EURO 3 e 4: 48.64 %

Per la definizione della composizione del traffico dai dati rilevati dalle piastre per il monitoraggio del traffico si è assunto che:

- Per la caratterizzazione della composizione dei flussi di traffico si prende come riferimento i dati forniti dalla piastra posta in corrispondenza della Via Palmirano, dalla quale si ha:
 - o 96.3% Autovetture;
 - o 2.3% Veicoli leggeri con portata < 3.5 t;
 - o 1.4% veicoli pesanti con portata > 3.5 t.

Tale composizione dei flussi si assume uniforme su tutte le strade urbane ed extraurbane (strade di tipo C, D, E e F), ;

- Per le strade di tipo A e B si prende come riferimento i dati rilevati dalla stazione di monitoraggio in continuo presente sul Raccordo A13, dalla quale si ha:
 - o 92.7% Autovetture;
 - o 5.81% veicoli leggeri con portata < 3.5 t;
 - o 1.49% veicoli pesanti con portata > 3.5 t.

Alla luce delle considerazioni sopra riportate per ogni simulazione effettuata è stata valutata la composizione del traffico per ogni sezione stradale considerata, calcolando come prima cosa il traffico giornaliero medio sulla sezione (che risulta essere pari al traffico nell'ora di punta moltiplicato per 12), tale traffico, in funzione del tipo di veicoli (autovetture, veicoli leggeri e pesanti) che percorrono tale sezione è stato calcolato il numero di autovetture, veicoli leggeri e pesanti, considerando le percentuali restituite dalle piastre.

Conoscendo quindi il numero e il tipo di veicoli sulle singole sezioni individuate, è stato calcolato:

- per le autovetture il numero di veicoli caratterizzati da EURO 0, EURO 1 e 2, EURO 3, 4 e 5 per ogni categoria sono stati valutati il numero di veicoli alimentati a benzina, diesel ed ecologiche (GPL, Metano e ibride), e per ogni categoria di appartenenza e per le varie tipologia di alimentazione sono stati valutati il numero di veicoli caratterizzati da una cilindrata < o > di 2.000 cc;
- per i veicoli leggeri il numero di veicoli appartenenti alla categoria EURO 0, EURO 1 e 2, EURO 3, 4 e 5 si è poi assunto che tutti i veicoli siano alimentati a diesel;
- per i veicoli pesanti il numero di veicoli appartenenti alla categoria EURO 0, EURO 1 e 2, EURO 3, 4 e 5 si è poi assunto che tutti i veicoli siano alimentati a diesel;

I calcoli delle emissioni in atmosfera vengono riportati in forma estesa nell'Allegato 3 al presente rapporto di seguito si riportano le tabelle riassuntive di confronto dei vari scenari considerati con lo Scenario Stato di Fatto e con lo Scenario Stato di Progetto e le conclusioni.

Tabella: Riassunto delle differenze in termini di Livelli di emissione rispetto allo Scenario Stato di Fatto con i Scenari considerati nella condizioni di infrastrutture esistenti (Febbraio 2009)

Infrastrutture Esistenti				
Ricettori	Confronto Scenario Stato di Fatto con			
	Scenario Sato di Progetto	Scenario Minimo Sviluppo	Scenario Medio Sviluppo	Scenario Massimo Sviluppo
Ricettore 1'	+ 11,445	+ 14,931	+ 20,767	+ 25,200
Ricettore 1''	+ 18,684	+ 34,460	+ 41,283	+ 46,114
Ricettore 1'''	+ 36,014	+ 54,194	+ 63,309	+ 70,640
Ricettore 2	+ 28,881	+ 36,559	+ 39,432	+ 42,355
Ricettore 3	+ 28,088	+ 32,299	+ 33,983	+ 41,265
Ricettore 4	+ 3,864	+ 13,177	+ 11,295	+ 11,790
Ricettore 5	+ 0,792	+ 3,616	+ 2,179	+ 3,071
Ricettore 6	+ 28,385	+ 18,001	+ 54,937	+ 58,949
Ricettore 7	+ 0,545	+ 5,994	+ 5,350	+ 8,669
Ricettore 8	+ 1,053	+ 1,099	- 0,504	+ 1,649
Ricettore 9	- 16,298	- 2,180	- 1,189	- 1,040
Ricettore 10	- 0,941	+ 2,031	+ 9,016	+ 4,409
Ricettore 11	+ 5,102	+ 2,724	+ 1,089	+ 2,526
Ricettore 12	- 6,143	- 16,051	- 4,211	- 3,914

Tabella: Riassunto delle differenze in termini di Livelli Equivalenti rispetto allo Scenario Stato di Fatto con i Scenari considerati nella condizioni di infrastrutture previste da PSC

Infrastrutture previste da PSC				
Ricettori	Confronto Scenario Stato di Fatto con			
	Scenario Sato di Progetto	Scenario Minimo Sviluppo	Scenario Medio Sviluppo	Scenario Massimo Sviluppo
Ricettore 1'	+ 13,338	+ 19,144	+ 22,877	+ 27,551
Ricettore 1''	+ 18,799	+ 35,056	+ 41,65	+ 45,840
Ricettore 1'''	+ 42,701	+ 58,949	+ 66,628	+ 73,464
Ricettore 2	+ 25,413	+ 33,587	+ 38,194	+ 40,621
Ricettore 3	+ 23,828	+ 31,902	+ 34,825	+ 37,203
Ricettore 4	+ 3,666	+ 8,124	+ 8,619	+ 9,957
Ricettore 5	+ 0,347	+ 2,477	+ 1,882	+ 2,526
Ricettore 6	+ 33,239	+ 52,955	+ 60,138	+ 67,272
Ricettore 7	+ 2,923	+ 1,486	+ 1,387	+ 1,734
Ricettore 8	- 2,152	- 2,496	- 1,877	- 2,473
Ricettore 9	+ 4,311	+ 11,988	+ 13,475	+ 15,506

Ricettore 10	+ 5,350	+ 1,982	+ 5,549	+ 8,125
Ricettore 11	+ 3,815	+ 1,486	+ 2,675	+ 5,053
Ricettore 12	+ 11,988	- 6,985	+ 9,313	+ 8,025

Tabella: Riassunto delle differenze in termini di Livelli Equivalenti rispetto allo Scenario Stato di Fatto con i Scenari considerati nella condizioni di infrastrutture previste da PSC con Bretella Est senza tunnel di collegamento tra le vie Capodisria e via Caldirolo

Infrastrutture previste da PSC con Bretella Est senza tunnel di collegamento tra le vie Capodisria e via Caldirolo				
Ricettori	Confronto Scenario Stato di Fatto con			
	Scenario Sato di Progetto	Scenario Minimo Sviluppo	Scenario Medio Sviluppo	Scenario Massimo Sviluppo
Ricettore 1'	+ 13,277	+ 19,207	+ 23,889	+ 27,864
Ricettore 1''	+ 18,753	+ 35,583	+ 41,742	+ 47,855
Ricettore 1'''	+ 44,732	+ 58,949	+ 67,272	+ 76,925
Ricettore 2	+ 25,512	+ 33,339	+ 38,689	+ 42,508
Ricettore 3	+ 23,580	+ 32,596	36,608	+ 38,977
Ricettore 4	+ 3,319	+ 9,065	+ 9,907	+ 10,442
Ricettore 5	+ 0,0	+ 36,063	+ 3,170	+ 2,656
Ricettore 6	+ 35,122	+ 54,144	+ 62,268	+ 71,199
Ricettore 7	+ 0,595	- 0,892	- 0,941	- 0,363
Ricettore 8	- 2,198	- 2,198	- 1,695	- 0,948
Ricettore 9	+ 4,805	+ 9,115	+ 10,205	+ 14,926
Ricettore 10	+ 4,904	+ 6,044	+ 8,372	+ 12,672
Ricettore 11	+ 1,041	+ 0,743	+ 0,941	+ 5,162
Ricettore 12	+ 2,328	+ 0,991	- 1,289	+ 3,037

Tabella: Riassunto delle differenze in termini di Livelli Equivalenti rispetto allo Scenario Stato di Progetto con i Scenari considerati nella condizioni di infrastrutture esistenti (Febbraio 2009)

Infrastrutture Esistenti			
Ricettori	Confronto Scenario Stato di Progetto con		
	Scenario Minimo Sviluppo	Scenario Medio Sviluppo	Scenario Massimo Sviluppo
Ricettore 1'	+ 3,486	+ 9,322	+ 13,755
Ricettore 1''	+ 15,776	+ 22,599	+ 27,430
Ricettore 1'''	+ 18,180	+ 27,295	+ 34,626
Ricettore 2	+ 7,678	+ 10,551	+ 13,474
Ricettore 3	+ 4,211	+ 5,895	+ 13,177
Ricettore 4	+ 9,313	+ 7,431	+ 7,926

Ricettore 5	+ 2,824	+ 1,387	+ 2,279
Ricettore 6	+ 19,616	+ 26,552	+ 30,564
Ricettore 7	+ 5,449	+ 4,805	+ 8,124
Ricettore 8	+ 0,046	- 1,557	+ 0,596
Ricettore 9	+ 14,118	+ 15,109	+ 15,258
Ricettore 10	+ 2,972	+ 9,957	+ 5,350
Ricettore 11	- 2,378	- 4,013	- 2,576
Ricettore 12	- 9,908	+ 1,932	+ 2,229

Tabella: Riassunto delle differenze in termini di Livelli Equivalenti rispetto allo Scenario Stato di Progetto con i Scenari considerati nella condizioni di infrastrutture previste da PSC

Infrastrutture previste da PSC			
	Confronto Scenario Stato di Progetto con		
Ricettori	Scenario Minimo Sviluppo	Scenario Medio Sviluppo	Scenario Massimo Sviluppo
Ricettore 1'	+ 5,806	+ 9,539	+ 14,213
Ricettore 1''	+ 16,257	+ 22,851	+ 27,041
Ricettore 1'''	+ 16,248	+ 23,927	+ 30,763
Ricettore 2	+ 8,174	+ 12,781	+ 15,208
Ricettore 3	+ 8,074	+ 10,997	+ 13,375
Ricettore 4	+ 4,458	+ 4,953	+ 6,291
Ricettore 5	+ 2,130	+ 1,535	+ 2,179
Ricettore 6	+ 19,716	+ 26,899	+ 34,033
Ricettore 7	- 1,437	- 1,536	- 1,189
Ricettore 8	- 0,344	+ 0,275	- 0,321
Ricettore 9	+ 7,777	+ 9,264	+ 11,295
Ricettore 10	- 3,368	+ 0,199	+ 2,775
Ricettore 11	- 2,329	- 1,140	+ 1,238
Ricettore 12	- 18,973	- 2,675	- 3,963

Tabella: Riassunto delle differenze in termini di Livelli Equivalenti rispetto allo Scenario Stato di Progetto con i Scenari considerati nella condizioni di infrastrutture previste da PSC con Bretella Est senza tunnel di collegamento tra le vie Capodisria e via Caldirolo

Infrastrutture previste da PSC con Bretella Est senza tunnel di collegamento tra le vie Capodisria e via Caldirolo			
	Confronto Scenario Stato di Progetto con		
Ricettori	Scenario Minimo Sviluppo	Scenario Medio Sviluppo	Scenario Massimo Sviluppo
Ricettore 1'	+ 5,806	+ 10,612	+ 14,587
Ricettore 1''	+ 16,257	+ 22,989	+ 72,652

Ricettore 1'''	+ 16,248	+ 22,540	+ 32,193
Ricettore 2	+ 8,174	+ 13,177	+ 16,996
Ricettore 3	+ 8,074	+ 13,028	+ 15,397
Ricettore 4	+ 4,458	+ 6,588	+ 7,123
Ricettore 5	+ 2,130	+ 3,170	+ 2,656
Ricettore 6	+ 19,716	+ 27,146	+ 36,077
Ricettore 7	- 1,437	- 1,536	- 0,958
Ricettore 8	- 0,344	+ 0,503	+ 31,250
Ricettore 9	+ 7,777	+ 5,400	+ 10,121
Ricettore 10	- 3,368	+ 3,468	+ 7,768
Ricettore 11	- 2,329	- 0,100	+ 4,121
Ricettore 12	- 18,973	- 3,617	+ 0,709

Come si può notare dall'analisi dei Livelli di emissione di Benzene ottenuti nei vari Scenari e nelle varie dotazioni infrastrutturali considerate l'apertura del Nuovo Polo Ospedaliero di Cona determina un incremento dei livelli di emissione in corrispondenza dei ricettori 1'', 1''', 2, 3 e 6, mentre negli altri ricettori considerati la situazione rimane pressochè invariata rispetto allo Scenario Stato di Fatto, questo è legato al fatto che il calcolo dei livelli di emissione è stato effettuato in considerazione dei flussi di traffico indotti.

In particolare già nello Scenario Stato di Progetto, che prevede il nuovo Polo Ospedaliero di Cona in esercizio con annesso Polo Universitario con 500 studenti e l'ampliamento dell'abitato di Cona così come previsto da PSC, determina una variazione sostanziale in termini di emissioni di benzene, determinato dal traffico indotto dal Polo nelle diverse condizioni di dotazione infrastrutturale considerate, sui ricettori 1', 1'', 1''', 3, 4 e 6, mentre per gli altri ricettori considerati non si riscontrano variazioni sostanziali.

Mentre gli incrementi di concentrazione negli altri ricettori considerati (7, 9, 11 e 12) non sono dunque direttamente collegabili alle attività del nuovo Polo ma determinate da un aumento fisiologico del traffico.

Come si può notare il passaggio da Scenario Stato di Progetto allo Scenario Minimo Sviluppo si hanno degli incrementi nei ricettori posti nelle immediate vicinanze del Polo Ospedaliero di Cona meno significativi, e questo incremento rimane sostanzialmente costante passando dallo Scenario di Minimo Sviluppo allo Scenario di Medio Sviluppo e passando dallo Scenario di Medio Sviluppo allo Scenario di Massimo Sviluppo.

I livelli di emissione calcolati nei ricettori individuati risultano essere sostanzialmente indipendenti dalle condizioni infrastrutturali considerate, se non per i ricettori che risentono della riduzione del traffico determinato da tali infrastrutture.

Alla luce di queste considerazioni si ritiene necessario che all'atto della messa in esercizio dell'Ospedale di Cona, anche semplicemente nello Scenario Stato di Progetto 1, che prevede solo le attività ospedaliere e non la presenza del Polo Universitario, senza l'esercizio della metropolitana di superficie, venga condotto un monitoraggio dell'emissioni in atmosfera in corrispondenza dei ricettori posti all'interno dell'area F2, ovvero interna all'anello (1', 1'', 1'''), e in corrispondenza dei ricettori 2 e 6. Tale monitoraggio dovrà essere condotto con secifiche che dovranno essere concordate con ARPA e si potranno utilizzare delle misure dirette sul campo attraverso l'utilizzo di campionatori passivi o attraverso l'applicazione di una adeguata modellistica, in tale monitoraggio dovranno essere rilevati tutti i principali inquinanti legati principalmente al traffico.

A seguito dell'attuazione di ogni singolo Scenario dovrà essere condotta una adeguata compagna di monitoraggio delle emissioioni in atmosfera

4.3.2. Acque superficiali

La fase di cantiere e di esercizio delle nuove opere relative alla realizzazione del nuovo Polo Ospedaliero e di quelle previste nel piano particolareggiato oggetto di studio possono determinare impatti sia sulla qualità sia sulla quantità delle acque superficiali. Per quanto riguarda la qualità gli impatti possono essere derivanti da possibili sversamenti di sostanze inquinanti, immissione di acque reflue domestiche o industriali, acque di dilavamento di piazzali in corpo idrico superficiale. Questi impatti possono essere facilmente eliminati attraverso l'adozione di particolari accorgimenti che possono essere sia gestionali sia infrastrutturali, ovvero con l'utilizzo di appositi dispositivi di depurazione si veda ad esempio vasche di prima pioggia per i piazzali o allaccio alla pubblica fognatura per lo smaltimento delle acque reflue domestiche e/o industriali previo trattamento in loco, cosa che peraltro il progetto definitivo del nuovo Polo Ospedaliero prevede, infatti è previsto la realizzazione di un collettore fognario pubblico per lo scarico delle acque al depuratore di Gualdo, a tale depuratore verranno allacciati anche i nuovi possibili edifici previsti nel piano e le utenze derivanti dall'espansione residenziale prevista per l'abitato di Cona dal PSC, e parte dell'abitato di Cona che ad oggi scarica le acque reflue all'interno del Po di Volano. Quindi, in conclusione si ritiene che le opere esistenti e quelle previste nel piano particolareggiato determinano un impatto negativo non significativo sulla qualità delle acque superficiali.

Per quel che riguarda gli impatti sulla quantità delle acque superficiali essi sono strettamente legati al grado di impermeabilizzazione che i diversi scenari in studio determinano. Viste le difficoltà di drenaggio dell'area oggetto di intervento, si ritiene che questo impatto risulti significativo, per

questo nei paragrafi successivi viene analizzato il problema del drenaggio delle acque meteoriche nei tre diversi scenari ipotizzati e nello stesso tempo vengono proposte delle opere di compensazione al fine di garantire l'invarianza idraulica, così come richiesto dal competente Consorzio di Bonifica.

4.3.2.1. Scenario di minimo sviluppo

Lo scenario di minimo sviluppo prevede il completamento dell'edificazione prevista "all'interno dell'anello" dal Permesso di costruire PG. 66629 del 2006 , a cui va aggiunta la nuova Superficie lorda realizzabile di **138.021** mq, derivata da un indice di utilizzazione territoriale complessivo di 0,7 mq./mq. .

Tale superficie è necessaria all'inserimento delle funzioni universitarie, di ricerca e dei servizi connessi, nonché di possibili espansioni di ambienti e funzioni ospedaliere, da realizzarsi unicamente all'interno delle "aree dell'anello".

Questo aumento di Superficie Lorda è possibile per il fatto che le nuove impermeabilizzazioni interne all'anello sono state rese idraulicamente sostenibili dai manufatti di regimentazione e di smaltimento previsti ed in corso di completamento.

Pertanto, visti gli interventi previsti in questo scenario, gli unici impatti possibili che si evidenziano sono rappresentati dall'alterazione delle linee di sgrondo delle acque meteoriche.

Per questo scenario di sviluppo non si ravvisa la necessità di realizzare delle opere di compensazione idraulica visto che gli interventi previsti non determinano alcuna impermeabilizzazione ulteriore.

Si ritiene utile sottolineare come in fase di progettazione di dettaglio dei piani attuativi si dovrà produrre un rilievo altimetrico dell'area con riferimento alle aree limitrofe al fine di valutare le effettive linee di sgrondo della zona ed evitare il formarsi di ristagni o allagamenti.

4.3.2.2. Scenario di medio sviluppo

In questo scenario, oltre alle superfici lorde ammissibili dello scenario di minima, viene ipotizzata anche la possibilità di collocare "oltre l'anello", ulteriori **98.424** mq di superficie lorda per nuovi usi ospedalieri.

Queste superfici derivano dall'applicazione di un indice di utilizzazione territoriale di 0,2 mq/mq., e prevedono una necessaria espansione dei servizi sanitari atta a soddisfare maggiormente le richieste crescenti di prestazioni.

In tale scenario vengono comunque salvaguardate le valenze paesaggistiche ed ambientali delle aree adiacenti il canale S.Antonino ad Ovest e delle aree frontistanti la Superstrada Ferrara mare a sud.

Per tali motivi il nuovo lotto è posto ad est, e la sua attuazione deve essere preceduta dalla realizzazione della nuova linea idraulica atta a garantirne l'invarianza idraulica .

Le aree utilizzate per generare la superficie lorda da collocare nel sublotto 3, unità U3, dovranno essere cedute all'Amministrazione comunale , che provvederà alla loro piantumazione ed a definirne i meccanismi di uso e di fruizione.

Per questa ipotesi di sviluppo occorre fare fronte ai problemi di drenaggio superficiale delle acque in occasione di eventi meteorici intensi, problemi che l'impermeabilizzazione del suolo ad opera di edifici, parcheggi e infrastrutture viarie potrebbe acuire.

Il bacino di competenza del complesso ospedaliero occupa una superficie S_{min} di circa 1050000 m², rappresentata in figura:

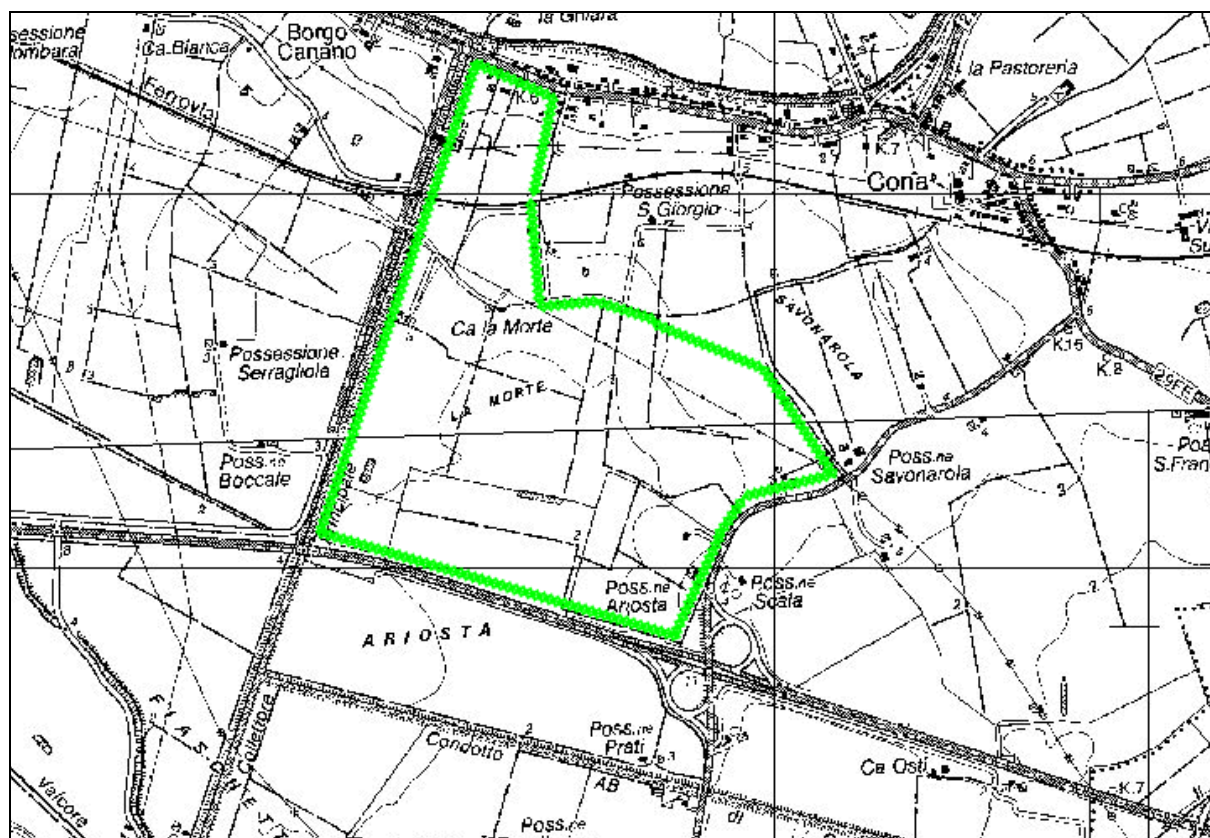


Figura. Bacino di competenza del complesso ospedaliero in scenario di minimo sviluppo, evidenziato in verde.

Per valutare gli effetti di eventi meteorici intensi, si considerano i valori massimi di precipitazione nelle 24h rilevati dalle quattro stazioni pluviometriche di riferimento:

Tabella. Precipitazioni intense in un intervallo di 24h (mm) [Arpa Emilia-Romagna, 2006 (b)]

	Massime precipitazioni su 24h	
	mm	Data
Ferrara	44.8	18 Set
Pontelagoscuro	36.6	6 Giu
Codigoro	51.2	17 Set
Idrovora di Guagnino	75.6	17 Set

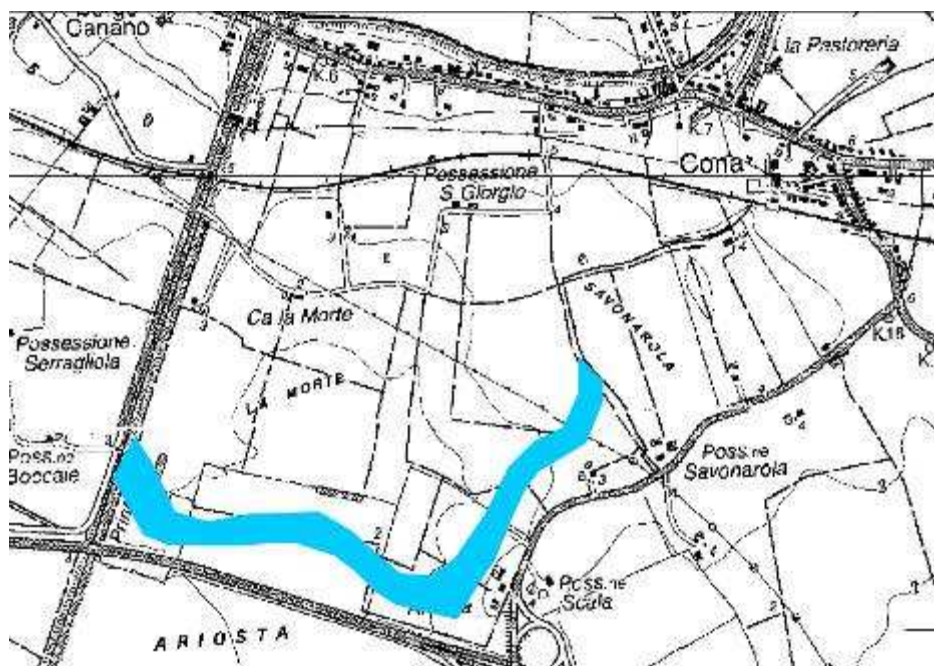
A favore della sicurezza, si considera il dato di precipitazione più intensa pari a $h=75.6$ mm.

Con questa altezza di precipitazione, si calcola il volume d'acqua che interessa il bacino nelle 24h:

$$V_{\min} = Superficie \cdot altezza = S_{\min} \cdot h = 1050000m^2 \cdot 0.075m = 78750m^3 \approx 79000m^3$$

E' prevista per la superficie urbanizzata dell'Ospedale una fognatura che scarichi le acque meteoriche direttamente nel canale Sant'Antonino. Tale superficie di circa $120000 m^2$ raccoglie un volume di pioggia di $9000 m^3$, volume che il Consorzio di Bonifica del II Circondario, responsabile dell'Idrovora del Canale di Sant'Antonino, non assicura di riuscire a smaltire in condizioni di piena del canale. E' pertanto predisposto un cassone interrato per la raccolta temporanea e il successivo graduale sversamento nel collettore.

Le acque meteoriche che interessano le restanti superfici del bacino, per un volume residuo di $70.000 m^3$ dovranno essere smaltite con la realizzazione di una nuova linea idraulica che dipartendosi dal Condotto Acque Alte circonda ad Est e a Sud l'anello del Polo Ospedaliero sino ad immettersi nel Canale Sant'Antonino a valle del manufatto di regolazione, così come previsto nello studio del Consorzio di Bonifica riportato in Allegato 4. Tale linea idraulica dovrà essere adeguatamente progettata, in fase di progetto delle opere di urbanizzazione, su conforme parere del competente Consorzio di Bonifica.



In alternativa tali acque potrebbero essere convogliate per drenaggio e tramite fossi di scolo nella direzione di massima pendenza Sud/Sud-Est. Il piano prevede la realizzazione di una vasca di espansione nell'area di depressione lungo il tracciato del rilievo della superstrada Ferrara-Porto Garibaldi.

Si prevede per la vasca di espansione un battente d'acqua medio $b = 0.8$ m, per una superficie occupata di:

$$S = \frac{V}{b} = \frac{70000m^3}{0.8m} = 87500m^2$$

che si può stendere lungo i circa 1.000 metri del tracciato per una larghezza di circa 90 m.

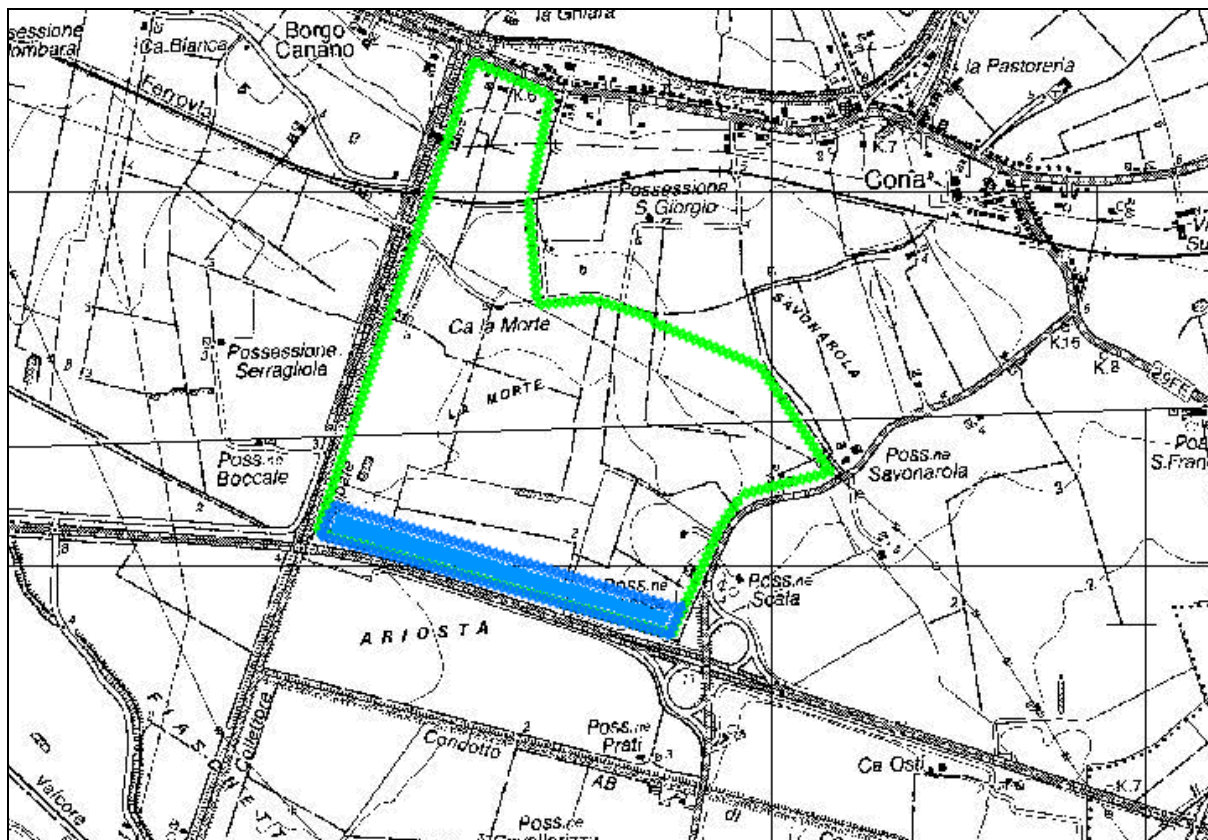


Figura. Interventi di raccolta delle acque in ipotesi di minimo sviluppo del Piano.

In alternativa alle soluzioni sopra descritte che presentano un'opera di vasca di laminazione integrata nel paesaggio potrà essere realizzata la stessa opera, con le adeguate capacità di invaso, interrata. Questa soluzione, vista la quota della falda, dovrà essere realizzata attraverso l'utilizzo di materiale impermeabile al fine di evitare che il volume di invaso realizzato venga in parte saturato dalle acque di falda.

Ovviamente queste opere dovranno essere adeguatamente progettate in accordo con il competente Consorzio di Bonifica.

4.3.2.3. Scenario di massimo sviluppo

Oltre a quanto descritto nello scenario di medio sviluppo in questo scenario di massima estensione si prevede di collocare sul lotto B il doppio della Superficie lorda prevista nello scenario medio, supponendo un indice di utilizzazione territoriale di 0,4 mq/mq.

In questo caso oltre alla previsione del lotto ad est è prevista un'edificazione a sud e ad ovest, a cortina dell'anello stesso.

La superficie complessiva collocabile sul lotto B sarà di **196.848** mq., ed è evidente che con l'aumentare delle attività "sinergiche e complementari" a quelle ospedaliere ed universitarie, si

determini una forte pressione sulla viabilità dell'anello ed una generale diminuzione delle aree di mitigazione e di forestazione che si limitano sostanzialmente a quelle della nuova linea idraulica, necessaria a garantire l'invarianza idraulica dell'intero Polo, linea idraulica che dovendo mantenere per questioni paesaggistiche pendenze minime (5-8%), si amplierà notevolmente nella sua dimensione complessiva.

Il bacino interessato dalle opere del Piano è in questo caso pari a circa $S_{\max}=1800000m^2$.

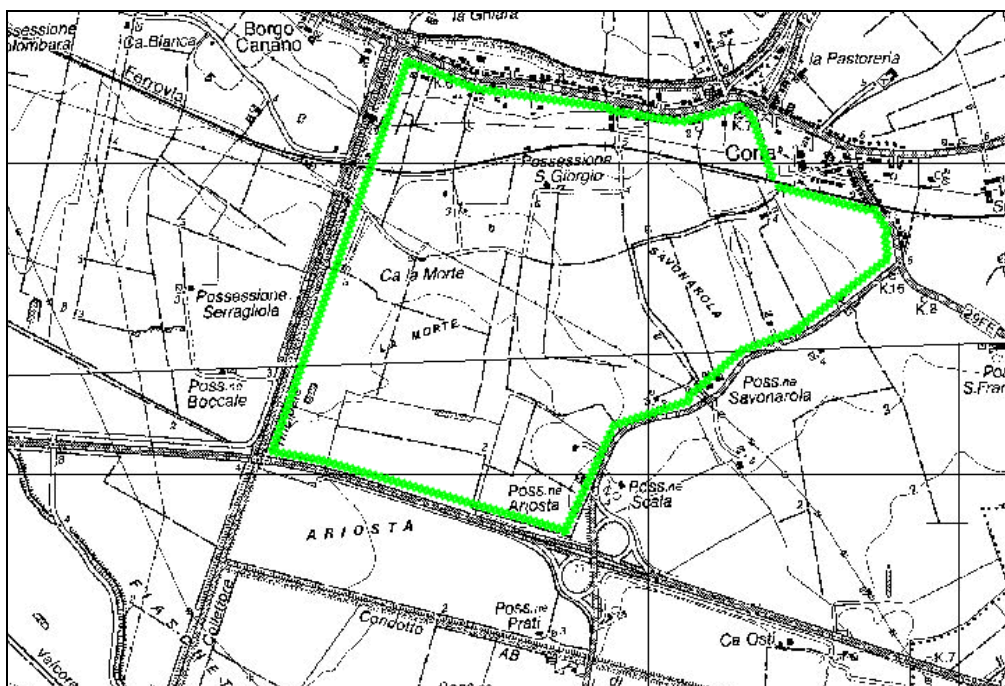


Figura. Bacino di competenza del complesso ospedaliero in scenario di massimo sviluppo, evidenziato in verde.

Se si considera un valore massimo di pioggia nelle 24h pari a $h = 0.075m$, il volume di acque meteoriche da raccogliere risulta di:

$$V_{\max} = S_{\max} \cdot h = 1800000m^2 \cdot 0.075m = 135000m^3$$

Le dimensioni del cassone di raccolta e scolo nel canale Sant'Antonino rimangono inalterate: il cassone rientra infatti in un ambito di opere già previste e dimensionate, e non è passibile di modifiche nel presente Piano. Rimane quindi un volume d'acqua $V=126000 m^3$, per raccogliere il quale occorre realizzare una apposita vasca di espansione, con tre possibili alternative.

Prima soluzione

Realizzazione di una nuova linea idraulica che dipartendosi dal Condotto Acque Alte circonda ad Est e a Sud l'anello del Polo Ospedaliero sino ad immettersi nel Canale Sant'Antonino a valle del manufatto di regolazione, così come previsto nello studio del Consorzio di Bonifica riportato in Allegato 4. Tale linea idraulica dovrà essere adeguatamente progettata, in fase di progetto delle opere di urbanizzazione, su conforme parere del competente Consorzio di Bonifica.

Seconda soluzione

Si utilizza come vasca di espansione l'area a Sud del tracciato della superstrada Ferrara-Porto Garibaldi, che occupa una superficie S di circa 373000 m^2 . La zona si trova in una depressione, quindi la raccolta delle acque avverrebbe per drenaggio superficiale e tramite opportuni canali di scolo.

L'utilizzo dell'intera area garantirebbe amplissimi margini di sicurezza, con battente medio d'acqua b pari a:

$$b = \frac{V}{S} = \frac{126000 \text{ m}^3}{373000 \text{ m}^2} = 0.34 \text{ m}$$

Sezionando opportunamente l'area e realizzando una superficie più contenuta, di circa 190000 m^2 , si otterrebbe invece una vasca di espansione con battente medio:

$$b = \frac{V}{S} = \frac{126000 \text{ m}^3}{190000 \text{ m}^2} = 0.67 \text{ m}$$

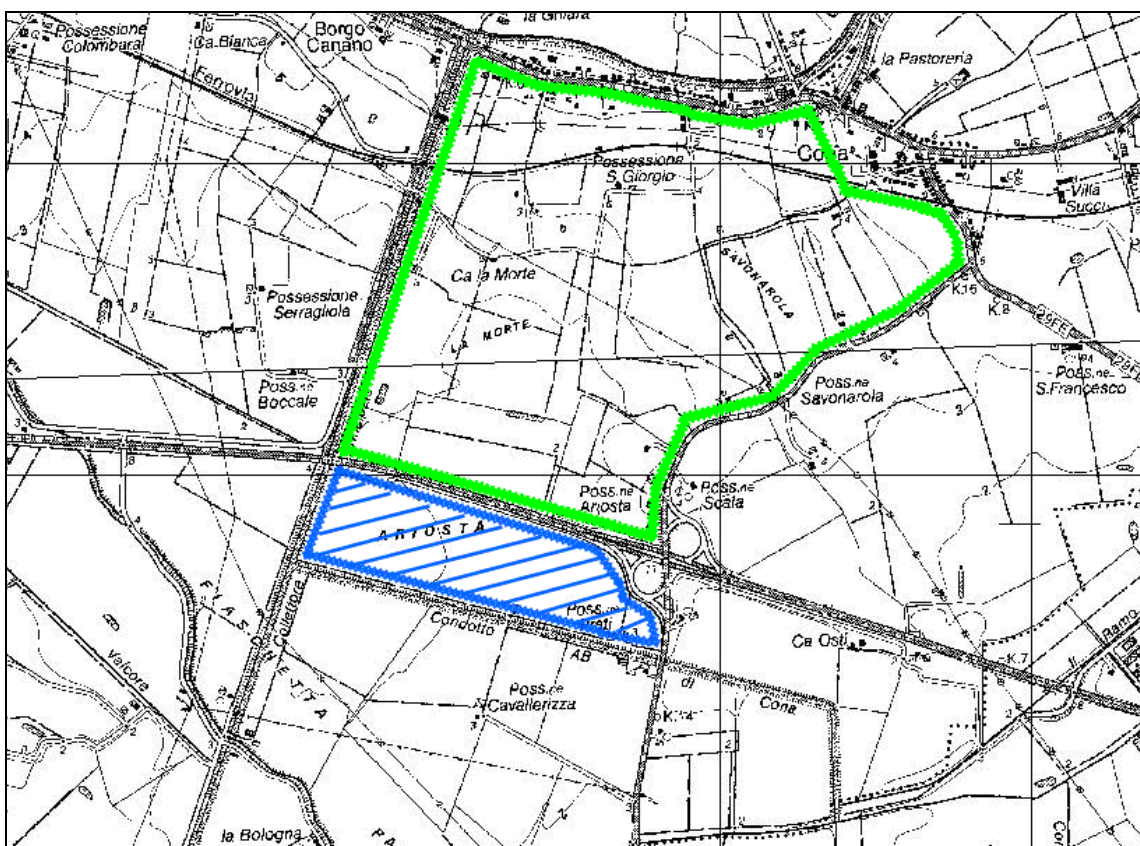


Figura. Intervento di raccolta delle acque in ipotesi di massimo sviluppo: prima soluzione con utilizzo dell'intera area.

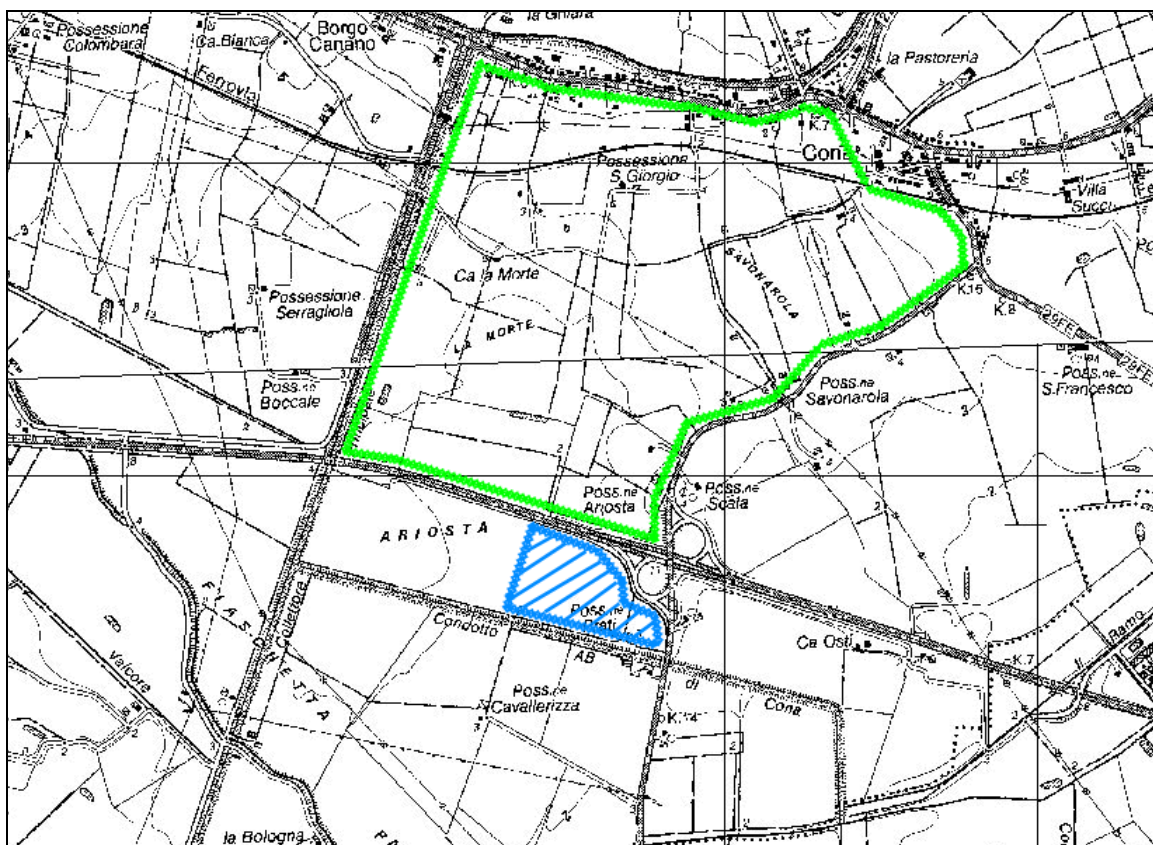


Figura. Intervento di raccolta delle acque in ipotesi di massimo sviluppo: prima soluzione con utilizzo di una porzione di area.

Terza soluzione

Si utilizza come vasca di espansione un terreno abbandonato di proprietà comunale, di superficie $S=285.000 \text{ m}^2$: si otterrebbe così un battente d'acqua medio:

$$b = \frac{V}{S} = \frac{126000 \text{ m}^3}{285000 \text{ m}^2} = 0.44 \text{ m}$$

L'inconveniente nell'utilizzo di questo terreno è la maggiore quota s.l.m., che comporta l'impiego di apposite pompe per la raccolta delle acque.

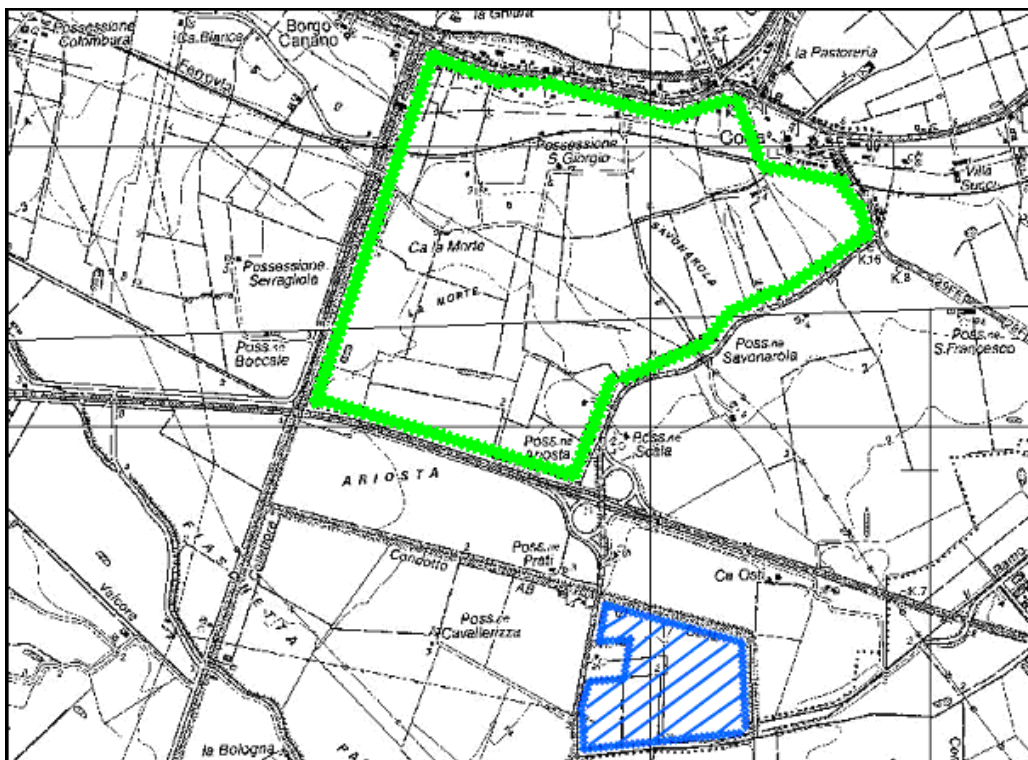


Figura. Intervento di raccolta delle acque in ipotesi di massimo sviluppo: seconda soluzione.

Quarta soluzione

In alternativa alle soluzioni sopra descritte che presentano un'opera di vasca di laminazione integrata nel paesaggio potrà essere realizzata la stessa opera, con le adeguate capacità di invaso, interrata. Questa soluzione, vista la quota della falda, dovrà essere realizzata attraverso l'utilizzo di materiale impermeabile al fine di evitare che il volume di invaso realizzato venga in parte saturato dalle acque di falda.

Ovviamente queste opere dovranno essere adeguatamente progettate in accordo con il competente Consorzio di Bonifica.

4.3.2.4. Conclusioni

In fase di formazione del Piano Particolareggiato di Iniziativa Pubblica per l'area del nuovo ospedale di Ferrara in località Cona, come verrà indicato nel seguito l'alternativa progettuale che è risultata dal presente Rapporto Ambientale da sviluppare, in quanto preferibile rispetto alle altre è quella denominata di Medio Sviluppo.

Per questa ipotesi l'amministrazione comunale, per avere un maggior grado di dettaglio sulle opere idrauliche da realizzare per garantire l'invarianza idraulica dell'intera area oggetto di intervento ha commissionato, nel maggio 2007, al competente Consorzio di Bonifica di individuare le "linee di indirizzo" per la corretta pianificazione del sistema di smaltimento delle acque meteoriche dell'area interessata dal piano stesso, rappresentate nell'Allegato 4 del presente Rapporto.

In seguito è stato richiesto dall'amministrazione comunale un'ulteriore apporto tecnico al Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara per la progettazione idraulica definitiva e preliminare delle opere nel marzo 2010. A seguito di tale richiesta il Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara ha consegnato gli elaborati nel dicembre 2010 interamente compresi nell'Allegato 4 bis del presente Rapporto a cui si rimanda per le opere necessarie alla realizzazione.

4.3.2.5 Opere di rivestimento delle sponde dei canali e delle vasche di espansione

Il Piano particolareggiato prevede la realizzazione di aree verdi, al cui interno possano trovare posto percorsi naturalistici con funzioni paesistiche, ricreative, terapeutiche e di convalescenza. In questa prospettiva si evidenzia una possibile sinergia tra la necessità di regolazione idraulica dettata dalla criticità della gestione delle acque superficiali, con invasi destinati ad allagamento temporaneo in condizioni meteoriche eccezionali, e le opportunità di disegno di corpi idrici integrati con le suddette aree verdi, eventualmente dotati di un battente d'acqua minimo permanente.

Per coniugare al meglio le funzioni idrauliche e paesistico-ricreative, si possono adottare soluzioni di ingegneria naturalistica per il rivestimento delle sponde delle vasche di laminazione e degli eventuali canali di collegamento.

Generalmente i rivestimenti, grazie al loro spessore ridotto, offrono ottime opportunità di inserimento ambientale. Che si tratti di materiali organici o meno, risulta abbastanza semplice combinarli con la vegetazione e garantire il mantenimento della permeabilità delle sponde. A differenza dei materiali inorganici, quelli a base naturale debbono essere necessariamente abbinati a materiali vivi, poiché degradandosi non offrono protezione a lungo termine. La vegetazione può essere combinata alla parte inerte del rivestimento in varie forme:

- Talee
- Piante a radice nuda
- Piante in vaso
- Rizomi
- Per seme

Una possibilità di rivestimento è quella che utilizza **materassi rinverditi**. I materassi in geostuoia stabile o in rete metallica a doppia torsione a maglie esagonali in passato venivano utilizzati esclusivamente per la realizzazione di rivestimenti inerti, lasciandoli alla naturale colonizzazione da parte della vegetazione. Oggi l'aumento della sensibilità ambientale ha portato a sviluppare tecniche che consentono di accelerare e guidare i processi di rinaturalizzazione di questo tipo di rivestimento. Gli spessori ridotti che si possono realizzare facilitano fortemente la colonizzazione spontanea da parte della vegetazione, come è stato dimostrato da numerosi lavori effettuati in

passato. Per aumentare la capacità di infiltrazione si mescola del terreno a sabbia e pietrame e si impiegano degli elementi con funzione temporanea (biostuoie) o permanente (geostuoie tridimensionali); sul substrato così predisposto, le specie vegetali vengono idroseminate per creare una copertura continua di rapida crescita.

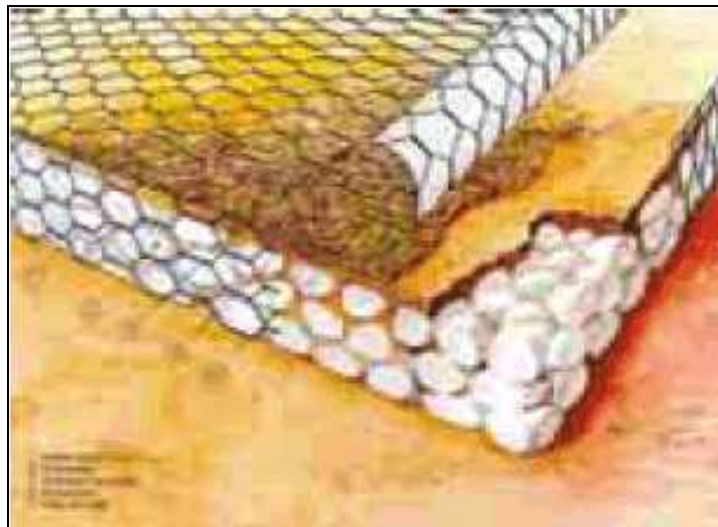


Figure. Tecnica usata per il rinverdimento dei materassi riempiti di pietrame. [Apat, 2004].



Figure. Tecnica usata per il rinverdimento dei materassi riempiti di pietrame. [Apat, 2004]. I materassi vengono intasati abbondantemente con terreno vegetale, e per evitare il dilavamento vi si posa sopra un geosintetico antierosivo (biostuoia o geostuoia tridimensionale). Generalmente vengono messe a dimora anche talee per realizzare, in tempi più lunghi, una copertura arbustiva dotata di maggiore capacità di protezione meccanica e di più elevato valore ambientale. Le talee vengono messe a dimora mediante infissione tra gli spazi del pietrame. Questa tecnica prevede che non si utilizzi il geotessile al di sotto del materasso, perché le talee devono penetrare senza impedimenti nel terreno della sponda.

Un'opzione utile è l'utilizzo di **inerbimenti con stuoie, reti e biostuoie**.

Le **biostuoie** sono costituite da fibre di natura vegetale tenute assieme da retine poliolefiniche o a loro volta a base organica. Data la natura biodegradabile e la scarsa resistenza meccanica possono essere usate solo sopra il livello dell'acqua corrente e sono caratterizzate da una resistenza alle tensioni di trascinamento poco significativa: sono da considerarsi una protezione rispetto al

ruscellamento e all'impatto delle gocce di pioggia. Per le applicazioni in campo idraulico sono da preferirsi biostuoie con una elevata durabilità, in fibre di cocco o legno.

Le **bioreti** e i **biotessuti** sono materiali a struttura aperta realizzati con fibre vegetali di varia natura, a seconda del tipo di geosintetico: cocco, juta, sisal o altro. Hanno maglie quadrate o rettangolari di dimensioni che vanno da qualche millimetro a qualche centimetro. Questi materiali hanno una resistenza alle tensioni di trascinamento limitata, ma trovano un vasto uso nelle opere idrauliche in virtù della loro elevata durabilità, ad esempio nei recuperi ambientali.



Figura. Rivestimento di rilevati arginali in terra con biostuoia in fibre di legno. [Apat, 2004]. La biostuoia impedirà l'erosione superficiale dando modo alla vegetazione erbacea di crescere e proteggere il terreno in modo permanente, nei confronti delle acque di pioggia e dell'azione della corrente.

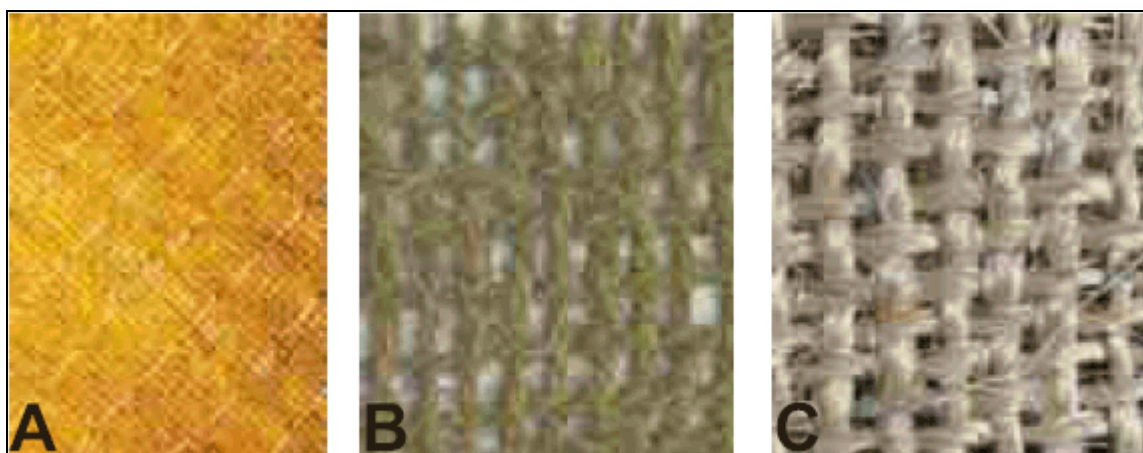


Figura. Biostuoia in fibre di cocco (A), georete in fibre di cocco (B) e georete in agave (C). [Apat, 2004]. Le fibre della biostuoia (A) sono intrappolate tra due retine poliolefiniche che hanno la doppia funzione di impedire la dispersione del cocco e di conferire maggiore resistenza meccanica al geosintetico; generalmente le retine sono fotodegradabili, in modo da scomparire una

volta esauritasi la funzione protettiva della biostuoia. La georete (B) ha una elevata durabilità e una buona resistenza meccanica, la georete (C) ha una resistenza meccanica superiore ma possiede una durabilità inferiore.

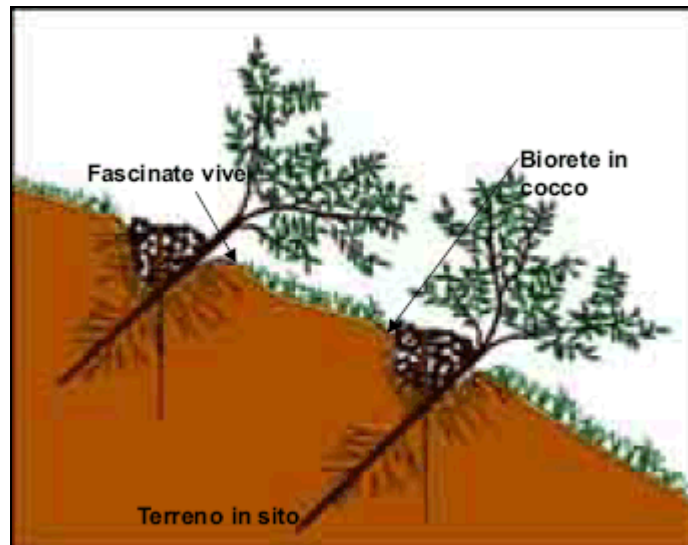


Figura. Schema di combinazione di biorete in cocco con fascinate vive. [Apat, 2004]. La fascinata, oltre a consentire la messa a dimora di specie arbustive, garantisce anche una leggera protezione meccanica.

Un'ulteriore possibilità di rivestimento delle sponde è data dal cosiddetto **Turf-reinforcement**, ovvero il rinforzo degli apparati radicali. Si tratta di un rivestimento flessibile in cui il materiale inerte viene compenetrato dalle radici delle piante erbacee e ne costituisce il rinforzo permanente. E' un sistema combinato molto efficace, in grado di incrementare notevolmente la resistenza alle tensioni di trascinamento delle piante erbacee. Si ottiene mediante la posa di una geostuoia tridimensionale costituita da filamenti di materiali sintetici (polietilene ad alta densità, poliammide, polipropilene o altro), aggrovigliati in modo da formare uno strato molto deformabile dello spessore di 10-20 mm, caratterizzato da un indice dei vuoti molto elevato (> 90%).



Figure. Protezione di argini fluviali mediante rivestimento con geostuoia tridimensionale piantumata: fase di posa e prima fase di rinverdimento. [Apat, 2004].

4.3.3. Acque sotterranee

Le caratteristiche qualitative e quantitative, così come indicato nel paragrafo 3.3.3. del Capitolo 3, delle acque sotterranee nell'area oggetto di intervento determinano una classificazione, definita dal PTA, **0-A** per le quali il decreto specifica che in tali sistemi idrogeologici – a prevalente stato ambientale particolare – il Piano di Tutela delle Acque non deve mettere in atto alcuna azione particolare, ma presidiare il non peggioramento delle acque stesse.

Si ritiene che l'esercizio del nuovo Polo Ospedaliero e delle opere previste nei tre diversi scenari di sviluppo del Piano Particolareggiato non si determinino impatti significativi sulla quantità delle acque sotterranee in quanto non è previsto la realizzazione di pozzi. L'unici impatti che si possono generare sulla quantità delle acque sotterranee sono ascrivibili alla fase di cantiere, dove si dovrà porre l'adeguata attenzione alla realizzazione delle opere di fondazione e di piani interrati che richiedono l'utilizzo di well point per abbassare localmente il livello di falda, tale aspetto risulta essere limitato nel tempo e non determina comunque impatti significativi.

Per quanto riguarda l'aspetto qualitativo delle acque sotterranee l'unico impatto, che determinerebbe un peggioramento della qualità delle acque, potrebbe essere rappresentato da sversamento di sostanze pericolose derivanti da incidenti stradale o da eventi accidentali. Tali fenomeni risultano essere difficilmente quantificabili e del tutto casuali, pertanto l'unica precauzione è quella di consentire il transito di mezzi che trasportano sostanze pericolose in apposite cisterne, così come peraltro stabilito dalla normativa vigente, sia durante la fase di esercizio che di cantiere.

Si ritiene comunque utile la realizzazione di piezometri, distribuiti sull'area di intervento, per il monitoraggio della qualità e del livello dell'acqua di falda. A tal fine dovrebbe essere eseguito, vista la mancanza di una serie di dati storici sull'area, un'analisi prima dell'inizio dell'esercizio dell'ospedale da considerarsi come dato base a cui andranno riferiti tutti i risultati dei successivi monitoraggi.

4.3.4. Suolo e sottosuolo

Su queste componenti ambientali gli impatti derivanti dalle scelte del piano particolareggiato in oggetto sono direttamente proporzionali al grado di impermeabilizzazione che si prevede. Pertanto, sicuramente, tra le varie soluzioni progettuali previste, quella che arreca i maggiori impatti è quella di massimo sviluppo.

Per mitigare gli impatti derivanti dalla realizzazione delle opere si può prevedere la realizzazione delle aree, come i parcheggi, i percorsi pedonali e ciclabili con materiale permeabile come ad esempio:

- Per i parcheggi si potrebbe pensare di realizzare i così detti “Parcheggi ecologici” che tengono conto dell'agevole fruizione delle auto, della temperatura che non deve rendere infuocate le auto che vi sostano, dell'acqua che deve essere smaltita nel più breve tempo possibile per permettere alle persone di poter raggiungere le auto anche in caso di pioggia continua. Oppure possono essere realizzati i “Prati armati” realizzati con delle griglie rigide in materiale riciclato, che dopo aver preparato idoneamente il sottofondo a seconda della permeabilità e dell'assorbimento dello stesso e alle percentuali di piovosità, vengono posate sul fondo come una enorme ragnatela. Le griglie devono essere distanziate con criterio e devono permettere il travaso dell'acqua tra cella e cella, in questo modo si è creata un'armatura a terra rigida. A seconda della destinazione d'uso (carrabile, sosta, sosta veloce, pedonale ecc...) le celle vengono riempite con diversi materiali permeabili che faranno da base per il prato (anche le essenze vegetali verranno scelte secondo la destinazione d'uso). Un impianto di irrigazione studiato in particolare per quest'uso garantirà l'acqua alle diverse essenze verdi senza bagnare le auto in sosta. Tali soluzioni presentano vantaggi sotto molti aspetti, infatti vengono realizzati con materiale riciclato e le stesse griglie possono essere trasformate e riciclate quando si deteriorano, garantiscono una permeabilità evitando ristagni d'acqua e spiacevoli rivoli tra le auto ed i marciapiedi, questi tipi di parcheggi non hanno bisogno di una rete fognaria di supporto, aiuta nei mesi più caldi a tenere la temperatura più bassa nel parcheggio, non si infuoca con i raggi solari e beneficia lui stesso dell'ombra delle auto in sosta. Inoltre il prato regola l'umidità dell'aria dando un apporto essenziale quando il clima è secco e asciutto, offre un paesaggio verde, inoltre dà una sensazione di fresco e di natura anche in mezzo alla città;



- Per i percorsi pedonali e ciclabili si devono evitare la realizzazione di tali percorsi attraverso l'utilizzo di manti completamente impermeabili si devono invece utilizzare materiali che consentano la permeabilità all'acqua come ad esempio autobloccanti che

vengono posati su di uno strato di terreno adeguatamente preparato, con tali materiali si possono realizzare vaste pavimentazioni garantendo un perfetta stabilità e nello stesso tempo una buona permeabilità. Vengono di seguito riportate alcune immagini di pavimentazioni realizzate con tali materiali.



4.3.5. Traffico

Per la valutazione degli impatti derivanti dal traffico indotto dalla realizzazione delle opere previste nel Piano particolareggiato in oggetto, sono stati presi in considerazione tre diversi scenari possibili rappresentati rispettivamente da: scenario di minimo sviluppo, scenario di medio sviluppo e scenario di massimo sviluppo descritti dettagliatamente nei paragrafi precedenti.

Dalle previsioni di Piano nei tre scenari sopra indicati sono stati valutati, con considerazioni tecniche, il numero di veicoli nell'ora di punta del mattino (considerata dalle 7:30 alle 8:30) attratti e generati dagli interventi di piano. I dati così ottenuti rappresentano l'input per l'applicazione del modello di simulazione "Visum" che consente di ricavare la distribuzione dei flussi di traffico sulle varie arterie stradali del territorio comunale.

Le analisi dei flussi di traffico sopra riportate, negli scenari di minimo, medio e massimo sviluppo sono state effettuate considerando come dato di partenza per il calcolo dei flussi attratti al nuovo Polo Opsedaliero il numero di parcheggi pubblici e privati dovuti, come standard dalle normative vigenti, in funzuione delle superficie dei lotti e degli usi assegnati.

Si riporta di seguito la tabella comparativa del numero di posti auto previsti nel Piano Particolareggiato adottato e in quello contro dedotto nei tre scenari sopra indicati:

PIANO PARTICOLAREGGIATO CONTRODEDOTTO (MAGGIO 2011)				
	scenario 0	scenario di minimo sviluppo	scenario di medio sviluppo	scenario di massimo sviluppo
	parcheggi pubb/priv (mq)	parcheggi pubb/priv (mq)	parcheggi pubb/priv (mq)	parcheggi pubb/priv (mq)
lotto A	51.132	102.318	102.318	102.318
lotto B	x	x	36.426	54.689
lotto C	x	x	x	x
TOTALE	51.132	102.318	138.744	157.007
posti auto tot mq/25	2.045	4.093	5.550	6.280
Differenza posti auto	I	2.047	1.457	731
PIANO PARTICOLAREGGIATO ADOTTATO (APRILE 2009)				
	scenario 0	scenario di minimo sviluppo	scenario di medio sviluppo	scenario di massimo sviluppo
	parcheggi pubb/priv (mq)	parcheggi pubb/priv (mq)	parcheggi pubb/priv (mq)	parcheggi pubb/priv (mq)
lotto A	51.132	104.394	104.394	104.394
lotto B	x	x	36.564	54.846
lotto C	x	x	x	x
TOTALE	51.132	104.394	140.958	159.240
posti auto tot mq/25	2.045	4.176	5.638	6.370
Differenza posti auto	I	2.130	1.463	731

Come si può notare dalla tabella sopra riportata la variazione dei posti auto tra i vari scenari progettuali considerati e tra il Piano Particolareggiato adottato e quello contro dedotto risultano del tutto confrontabili pertanto non si è ritenuto necessario in questa fase ripetere le simulazioni dei flussi di traffico.

Alla luce di questo, visto che i flussi di traffico stanno alla base delle considerazioni in merito agli impatti sulla componente traffico (riportato nell'allegato 1), rumore (riportato nell'Allegato 2) e Atmosfera (riportati nell'Allegato 3) per la quantificazione di tali impatti si fa riferimento a quanto elaborato nel piano particolareggiato adottato.

L'analisi dei flussi di traffico, generato nei vari scenari e nelle diverse condizioni al contorno considerate, sono state condotte al fine di valutare l'impatto sulla componente traffico generato dall'esercizio delle opere previste nel piano nelle sue diverse alternative progettuali proposte. Tali valutazioni sono state condotte confrontando i flussi di traffico generati nei vari scenari con lo stato di fatto e con lo stato di progetto. I risultati di tali analisi vengono riportati dettagliatamente nell'Allegato 1.

In relazione ai risultati contenuti nell'Allegato 1 e confrontando le tabelle di differenza sulle sezioni stradali fra i vari Scenari considerati, si può notare che da un'analisi generale delle simulazioni

emerge che l'apertura del nuovo Polo Ospedaliero di Cona genera un incremento sostanziale dei flussi in corrispondenza delle arterie stradali adiacenti al Polo stesso. I maggiori effetti sull'aumento dei flussi veicolari si registrano sulla via Palmirano, sul Raccordo A13 – via Ravenna, su tutta la via Comacchio, fatta eccezione del primo tratto tra via Ravenna e il Ponte di Via Caldirolo e il tratto compreso tra via Vitta e via Tambellina, in corrispondenza dell'abitato di Cona, e su via Ravenna prima dell'intersezione con via Comacchio.

Avendo scelto anche sezioni stradali poste ad elevata distanza dal nuovo Polo Ospedaliero di Cona, al fine di valutare le variazioni di flusso, si evince che per quanto riguarda l'analisi ad ampia scala all'aumentare della distanza dall'attrattore (Polo Ospedaliero), i flussi veicolari non subiscono sensibili variazioni rispetto al flusso attuale come dimostrato dai flussi rilevati nelle sezioni prossime all'attuale Ospedale Sant'Anna.

Questa situazione si verifica in ogni Scenario analizzato già a partire dallo scenario Stato di Progetto, che rappresenta il punto di partenza per tutte le considerazioni in merito agli effetti ambientali derivanti dalla realizzazione delle opere previste nel Piano Particolareggiato nelle varie ipotesi alternative. Il passaggio dallo Scenario di Progetto agli Scenari di Minimo, Medio e Massimo sviluppo determinano un incremento dei flussi veicolari significativi nelle arterie che rappresentano le vie di accesso al Polo, mentre tali incrementi diventano poco significativi allontanandosi dall'attrattore.

Ragionando considerando le direzioni dei flussi si ha che, preso come riferimento l'attrattore principale (Polo Ospedaliero di Cona), i flussi da nord, dal centro cittadino ed in parte anche quelli provenienti dalla zona ovest della città e diretti verso l'esterno, nelle condizioni di infrastrutture attuali, hanno a disposizione come unica alternativa "appetibile" la via Comacchio fondamentalmente a carattere urbano. Le altre vie di accesso al Polo, raccordo A13, sono caratterizzate da percorsi molto più lunghi e quindi di difficile attrazione per l'utenza con origine nord e centro città.

Alla luce di queste considerazioni rimane evidente che, viste le condizioni di criticità attuale del nodo, è **indispensabile** al fine di sgravare il carico veicolare leggero e pesante sul comparto di San Giorgio la realizzazione di una infrastruttura (bretella est così come prevista dal PSC) atta a far defluire il traffico con origine nord e centro in parte sulla via Pomposa mediante il collegamento Pomposa Comacchio, ed evitare che il traffico generato da ovest occupi il comparto sfruttando il collegamento diretto fra le vie Ravenna e Comacchio riducendo il congestionamento. Tale infrastruttura potrà essere realizzata per stralci successivi, prevedendo da subito la realizzazione del tratto di collegamento tra le vie Comacchio e Pomposa, questa consente di sgravare il comparto di San Giorgio da parte dei flussi provenienti da nord e centro cittadino, successivamente prevedere la realizzazione del collegamento tra le vie Ravenna e Comacchio, che come abbiamo visto dalle

simulazioni genera un beneficio e infine il completamento della bretella Est con la realizzazione del tunnel di collegamento tra le vie Capodistria e Caldirolo.

Dall'analisi delle simulazioni effettuate si può notare come la situazione del comparto di San Giorgio migliori in maniera meno significativa anche prevedendo la realizzazione della bretella prevista dal PSC senza il tunnel di collegamento fra le vie Capodistria e Caldirolo.

Dalle valutazioni effettuate come input al modello di simulazione Visum (scenario: stato di progetto, minimo, medio, massimo sviluppo) è stato considerato un valore pari al 20% di utilizzo del trasporto pubblico fra gomma e rotaia da parte dei dipendenti e dei visitatori, mentre il 50% attribuito agli studenti. Negli scenari stato di progetto 1 e 2 tale valore riferito al trasporto pubblico è stato posto pari allo 0%. Valutando i dati di input forniti direttamente dall'Azienda Ospedaliera si è potuto verificare quale fosse la variazione degli spostamenti attratti dal Polo al variare della percentuale di utilizzo del trasporto pubblico, ottenendo una correlazione "lineare" fra riduzione degli spostamenti e fruibilità del TPL:

% utilizzo trasporto pubblico	0%	5%	20%	30%
Veicoli in ingresso al Polo Ospedaliero	1450	1380	1160	1030

Pertanto tale tabella riassuntiva evidenzia che ad ogni 10% di incremento del trasporto pubblico (fra gomma e rotaia) si ottiene una diminuzione di circa 100 veicoli/h con destinazione Polo Ospedaliero

Quindi, alla luce delle considerazioni sopra esposte, si ritiene che la realizzazione delle opere previste nel Piano Particolareggiato nei vari scenari ipotizzati debbano essere strettamente vincolate alla realizzazione dell'infrastruttura indicata, onde evitare peggioramenti nelle aree della città che risultano essere caratterizzate da condizioni di criticità.

I risultati conseguiti con le simulazioni sono stati ottenuti considerando una percentuale assorbita da trasporto pubblico su gomma e su rotaia pari al 20% e al 50% per i dipendenti e per gli studenti rispettivamente, pertanto si ritiene utile sottolineare che dovrà essere garantito un servizio di trasporto pubblico tale per cui vengano rispettate almeno le percentuali sopra riportate ed ovviamente si dovranno adottare tutte le strategie che consentano un aumento di tale percentuale, visto che ad ogni incremento del 10% del trasporto pubblico corrisponde approssimativamente una riduzione di 100 veicoli/h in ingresso all'Ospedale.

Gli Scenari Stati di Progetto 1 e Stato di Progetto 2 sono stati analizzati al fine di valutare il loro impatto sulla componente traffico rispetto allo Scenario Stato di Fatto, considerando che il primo scenario sia il più attuabile nell'immediato infatti è previsto l'attivazione dell'ospedale nella primavera del 2010 e tale apertura non è probabilmente seguita dalla messa in esercizio della metropolitana di superficie, infrastruttura che garantisce la maggior percentuale di trasporto

pubblico, da tale analisi è emerso che essi, come del resto tutti gli altri scenari, determinano un significativo impatto in prossimità del Polo stesso, mentre non determinano impatti significativi a larga scala. Considerando però l'offerta di infrastrutture allo stato attuale e le diverse direzioni dei flussi con destinazione nuovo Ospedale si ravvisa che, in particolare nel comparto di San Giorgio, la situazione potrebbe peggiorare pertanto si ritiene utile che, nel periodo transitorio, vengano adottate delle idonee misure per garantire un efficiente trasporto pubblico, l'esercizio sia limitato solo ed esclusivamente alle attività relative all'Ospedale (Scenario Stato di Progetto 1) e che l'Università si insedi nel nuovo Polo solo a seguito dell'entrata in funzione della metropolitana di superficie (Scenario di Progetto 2), oltre ad iniziare la progettazione e la realizzazione della infrastruttura prevista dal PSC.

Si ritiene utile fin d'ora mettere in evidenza che, come si evince dalle simulazioni condotte, l'esercizio delle attività previste nel nuovo Polo Ospedaliero e nei successivi interventi previsti nel Piano Particolareggiato nei suoi vari scenari determinino un incremento del flusso veicolare sul Raccordo A13, pertanto prima di una sua ipotetica trasformazione in autostrada si dovrà realizzare una infrastruttura complanare con le stesse caratteristiche dimensionali con almeno due corsie per senso di marcia.

A seguito della messa in esercizio del nuovo Polo Ospedaliero dovrà essere condotto un adeguato monitoraggio del traffico sulle principali vie di accesso al fine di validare i risultati ottenuti dalle simulazioni ed eventualmente mettere in campo azioni atte a risolvere le situazioni di criticità riscontrate. Tali azioni possono essere rappresentate sia dalla realizzazione di nuove infrastrutture stradali oppure di tipo gestionale sia sul trasporto pubblico sia nella gestione delle attività previste nel nuovo Polo.

4.3.6. Rumore

Per la valutazione degli impatti derivanti dal rumore dovuto al traffico indotto dalla realizzazione delle opere previste nel Piano particolareggiato in oggetto, sono stati presi in considerazione tre diversi scenari possibili rappresentati rispettivamente da: scenario di minimo sviluppo, scenario di medio sviluppo e scenario di massimo sviluppo, sono stati considerati poi due scenari ulteriori rappresentati rispettivamente dallo Scenario di Progetto 1 e 2 descritti dettagliatamente nei paragrafi precedenti.

Dalle previsioni di Piano nei tre scenari sopra indicati sono stati valutati ricavati, attraverso delle simulazioni, i flussi di traffico sulle arterie stradali, così come risulta dai paragrafi precedenti, da tali flussi è stato valutato, applicando le formule presenti in letteratura (Formula di Burgess), il livello equivalente sui ricettori individuati, ed indicati e descritti nel paragrafo 3.3.6.

L'analisi dell'impatto acustico, generato nei vari scenari e nelle diverse condizioni al contorno considerate, sono state condotte al fine di valutare l'impatto sulla componente rumore generato

dall'esercizio delle opere previste nel piano. Tali valutazioni sono state condotte confrontando i livelli equivalenti generati nei vari scenari con lo stato di fatto e con lo stato di progetto.

I risultati in termini di livelli equivalenti e di confronto nei vari ricettori individuati e nelle diverse condizioni sia di scenario sia di dotazione infrastrutturale sono riportati nell'Allegato 2.

Come si può notare dall'analisi dei Livelli Equivalenti, contenuti nell'Allegato 2, ottenuti nei vari Scenari e nelle varie dotazioni infrastrutturali considerate l'apertura del Nuovo Polo Ospedaliero di Cona determina un incremento dei livelli equivalenti in corrispondenza dei ricettori 1'', 1''', 2, 3, 4 e 6.

In particolare già nello Scenario Stato di Progetto, che prevede il nuovo Polo Ospedaliero di Cona in esercizio con annesso Polo Universitario con 500 studenti e l'ampliamento dell'abitato di Cona così come previsto da PSC, determina una variazione sostanziale in termini di impatto acustico, determinato dal traffico indotto dal Polo nelle diverse condizioni di dotazione infrastrutturale considerate, sui ricettori 3, 4 e 6, mentre per gli altri ricettori considerati non si riscontrano variazioni sostanziali. Già in questo Scenario, considerando i limiti di immissione che devono essere rispettati in corrispondenza dei ricettori individuati, si osserva che:

- Sostanziale rispetto dei limiti diurni imposti nei ricettori 1', 1'' e 1''', 4, 5, 8 e 10;
- Superamento dei limiti in corrispondenza dei ricettori 2, 9, 6, 11 e 12;
- Lieve o possibile superamento nei ricettori 3 e 7.

Mentre il superamento dei limiti diurni nei ricettori 2 e 3 sono imputabili al traffico indotto dall'esercizio del nuovo Polo Ospedaliero di Cona quelli previsti nei ricettori 7, 9, 11 e 12 sono presenti anche nello Scenario Stato di Fatto e non sono dunque direttamente collegabili alle attività del nuovo Polo.

Per quanto riguarda il rispetto dei limiti notturni in questa fase non sono state fatte simulazioni specifiche, anche se comunque si presume sia possibile il superamento dei limiti in corrispondenza di alcuni ricettori, e si rimanda alla fase del monitoraggio la realizzazione di adeguate campagne di misure al fine di verificare il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

Rispetto allo Scenario Stato di Fatto si osserva che gli Scenari di Minimo, Medio e Massimo Sviluppo determinano anch'essi un incremento sostanziale dei livelli equivalenti in corrispondenza dei ricettori: 1'', 1''', 2, 3, 4 e 6 direttamente imputabili all'esercizio delle attività previste nelle opere del Piano Particolareggiato.

Come si può notare il passaggio da Scenario Stato di Progetto allo Scenario Minimo Sviluppo si hanno degli incrementi nei ricettori posti nelle immediate vicinanze del Polo Ospedaliero di Cona variabile da 0.5 a 1.0 dB(A), e questo incremento rimane sostanzialmente uguale passando dallo Scenario di Minimo Sviluppo allo Scenario di Medio Sviluppo e passando dallo Scenario di Medio Sviluppo allo Scenario di Massimo Sviluppo.

I livelli equivalenti calcolati nei ricettori individuati risultano essere sostanzialmente indipendenti dalle condizioni infrastrutturali considerate, se non per i ricettori che risentono della riduzione del traffico determinato da tali infrastrutture.

Pertanto dalle analisi condotte si evince che gli incrementi di livelli equivalenti determinati nei ricettori 1', 1'', 1''' risultano essere sostanziali se riferiti allo Scenario Stato di Fatto ma non determinano un superamento dei limiti previsti dalla normativa vigente, stante la classificazione acustica del Comune di Ferrara che pone tale aree in classe I, mentre si ritiene possibile che, per quanto riguarda i ricettori 2 e 6 si possa avere un superamento dei limiti di normativa determinati dal traffico indotto derivante dall'esercizio delle attività previste nel Piano Particolareggiato.

Alla luce di queste considerazioni si ritiene necessario che all'atto della messa in esercizio dell'Ospedale di Cona, anche semplicemente nello Scenario Stato di Progetto 1, che prevede solo le attività ospedaliere e non la presenza del Polo Universitario, senza l'esercizio della metropolitana di superficie, venga condotto un monitoraggio del rumore sia nel periodo diurno che notturno, in corrispondenza dei ricettori posti all'interno dell'area F2, ovvero interna all'anello (1', 1'', 1'''), e in corrispondenza dei ricettori 2 e 6, al fine di verificare il rispetto dei limiti normativi.

Si ritiene inoltre che, se a seguito di misure condotte direttamente sul campo, nel caso si ravvisino superamenti dei limiti si dovrà effettuare, prima della realizzazione dello Scenario Stato di Progetto 2 (inserimento delle funzioni universitarie), un piano di risanamento acustico con particolare attenzione ai centri abitati posti lungo la via Comacchio. Ogni altro sviluppo previsto per l'intera area destinata ad attrezzature collettive (Scenari di Minimo, Medio e Massimo Sviluppo) dovrà essere preceduto dalla realizzazione delle opere necessarie e previste dal piano di risanamento.

A seguito dell'attuazione di ogni singolo Scenario dovrà essere condotta una adeguata campagna di monitoraggio con misure dirette ai ricettori per valutare il rispetto dei limiti normativi ed eventualmente realizzare ulteriori piani di risanamento qualora fossero necessari.

4.3.7. Ambiente ed Ecosistemi

L'area oggetto di intervento, così come indicato nel paragrafo 3.3.7. del capitolo 3, è posta a circa 5 Km a ovest della ZPS IT4060017 Po di Primaro e Bacini di Traghetto. Negli immediati dintorni sono presenti dei siti di alta valenza ecologica rappresentati da:

- Lago Verde, a circa 1,6 Km verso Nord, indicato come nodo d'acqua nella rete ecologica comunale ed a alta idoneità ambientale per il Martin pescatore (*Alcedo atthis*);
- Po di Volano (corridoio ecologico primario nella rete ecologica provinciale e comunale) con caratteristiche molto simili alla ZPS IT4060017;
- Oasi di protezione della fauna di Palmirano, posta a Sud circa 0,6 Km in linea d'aria, caratterizzata da radure alternate a fasce boscate con presenze consistenti di lepri e fagiani, gheppi e poiane.

L'esercizio del nuovo Polo Ospedaliero e delle opere previste nei vari scenari progettuali alternativi considerati nel piano particolareggiato in oggetto possono determinare un impatto che si può ritenere significativo sulla flora, fauna e ecosistemi presenti nell'area oggetto di intervento.

Tali impatti possono essere facilmente mitigati mettendo in atto una serie di azione volte alla conservazione dei biotipi e alla salvaguardia della fauna presente nell'area di intervento.

Di seguito si riportano alcune delle azioni che dovranno essere prese in considerazione nella redazione dei documenti del piano:

1. conservazione tal quale del boschetto posto nelle immediate vicinanze dell'ingresso Est, provvedendo a circondarlo con una siepe (con le stesse essenze dello strato arbustivo) e posando una rete di recinzione sul lato strada per impedire attraversamenti della fauna e impatti con il traffico veicolare;
2. Conservazione del macero, posto a sud - Ovest, mettendo in opera anche una serie di accorgimenti atti a favorire il mantenimento e l'incremento della fauna anfibia; la quale, tra l'altro, garantisce un contenimento delle larve di zanzara;
3. Per quanto riguarda l'impatto con il traffico veicolare la soluzione migliore sarebbe l'impianto di una siepe con posa di una rete dal lato strada lungo tutti percorsi carrabili di progetto, altre possibili soluzioni sono:

- **Muri verdi:**

I muri verdi in calcestruzzo sono costituiti da una parte in elementi artificiali che consolidano il terreno a scarpata. La parete viene poi completamente impiantata con vegetazione e, se l'impianto è realizzato correttamente con il sistema d'irrigazione, risulta in breve tempo completamente inerbita. Lo stesso principio riguarda le barriere in legno che, una volta ricoperte da vegetazione, non risultano più visibili.

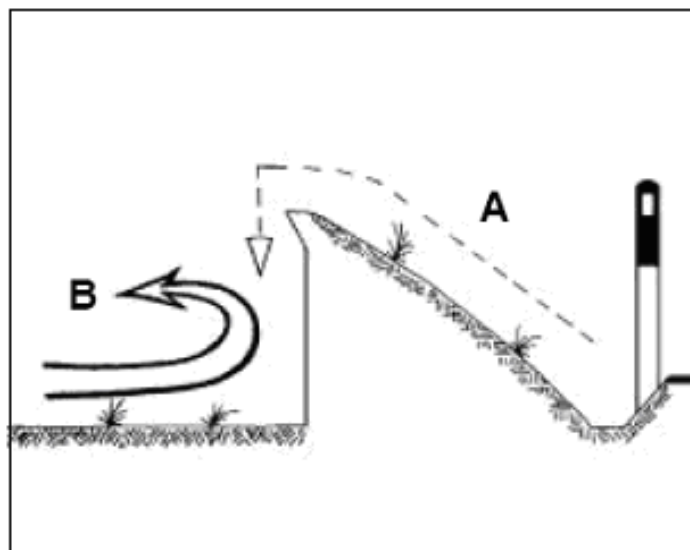
In tempi recenti sono stati messi a punto muri verdi formati da griglie in rete metallica sostenute da travi reticolari in acciaio su fondazione e riempite con terreno speciale alleggerito. Ambedue le pareti della barriera vengono ricoperte da vegetazione di piccoli arbusti o erbacee perenni molto rustiche e il muro diventa un elemento paesaggistico molto interessante. Se le piante sono state scelte accuratamente, la barriera può diventare rifugio e offrire cibo a uccelli e piccoli animali. Il risparmio di spazio è un altro vantaggio di questo tipo di barriera, che non è più larga di una artificiale: la larghezza è infatti di 60 cm, l'altezza massima di 6 m. I limiti sono i costi e la necessità di manutenzione.



- Esempio di muro verde tratto da ABACO interventi progettuali per le interferenze..
Rete Ecologica di I° livello della Provincia di Ferrara

▪ **Barriere anti-attraversamento**

L'opera deve risultare alta 40-50 cm rispetto al piano di campagna ed, inoltre, deve essere leggermente aggettante verso l'esterno alla strada. Estremamente importante risulta il ricoprire la barriera sul lato stradale con terreno di riporto che va poi inerbito



Schema di funzionamento della barriera di tipo fisso con aggiunta di terreno di riporto sul lato strada. Con A è mostrato il percorso di un animale proveniente dal lato strada, con B quello di uno proveniente dal lato campagna.

Per quanto riguarda la fascia a ridosso della superstrada si raccomanda l'impianto di una siepe costituita da almeno due file di alberi e arbusti con una distanza non superiore a 3

metri tra le file e a 1,5 metri sulla fila, collocando le specie arboree a una distanza di almeno 6 metri l'una dall'altra e mantenendo fasce di rispetto laterali permanentemente inerbite di almeno 2 metri (salvo per i primi 3-4 anni, in cui possono essere effettuate lavorazioni e sfalci o trinciature delle superfici circostanti le piantine per favorirne l'attecchimento e lo sviluppo). Dopo i primi 3-4 anni, lo spazio tra le file diviene fondamentale per offrire spazi per la riproduzione ed il rifugio della fauna selvatica.

▪ **Per quanto riguarda la tutela e l'incremento degli anfibi:**

Gli anfibi, tutelati dalla Legge Regionale sulla fauna minore oltre che dalla convenzione di Berna, sono, insieme ad altri organismi acquatici come le larve di libellule, validissimi antagonisti delle zanzare. Per favorire tale comunità occorre evitare il completo prosciugamento, anche temporaneo, del macero. Nel caso si proceda a instaurare una connessione con il canale di progetto si raccomanda di farlo attraverso una conduttura chiusa da una griglia e riempita di ciottoli e ghiaia in modo da evitare l'ingresso di pesci e gamberi rossi della Louisiana (*Procambarus clarkii*) che determinerebbero un forte impatto negativo sulla popolazione anfibia. Per lo stesso motivo (al fine di evitare l'ingresso del gambero che può compiere anche lunghi spostamenti fuori dall'acqua) si raccomanda l'installazione di una bassa rete fitta (circa 15-20 cm) lungo il perimetro del macero .

Nell'**attraversamento della strada** di accesso da Est **sul canale** di progetto si propone una soluzione di questo tipo:



Vengono di seguito proposte anche le essenze arboree che sono da preferirsi nelle aree di forestazione previste nel piano:

▪ **Essenze per le siepi e per le zone a più spiccata valenza naturalistica:**

arbusti: prugnolo, sanguinello, ligustro volgare, viburno, sambuco, spinocervino, frangola, fusaggine, olivello spinoso e tra gli alberi frassino ossifillo, farnia, salice bianco, pioppo bianco, pioppo nero, olmo, acero campestre, carpino bianco, ontano nero, ciliegio selvatico.

Per la zona a prato che circonda il canale in progetto si raccomanda uno sfalcio a non meno di 10-15 cm dal suolo e in periodi autunnali e invernali.

Per quanto riguarda le altre aree, compatibilmente con le esigenze d'arredo, con gli aspetti legati alla prevenzione di fenomeni allergenici e alla realizzazione di attività terapeutiche all'aperto quelle che seguono sono essenze adatte ad attirare farfalle e passeracei:

Essenze aromatiche per giardino delle farfalle e uccelli:

Ruta graveolens (Ruta), Thymus (Timo), Valeriana officinalis (Valeriana), Lavandula angustifolia (Lavanda), Origanum majorana (Maggiorana), Origanum vulgare (Origano), Rosmarinus officinalis (Rosmarino), Salvia officinalis (Salvia), Matricaria chamomilla (Camomilla), Foeniculum vulgare (Finocchio selvatico), Mentha spicata (Menta).

Essenze arbustive per giardino degli uccelli:

- arbustive alte: Cornus mas (Corniolo), Sambucus nigra (Sambuco), Rhamnus catartica (Spino cervino), Corylus avellana (Nocciolo)

- arbustive basse: Viburnum lantana (Lantana), Viburno opulus (Pallone di maggio), Ligustrum vulgare (Ligustro), Euonymus europaeus (Fusaggine), Rosa canina (Rosa canina), Prunus spinosa (Prugnolo), Cornus sanguinea (Sanguinello).

Essenze rampicanti per giardino degli uccelli:

Hedera helix (Edera), Lonicera implexa aiton (Caprifoglio).

Alberi:

Melo selvatico, Pero selvatico, Caco, Melograno, Nespolo.

Farnia, Gelso nero, Acero campestre, Albero di Giuda.

Una ulteriore opera di mitigazione che può essere prevista per la fauna è rappresentata dalla limitazione dell'inquinamento luminoso infatti le sorgenti di luce possono divenire vere e proprie barriere che limitano le possibilità di spostamento dei pipistrelli: una strada fortemente illuminata, ad esempio, può impedire il passaggio dal sito di rifugio in cui i pipistrelli riposano di giorno a un'area importante per la loro alimentazione notturna. A ciò si sommano gli effetti negativi legati all'impoverimento dell'entomofauna che la stessa illuminazione determina.

I meccanismi di interferenza sono molto complessi; allo stato attuale le indicazioni che provengono da più studi sono di:

- preferire l'impiego di lampade al sodio a bassa o alta pressione (rispetto a quelle al mercurio);
- in tutti i casi di utilizzo di lampade il cui spettro di emissione comprenda UV , qualora possibile, utilizzare filtri volti a minimizzare tali emissioni.

4.3.8. Paesaggio e Patrimonio Storico Culturale

L'area oggetto di Piano Particolareggiato, come già specificato nel capitolo 2.2 del presente documento, rientra all'interno dell'Unità di Paesaggio n° 5 delle "Terre Vecchie" del PTCP. Unità

di paesaggio caratterizzata da insediamenti sparsi di carattere storico artistico che sorgono sulle principali direttrici storiche e fluviali, e da una struttura morfologica agricola di tipo ortogonale rispetto ai corsi d'acqua esistenti. Si precisa, come già specificato nel paragrafo 3.3.8.1, che gli ambiti di tutela individuati nella carta di sintesi del P.T.C.P. relativi a questa Unità di Paesaggio non interessano l'area oggetto di piano particolareggiato. Per quanto riguarda il patrimonio architettonico non sono presenti rilevanti beni storici e archeologici, ma si trovano insediamenti sparsi di tipo rurale a carattere storico testimoniale, classificati da PRG in zona B6.2 *Corte Colonica nel territorio Urbanizzato*, e la cui tutela sarà garantita dall'applicazione della normativa relativa al RUE.

A nord-ovest del Polo Ospedaliero, poco distante dal Canale Consorziale Sant'Antonino è situata la possessione Canova individuata da PRG in zona B6.2 e in area in cui è presente un vincolo paesistico ex lege come graficizzato nella tavola *Tutela Storico Culturale e Ambientale del PSC* (Tav 6.1.1). Il Piano particolareggiato, nell'area circostante la corte, prescrive la trasformazione in zona di forestazione conservando i diritti edificatori delle aree per attrezzature collettive, pertanto si ritiene che le previsioni di progetto favoriscano la tutela tipologica di questo insediamento rurale.

A est del canale Sant'Antonino si prevede la realizzazione della viabilità di accesso al polo ospedaliero di Cona, che sarà realizzata a una distanza di 150 m dal canale ad eccezione di parte della rotonda di smistamento dal sottopasso dell'accesso nord-ovest che pertanto ricade in area di tutela degli ambiti fluviali (art. 142 c.1 di D.lgs. 42/04). Per l'opera in oggetto è stata redatta una relazione paesaggistica, che si allega alla presente, in cui si evidenzia come il paesaggio a ridosso del canale sia fortemente degradato e come i frequenti lavori di escavo e pulizia del canale abbiano comportato un forte rimaneggiamento antropico dell'area. Si ritiene quindi che la realizzazione della rotonda in virtù delle sue caratteristiche a raso e degli interventi di mitigazione previsti, sicuramente non comporterà un peggioramento delle caratteristiche paesaggistiche dell'area in esame.

L'area del piano ricade nelle zone riconosciute come patrimonio Unesco della Provincia di Ferrara. Tale riconoscimento non comporta l'introduzione di nuovi vincoli, ma richiede l'impegno ad una gestione equilibrata del territorio. Questi elementi stanno alla base degli obiettivi del Piano Particolareggiato che pone grande attenzione a una equilibrata convivenza tra tessuto antropizzato e paesaggio naturale agricolo, sia attraverso la realizzazione di opere di mitigazione ambientale, che attraverso il contenimento del carico urbanistico e la dislocazione strategica dei nuovi volumi edificabili così come dettagliatamente descritto nel capitolo 1.2. Il piano, nella sua articolazione, opera una diversa classificazione delle aree in zona F2 orientata a obiettivi di ecosostenibilità dell'intervento e salubrità del luogo, attraverso l'attribuzione di indici di utilizzazione territoriale differenziati sulla base della vocazione funzionale specifica.

Per quanto riguarda la fascia a nord della Ferrovia di Ferrara - Codigoro il PTCP individua una zona classificata “Ambito di paesaggio notevole”, disciplinata dall’art. 9 delle Norme Tecniche di Attuazione del PTCP. L’area interessata dal Piano Particolareggiato rientra solo marginalmente all’interno di tale ambito. Nelle aree comprese tra la ferrovia e la nuova viabilità si prevede la realizzazione di due fasce di verde a forestazione e mitigazione dell’impatto dell’intervento, come graficizzato nella Relazione Paesaggistica allegata.

Pertanto dal punto di vista paesaggistico e del patrimonio culturale si ritiene che le opere previste dal piano comporteranno sicuramente una trasformazione del paesaggio agricolo dell’area, senza stravolgerne completamente i caratteri di tipicità attuali, ma favorendo la riduzione del degrado che oggi ne caratterizza alcune zone. Inoltre va segnalato che nel 2008 è stato siglato un protocollo d’intesa tra il Comune di Ferrara e il Consorzio di Bonifica II Circondario per la definizione di uno studio di fattibilità per un progetto di paesaggio attento alle tematiche della sostenibilità urbana nell’area del nuovo ospedale: questo documento contiene le linee tecniche di indirizzo per la realizzazione di una nuova linea idraulica a sud e a est dall’area che oltre a fungere da ricettore delle acque di pioggia derivanti dalle nuove opere, rappresenta l’occasione per ridisegnare il paesaggio attraverso una vera e propria attività di progettazione ambientale sostenibile.

In seguito è stato richiesto dall’amministrazione comunale un’ulteriore apporto tecnico al Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara per la progettazione idraulica definitiva e preliminare delle opere nel marzo 2010. A seguito di tale richiesta il Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara ha consegnato gli elaborati nel dicembre 2010 interamente compresi nell’Allegato 4 bis del presente Rapporto a cui si rimanda per le opere necessarie alla realizzazione.

L’insieme delle opere previste è corredata di un’attenta relazione paesaggistica che descrive quali caratteristiche precise avranno i manufatti di progetto, con particolare riguardo all’area di tutela degli ambiti fluviali (art. 142 c.1 di D.lgs. 42/04) ad est del canale Sant’Antonino.

Con l’attuazione del Piano si prevede la realizzazione di piste ciclabili di attraversamento dell’area, che collegandosi a quelle di scala territoriali previste dal PSC, favoriscono l’integrazione dell’intervento con le aree circostanti e costituendo un elemento di fruizione del paesaggio.

4.3.9. Campi Elettromagnetici

Nella zona interessata è stato realizzato l’interramento di una linea elettrica aerea di media tensione. Tra le opere previste nel piano particolareggiato allo stato attuale non sono previste l’inserimento di cabine di trasformazione, qualora nelle fasi successive della progettazione si rendessero necessario tali opere dovrà essere condotto uno studio dedicato al fine di posizionare tali impianti in posizioni tali da generare i minori impatti possibili e dovranno essere adottate tutte le necessarie opere di mitigazione.

A seconda delle caratteristiche dell'impianto di trasformazione o della linea elettrica da realizzare dovrà essere valutata anche la possibilità di eseguire un eventuale monitoraggio dei campi elettromagnetici generati.

4.4. Analisi delle alternative di Piano

Il piano prevede alcune alternative di intervento. In questo capitolo si confrontano l'alternativa tendenziale, con l'alternativa di massimo intervento e quella di minimo intervento. L'**analisi multicriteriale** è un metodo utilizzato per confrontare le prestazioni di diversi scenari di piano rispetto a un insieme di fattori (criteri). Gli scenari considerati dunque sono:

- 1: "Scenario di minimo sviluppo": con sola proiezione futura di tendenze in atto.
- 2: "Minimo sviluppo"
- 3: "Massimo sviluppo".

Per confrontare i tre scenari si sono individuati dieci criteri di valutazione, raggruppati a loro volta in due macro-categorie sulla base della loro principale utilità: ambientale e socio-economica.

Tabella. Criteri di valutazione utilizzati per l'analisi delle alternative

Utilità ambientale	Utilità socio-economica
1. Qualità acque (comprende acque superficiali, sotterranee, disponibilità risorse idriche, subsidenza e stabilità falde)	6. Disponibilità agronomica e suoli fertili (comprende anche la stabilità pedologica dei suoli)
2. Qualità atmosfera, microclima	7. Disponibilità energia
3. Benessere vegetazione e fauna (comprende vegetazione terrestre, fauna terrestre, biocenosi acquatiche e palustri)	8. Accessibilità di risorse
4. Qualità di paesaggi sensibili (comprende anche il valore dei beni culturali e storici)	9. Valore di opere e di beni materiali
5. Benessere e salute uomo (comprende anche traffico e rumore)	10. Costi

Una fase fondamentale del metodo consiste nell'attribuzione di una scala di importanza (pesi) ai criteri di valutazione.

Esistono varie tecniche per l'attribuzione dei pesi, tra cui si è scelta per il presente lavoro quella del confronto a coppie. Questa tecnica comporta la comparazione ordinata di ciascun fattore decisionale con tutti gli altri considerati nello stesso gruppo (o sottogruppo). Lavorando su una base a coppie si attribuisce il valore uno all'elemento più rilevante e il valore zero al rimanente, oppure il valore 0,5 in caso di uguale importanza fra i fattori. L'assegnazione del valore 0 ad uno dei due elementi non denota importanza nulla, ma solamente che all'interno della coppia considerata esso risulta di minore rilevanza. In ogni caso deve essere evitato che si riscontrino criteri decisionali caratterizzati da tutti zeri.

Nel nostro caso si è effettuato il confronto a coppie tra i 5 fattori decisionali del gruppo “utilità ambientale”. Successivamente il confronto ha interessato i 5 fattori del gruppo “utilità socio-economica”.

La tabella sottostante evidenzia come è stata effettuata la pesatura dei criteri. Il peso di ogni criterio viene calcolato come somma del punteggio ottenuto da quel criterio in ogni confronto (somma dei valori di ogni riga), diviso per la somma totale dei punteggi di tutti i fattori (somma dei valori di tutte le celle) e risulta quindi una frazione decimale.

Tabella. Matrice di confronto a coppie per l’attribuzione dei pesi ai criteri ambientali

Criteri ambientali	Qualità acque	Qualità atmosfera, microclima	Benessere vegetazione e fauna	Qualità di paesaggi sensibili	Benessere e salute uomo	Pesi non standard	Pesi relativi
Qualità acque	1	0	1	0,5	0	2,5	0,167
Qualità atmosfera, microclima	1	1	1	1	0	4	0,267
Benessere vegetazione e fauna	0	0	1	0,5	0	1,5	0,100
Qualità di paesaggi sensibili	0,5	0	0,5	1	0	2	0,133
Benessere e salute uomo	1	1	1	1	1	5	0,333

Tabella. Matrice di confronto a coppie per l’attribuzione dei pesi ai criteri socio-economici

Criteri ambientali	Disponibilità agronom. e suoli fertili	Disponibilità energia	Accessibilità di risorse	Valore di opere e di beni materiali	Costi	Pesi non standard	Pesi relativi
Disponibilità agronom. e suoli fertili	1	0	0	0	0	1	0,067
Disponibilità energia	1	1	1	1	0	4	0,267
Accessibilità di risorse	1	0	1	1	0	3	0,200
Valore di opere e di beni materiali	1	0	0	1	0	2	0,133
Costi	1	1	1	1	1	5	0,333

È evidente che l’attribuzione dei pesi risponde a considerazioni denotate da un certo grado di soggettività. La scelta fatta in questo caso deriva sostanzialmente dai risultati dell’analisi dello stato di fatto e dai contenuti dell’analisi SWOT. Si potrebbero verificare anche altre scale di priorità per i criteri “ambientali” (p.e. uguale importanza di tutti i criteri tra loro).

Il confronto delle alternative viene fatto sviluppando per ciascuna alternativa la matrice di impatto ambientale, l’ultima delle matrici coassiali precedenti. Le prestazioni riportate in tabella sono state attribuite sulla base di dati quantitativi laddove disponibili, e stimate sulla base di considerazioni

qualitative negli altri casi. Nelle matrici sono indicati tre livelli di impatto relativo: N impatto non significativo, B impatto basso, M impatto medio, A impatto alto.

		INTERFERENZE NEGATIVE (PRESSIONI):																													INTERFERENZE POSITIVE																			
			Consumo di acqua	Consumo d'energia	Consumo di materiali litoidi	Consumo, alterazione di suolo	Alterazione delle pratiche culturali	Produzione di rifiuti e scorie	Dispersione di sostanze pericolose	Scarichi idrici, inquinam.in acqua	Variaz. consistente di portate idriche	Alterazione scorrimenti superficiali	Alterazione filtrazioni e flussi in falde	Emissioni di gas e polveri in atmosfere	Produzione di odori	Produzione di rumore	Produzione di vibrazioni	Produtz.campi elettro-magnetici	Produzione radiazioni ionizzanti	Dispersione termica in aria	Interferenza luminosa notturna	Intrusione percettiva	Alterazione copertura vegetale	Frammentazione di ecosistemi nat.	Richiamo organismi indesiderati	Introduzione di flora esotica	Intrusione urbanistica	Richiamo infrastrutture non program.	Rischio di incidenti rilevanti	Incidenti viabilistici	Dinamitaggio		Creaz.opportunità guadagno/lavoro	Valorizzaz./creazione beni materiali	Migliore funzior.di strutture/servizi	Migliore gestione rifiuti	Controllo/riduzione inquinamento	Risparmio/produttore di energia	Risparmio risorse naturali	Creaz. neoeosistemi e restauro ecol.	Restauro paesaggi o beni culturali	Creaz.opportunità culturali, di svago	Creaz.opportunità d'accesso	Controllo rischi (naturali, antropici)	Sist.monitoraggio e controllo impatti					
RICETTORI AMBIENTALI :			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B					
Qualità acque superficiali e mare		B			B	B	B		B		B		B										N	N						N								M	A	N	A	A				A				
Qualità acque sotterranee		B			B			B	B		B	B		B									N							N								A		N	A	A				A				
Limitaz.subsidenza e stabilità falde													N																										N	N				N	N					
Stabilità di versanti e scarpate				N	N	N					N	N	N										N						N											N	N				N	N				
Stabilità di rive o fondali				N							N	N											N																		N	N				N	N			
Stabilità pedologica di suoli				N	N		N				N												N																		N	N				N	N			
Qualità atmosfera, microclima			B				B							M	B						N			N	N					N									N	B	M		B	B				N	M	
Benessere vegetazione terrestre					B	B	B	B	B		B	N	B						B	B				B	B	B	B	B											B	B		A	A					M		
Benessere fauna terrestre					B	B	B	B	B		B		B	B	B				B	B	B	B	B	B	N	N	N			N									B	B		A	A					M		
Beness.biocenosi acquatic. e palustri					B	B	B	B	B		B	B	N						B					B	N	N	N			N									B	B		A	A					M		
Qualità di paesaggi sensibili				N	B	B	B				B	B		N	N	N					B	B	N	N			N	N	N	N	N								B	B		A	A					B		
Valore beni culturali e/o storici											N			N			N						N	N			N	N											N			N	N				N			
Benessere e salute uomo		B	B	N	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	N	B	B	N	B	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Disponibilità risorse idriche		N			N	N		N	N		N	N																												N							N			
Disponibilità agronomica a suoli fertili		B			B	B		B			B	N												N				N													N						N			
Disponibilità risorse litoidi				N																																				N		N					N			
Disponibilità energia			N																		N																			N	B	N						B		
Accessibilità di risorse					N	N			N		N		N	N	N								N	N	N	N	N	N												N		N	N	N	N	N		N		
Disponibilità risorse produttive		N	N	N	N						N	N												N																	N						N			
Valore di opere e di beni materiali			N					N			N		N	N	N	N	N						N	N		N		N	N	N									M	M	M	M	M	M	N	M	M	M	M	M

[illegible]

Un'altra fase del metodo consiste nel confronto delle matrici di impatto ambientali precedenti per realizzare una matrice di confronto (trade-off) in cui gli scenari di piano sono rappresentati dalle colonne, mentre i criteri (fattori decisionali) sono indicati nelle righe. La prestazione relativa dei tre scenari di piano rispetto ai criteri di valutazione deriva dai livelli di impatto ambientale relativo ed è indicata con 3 (scenario peggiore), 2 (scenario medio) o 1 (scenario migliore).

Tabella. Matrice di trade-off utilità degli scenari alternativi rispetto ai criteri di valutazione

	Min. Sviluppo	Medio sviluppo	Massimo sviluppo
Qualità acque	3	1	2
Qualità atmosfera, microclima	1	1	2
Benessere vegetazione e fauna	3	1	2
Qualità di paesaggi sensibili	3	1	1
Benessere e salute uomo	3	2	1
Disponibilità agronomica e suoli fertili	1	2	3
Disponibilità energia	3	2	1
Accessibilità di risorse	1	2	3
Valore di opere e di beni materiali	3	2	1
Costi	1	2	3

Nella terza fase, sulla base dei contenuti della matrice di trade-off e utilizzando la stessa tecnica del confronto a coppie, si è assegnato un valore di utilità a ciascuno scenario di piano rispetto ai vari criteri di valutazione. Si sono quindi realizzate diverse matrici (una per ogni fattore decisionale).

Tabella. Matrici di prestazione dei tre scenari di piano rispetto a ciascun criterio

Qualità acque		Minimo Sviluppo	Medio sviluppo	Massimo sviluppo		Pr.non standard	Prestazione
	Trend	1	0	0		1	0,17
	Min. sviluppo	1	1	1		3	0,50
	Mass. sviluppo	1	0	1		2	0,33
					Somme	6	1
Qualità atmosfera, microclima		Minimo Sviluppo	Medio sviluppo	Massimo sviluppo		Pr.non standard	Prestazione
	Trend	1	0	1		2	0,33
	Min. sviluppo	1	1	1		3	0,50
	Mass. sviluppo	0	0	1		1	0,17
					Somme	6	1
Benessere vegetazione e fauna		Minimo Sviluppo	Medio sviluppo	Massimo sviluppo		Pr.non standard	Prestazione
	Trend	1	0	0		1	0,17
	Min. sviluppo	1	1	1		3	0,50
	Mass. sviluppo	1	0	1		2	0,33
					Somme	6	1
Qualità di paesaggi sensibili		Minimo Sviluppo	Medio sviluppo	Massimo sviluppo		Pr.non standard	Prestazione
	Trend	1	0	0		1	0,17
	Min. sviluppo	1	1	0		2	0,33
	Mass. sviluppo	1	1	1		3	0,50
					Somme	6	1
Benessere e salute uomo		Minimo Sviluppo	Medio sviluppo	Massimo sviluppo		Pr.non standard	Prestazione
	Trend	1	0	0		1	0,17
	Min. sviluppo	1	1	0		2	0,33
	Mass. sviluppo	1	1	1		3	0,50
					Somme	6	1

Disponibilità agronomica e suoli fertili

	Minimo Sviluppo	Medio sviluppo	Massimo sviluppo	Pr.non standard	Prestazione
Trend	1	1	1	3	0,50
Min. sviluppo	0	1	1	2	0,33
Mass. sviluppo	0	0	1	1	0,17
Somme				6	1

Disponibilità energia

	Minimo Sviluppo	Medio sviluppo	Massimo sviluppo	Pr.non standard	Prestazione
Trend	1	0	0	1	0,17
Min. sviluppo	1	1	0	2	0,33
Mass. sviluppo	1	1	1	3	0,50
Somme				6	1

Accessibilità di risorse

	Minimo Sviluppo	Medio sviluppo	Massimo sviluppo	Pr.non standard	Prestazione
Trend	1	1	1	3	0,50
Min. sviluppo	0	1	1	2	0,33
Mass. sviluppo	0	0	1	1	0,17
Somme				6	1

Valore di opere e di beni materiali

	Minimo Sviluppo	Medio sviluppo	Massimo sviluppo	Pr.non standard	Prestazione
Trend	1	0	0	1	0,17
Min. sviluppo	1	1	0	2	0,33
Mass. sviluppo	1	1	1	3	0,50
Somme				6	1

Costi

	Minimo Sviluppo	Medio sviluppo	Massimo sviluppo	Pr.non standard	Prestazione
Trend	1	1	1	3	0,50
Min. sviluppo	0	1	1	2	0,33
Mass. sviluppo	0	0	1	1	0,17
Somme				6	1

Le utilità così ottenute (riportate nell'ultima colonna delle matrici) sono riassunte nella tabella seguente.

Tabella. Utilità dei tre scenari di Piano rispetto ai diversi criteri di valutazione

	Minimo Sviluppo	Medio sviluppo	Massimo sviluppo
Criteri ambientali			
Qualità acque	0,17	0,50	0,33
Qualità atmosfera, microclima	0,33	0,50	0,17
Benessere vegetazione e fauna	0,17	0,50	0,33
Qualità di paesaggi sensibili	0,17	0,33	0,50
Benessere e salute uomo	0,17	0,33	0,50
Criteri socio-economici			
Disponibilità agronomica e suoli fertili	0,50	0,33	0,17
Disponibilità energia	0,17	0,33	0,50
Accessibilità di risorse	0,50	0,33	0,17
Valore di opere e di beni materiali	0,17	0,33	0,50
Costi	0,50	0,33	0,17

Moltiplicando l'utilità dei singoli scenari di piano rispetto ad ogni criterio per il peso di quel criterio si sono ottenute le utilità ambientale e socio-economica dei tre scenari di Piano.

Tabella. Utilità ambientale e socio-economica dei tre scenari di piano al variare dell'attribuzione di peso ai criteri decisionali.

Utilità ambientale	Minimo Sviluppo	Medio sviluppo	Massimo sviluppo
Qualità acque	0,028	0,083	0,056
Qualità atmosfera, microclima	0,089	0,133	0,044
Benessere vegetazione e fauna	0,017	0,050	0,033
Qualità di paesaggi sensibili	0,022	0,044	0,067
Benessere e salute uomo	0,056	0,111	0,167
Totale	0,211	0,422	0,367

Utilità socio-economica	Minimo Sviluppo	Medio sviluppo	Massimo sviluppo
Disponibilità agronomica e suoli fertili	0,033	0,022	0,011
Disponibilità energia	0,044	0,089	0,133
Accessibilità di risorse	0,100	0,067	0,033
Valore di opere e di beni materiali	0,022	0,044	0,067
Costi	0,167	0,111	0,056
Totale	0,367	0,333	0,300

Si osserva che le utilità dei tre scenari di piano variano sensibilmente. Dal punto di vista ambientale lo scenario di minimo sviluppo è preferibile mentre quello tendenziale è il peggiore. Dal punto di vista socio-economico lo scenario tendenziale è quello preferibile, mentre quello di massimo sviluppo è quello peggiore.

Volendo sarebbe possibile ricavare una gerarchia unica assegnando un peso complessivo ai criteri ambientali rispetto ai criteri socio-economici, ma si è deciso di non calcolare questo valore di utilità complessiva.

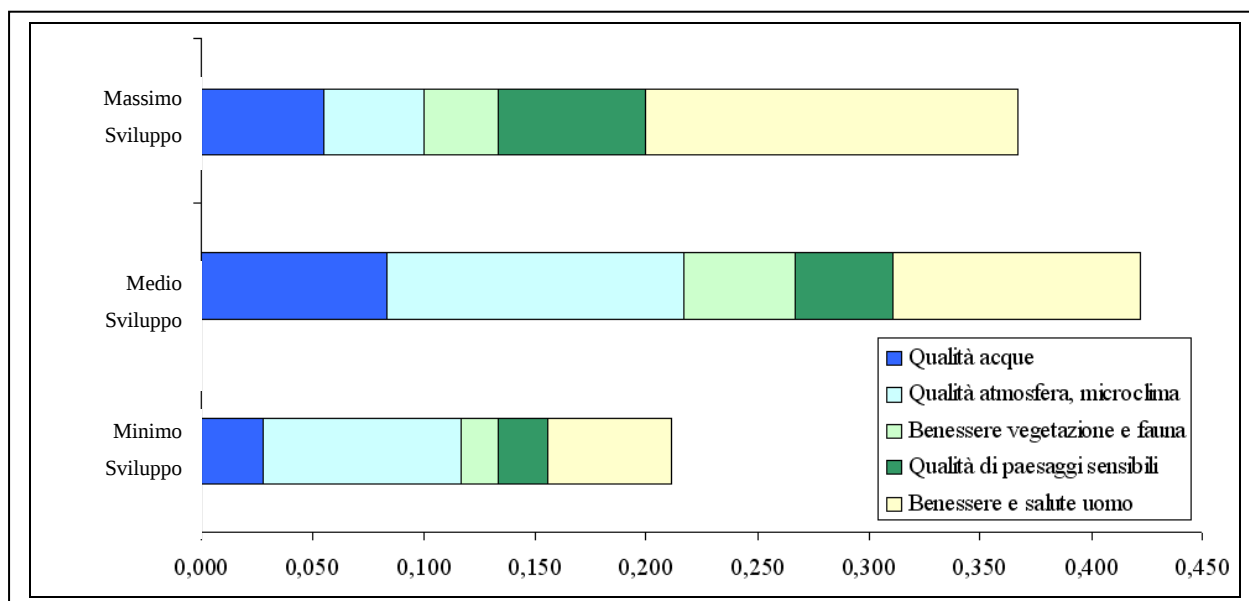


Figura. Utilità ambientale dei tre scenari di piano considerati

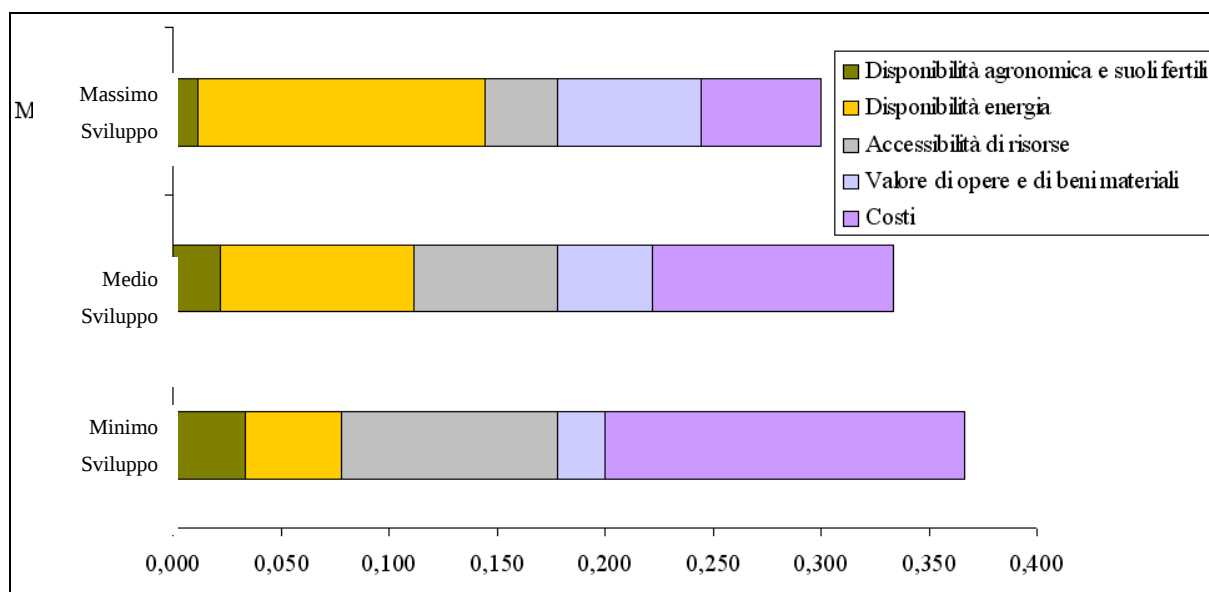


Figura. Utilità socio-economica dei tre scenari di piano considerati.

4.5. Coerenza tra gli obiettivi del piano e gli aspetti ambientali evidenziati dall'analisi SWOT

Il Piano presenta un buon adattamento alla maggiore problematica evidenziata dall'analisi ambientale: gli interventi sulla gestione delle acque superficiali e la realizzazione di aree verdi possono rispondere con efficacia agli elementi di criticità emersi.

Rimane insoluto il problema della scadente qualità dell'aria, per due principali motivi: in prima istanza, la qualità dell'aria è condizionata da fattori meteoclimatici e antropici di scala regionale, che quindi esulano da ogni possibilità di controllo e mitigazione a questo livello di pianificazione; in secondo luogo una struttura ospedaliera delle dimensioni e dell'importanza del nosocomio di Cona genera un inevitabile indotto di traffico di mezzi per il trasporto di persone e materiali, e un tale notevole aumento di traffico non può che avere conseguenze negative sulla qualità dell'intera area.

Il Piano non prevede nella sua formulazione attuale l'implementazione di tecnologie per lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabile: è auspicabile che nei futuri sviluppi di pianificazione vengano studiate soluzioni in questa direzione, soprattutto riguardo alla geotermia. L'utilizzo di sonde geotermiche come scambiatori di calore per gli impianti di riscaldamento e climatizzazione garantirebbe un concreto risparmio energetico, aprirebbe la strada ad un percorso di rivisitazione di impianti e rivestimenti in un'ottica di certificazione energetica degli edifici, e costituirebbe un importante elemento positivo per la comunicazione ambientale e la promozione dell'immagine della struttura.

Non sono previste opere di mitigazione dell'inquinamento acustico causato dalla ferrovia a Nord, dalla superstrada a Sud e in particolar modo dal notevole traffico indotto dall'ospedale. Questa scelta è giustificata dall'ubicazione centrale delle strutture di degenza, particolarmente sensibili al rumore, che sono schermate dagli edifici perimetrali: permanendo questa ubicazione dei posti letto, non sono necessarie misure ulteriori.

I campi elettromagnetici non destano preoccupazione, ma si sottolinea l'indicazione di ubicare esternamente la cabina di trasformazione.

Tabella. Matrice di traduzione della diagnosi ambientale negli obiettivi del Piano.

I colori nella matrice indicano il livello di coerenza tra gli ambiti del Piano e i temi della diagnosi ambientale: verde per ambiti coerenti, bianco per ambiti senza correlazione significativa, giallo per ambiti con qualche elemento di incoerenza.

Ambiti del piano particolareggiato

Temi della diagnosi ambientale	Qualità dell'aria	Fonti di energia rinnovabili	Acque superficiali: qualità	Acque superficiali: quantità	Acque sotterranee: qualità	Acque sotterranee: quantità	Clima acustico	Sottosuolo: sismicità dell'area	Sottosuolo: subsidenza	Ambiente ed ecosistemi	Paesaggio e patrimonio storico e culturale	Campi elettromagnetici
Ospedale: edifici corpo centrale												
Ospedale: edifici corpi periferici (cliniche private, ecc.).												
Viabilità interna												
Svincoli con la viabilità esterna												
Sistema fognario (acque nere)												
Sistema di drenaggio (acque meteoriche)												
Centrale termica												
Cabina di trasformazione elettrica												
Fasce di verde e arredi urbani perimetrali												

La realizzazione del piano pone alcuni fattori tra loro sinergici. In particolare l'aumento di superfici impermeabilizzanti dovuto alla costruzione di parcheggi e di fabbricati diminuisce drasticamente i tempi di corrivazione, acuendo i problemi di drenaggio superficiale del terreno e imponendo di fatto l'implementazione di opere di canalizzazione e di bacini di laminazione. La presenza di tali opere idrauliche d'altro canto può favorire la realizzazione di aree verdi e di percorsi naturali, dedicati anche a percorsi terapeutici.

CAPITOLO 5

Monitoraggio, controllo ambientale

Uno dei risultati più concreti del processo di valutazione ambientale di un piano è quello di organizzare un efficace sistema di monitoraggio e controllo ambientale. Nel caso in esame, il monitoraggio è soprattutto finalizzato alla raccolta di informazioni sullo stato delle acque, sull'inquinamento atmosferico e dei bilanci di energia. Il monitoraggio ambientale è sia interno sia esterno all'ambito ospedaliero.

Negli ambienti ospedalieri o nei laboratori universitari la manipolazione di agenti biologici può comportare attività pericolose in relazione al grado di infettività che gli agenti stessi possono manifestare. Per ridurre i rischi di contaminazione è fondamentale applicare le apposite procedure comportamentali, di addestramento degli operatori, di pulizia e disinfezione e di manutenzione. L'ospedale e le strutture socio-sanitarie sono luoghi dove l'igiene e la sicurezza raggiungono i massimi livelli di attuazione, di controlli periodici e di continua ricerca di soluzioni avanzate ed efficienti. In ospedale deve quindi esistere un sistema di gestione della sicurezza, fatto di analisi dei bisogni, di capacità di valutare le migliori soluzioni, di controllo continuo, di aggiornamento delle misure attuate. Le strutture ospedaliere devono tutte applicare varie procedure interne finalizzate a fronteggiare una molteplicità di rischi ambientali e sanitari. Perciò la gestione interna alla struttura ospedaliera dei rischi ambientali non è oggetto del presente capitolo, ad eccezione del bilancio energetico trattato nel seguito.

Per l'ambiente esterno all'ospedale si pongono alcuni problemi ambientali significativi, che sarà necessario monitorare con continuità, per i temi della tutela delle acque e dell'atmosfera.

5.1. Monitoraggio e controllo dei consumi energetici

Sarebbe opportuna da parte dell'azienda ospedaliera l'approvazione di un programma energetico ambientale, almeno in riferimento al nuovo ospedale di Cona. Strumento indispensabile dovrà comunque essere il bilancio energetico annuo dell'ospedale, puntuale per aree tecnologiche e centri di consumo. Tale bilancio deve servire per verificare soprattutto consumi e produzioni di energia. I consumi di energia rilevati dovranno cercare di ottenere entro l'anno 2020 specifiche soglie di miglioramento rispetto alle medie storiche stimate nell'anno 1990 del settore ospedaliero nazionale. Gli obiettivi di miglioramento da assumere per l'energia sono essenzialmente due:

- riduzione dei consumi energetici al 2020 rispetto al 1990, almeno pari al 20% rispetto al consumo nazionale per addetto del settore;
- sviluppo della produzione energetica da fonti rinnovabili, almeno pari al 20% rispetto al consumo nazionale per addetto del settore.

All'interno dell'ospedale la quasi totalità degli usi energetici dovrebbero essere alimentati da un sistema centralizzato di produzione, dotato di sistemi di regolazione e controllo remoto, in grado di monitorare ed ottimizzare i prelievi per gli usi finali (p.e. la regolazione delle temperature dei singoli locali). L'implementazione di impianti di questo tipo richiede investimenti che possono essere recuperati dalla gestione razionale dell'energia. Il programma energetico dell'ospedale di Cona potrebbe essere uno strumento di avanguardia per la gestione attiva delle politiche energetiche dell'azienda sanitaria locale. Tra gli obiettivi del programma energetico della struttura ospedaliera si dovrebbero definire azioni mirate all'audit energetico finalizzato alla redazione del bilancio energetico puntuale; acquisizione di beni e di servizi non sanitari ecosostenibili ed energeticamente efficienti; certificazione energetica dell'involucro edilizio, con determinazione classe di efficienza; introduzione di fonti rinnovabili con sistemi di autoproduzione energetica; formazione del personale e sensibilizzazione dei pazienti sul risparmio energetico in ospedale.

5.2. Monitoraggio e controllo delle acque

Per il drenaggio delle acque meteoriche sono previste canalizzazioni e bacini di confluenza in grado di laminare le portate e soprattutto di gestire le situazioni di difficoltà di recapito nel canale S. Antonino. Uno dei maggiori effetti dell'urbanizzazione del comparto è il consumo di territorio, che si concretizza dal punto di vista idrologico nell'aumento dell'impermeabilizzazione e delle difficoltà di smaltimento delle piogge intense con tempi di ritorno superiori ai 10 anni. L'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione, sono le due manifestazioni significative dell'urbanizzazione. Le opere pianificate contribuiscono in modo determinante all'incremento del coefficiente di afflusso (percentuale di pioggia che giunge in deflusso superficiale) e all'aumento conseguente del coefficiente udometrico (portata per unità di superficie drenata) delle aree trasformate. Questo effetto si può mitigare e compensare con l'incremento dei tempi di corrivazione e dei volumi che le precipitazioni devono riempire prima della formazione dei deflussi nel canale. La realizzazione di invasi nell'area in trasformazione consente di laminare le piene in eccesso che si generano a seguito della trasformazione. I piccoli invasi sono costituiti dalle irregolarità della superficie a verde attorno ai nuovi edifici, e da tutti gli spazi che consentono l'accumulo dell'acqua. Sotto determinate condizioni anche la presenza stessa di un minimo battente d'acqua sulle superficie costruita (p.e. un battente dell'ordine di pochi mm nei parcheggi) durante il deflusso costituisce un vaso che può avere effetti non trascurabili dal punto di vista idrologico. L'entità della mitigazione deve essere quantificata in modo specifico e portare alla realizzazione di altri volumi di stoccaggio provvisorio delle precipitazioni (p.e. vasche, cunette, fossi, depressioni). Nel dimensionamento delle fognature separate sarà fondamentale considerare le caratteristiche

topografiche e morfologiche di dettaglio del sito (p.e. l'acclività). Allo stato attuale delle conoscenze, si possono solo proporre valori dei volumi dei collettori fognari più elevati di quanto suggerito dalla pratica nel campo delle fognature. Per quanto riguarda i sistemi di captazione, filtrazione e accumulo dei flussi provenienti dalla copertura dell'edificio, la realizzazione di un'apposita rete duale può servire per l'irrigazione delle aree verdi, per gli scarichi sanitari dei bagni, per l'alimentazione di lavatrici a ciò predisposte, o per altri usi tecnologici come sistemi antincendio e sistemi di climatizzazione passiva/attiva. Nel caso acque nere di fognatura sarebbe opportuno considerare la necessità di sviluppare tecniche di caratterizzazione periodica, come opportunità per studiare le popolazioni microbiche nei reflui e per rilevare l'eventuale presenza di agenti biologici di origine ospedaliera.

È necessario anche integrare le opere idrauliche di regolazione dei volumi e delle portate con l'aspetto del controllo della qualità paesaggistica. E quindi è necessario pensare a questi sistemi di drenaggio non come impianti ingombranti, ma come elementi costitutivi della progettazione del paesaggio urbano. Le stime preliminari conservative fatte in questa sede consentono di affermare che a Cona rispetto alla situazione ante operam è possibile realizzare un sistema di drenaggio di buona affidabilità anche con lo sviluppo insediativo pianificato, per consentire il deflusso di portate incrementate. La trasformazione afflussi-deflussi deve essere verificata, in modo dettagliato dal punto di vista idraulico, secondo schemi di calcolo esecutivo. I principali parametri da quantificare sono la portata uscente, il battente idrico, la pioggia intensa di riferimento, le infiltrazioni nel terreno, l'evapotraspirazione, la superficie drenata, il coefficiente di afflusso. Inoltre devono essere valutati opportuni correttivi per l'ipotesi di chiusura di bacini, con una rete di drenaggio complessa e analisi idraulica con modelli di propagazione di rete. Si rileva che al variare dei volumi di invaso varia di molto il coefficiente udometrico, e di conseguenza le portate. Sarà quindi opportuno controllare i volumi di invaso, nel tempo, con il procedere delle costruzioni e delle impermeabilizzazioni del terreno del comparto. In via preliminare si indica di calcolare il volume dei piccoli invasi in ragione di almeno 500 mc/ha di area impermeabilizzata fra gli standard urbanistici di cui tenere conto nella progettazione.

Oltre al drenaggio superficiale è necessario controllare anche le falde. Per quanto riguarda gli impianti di estrazione di acque di falda, la perforazione di pozzi e le cisterne interrato con liquidi inquinanti è necessario avere alcune cautele. La perforazione di pozzi, se autorizzata dovrebbe riguardare solo norme antincendio. Le cisterne interrato di liquidi inquinanti non dovrebbero essere autorizzate per il rischio di allagamento dell'area. L'utilizzo di acque di falda deve essere specificamente valutato ed autorizzato. In sede di monitoraggio e controllo le acque sotterranee dovranno essere analizzate in almeno tre punti di prelievo, disposti attorno all'area ospedaliera, ove

collocare dei piezometri per il rilevamento della profondità di falda e dei parametri chimico-fisici di qualità idrica.

5.3. Monitoraggio e controllo dell'inquinamento atmosferico

La rete di stazioni esistenti a Ferrara è attualmente strutturata secondo le indicazioni della normativa vigente. In ognuna delle stazioni di monitoraggio sono installati gli strumenti che registrano in continuo i principali inquinanti presenti nell'aria, oltre ad altra strumentazione che provveda all'acquisizione, alla memorizzazione ed all'invio dei dati. Per superare le difficoltà insite nella onerosità di realizzazione di una ulteriore centralina fissa di misura dell'inquinamento presso l'ospedale, si ritiene sufficiente l'applicazione di modelli di stima per i parametri inquinanti critici. Le caratteristiche territoriali dell'area (rurale e periferica) non fanno ritenere di dover intensificare le misure fisse, già desunte su ampia scala dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria esistente nel ferrarese. Le stazioni fisse sono molto onerose sia come costi diretti che come gestione, quindi vanno considerate con molta cautela, limitato a casi in cui l'inquinamento atmosferico generato dall'opera è importante, inevitabile e da tenere sotto controllo in modo stringente. Il problema della affidabilità della gestione è cruciale. Ha poco significato misurarne in modo così oneroso il trend dell'inquinamento atmosferico presso l'ospedale. È meglio operare sulla sensibilizzazione ed al limite misurare delle variabili *proxy* (traffico indotto) e utilizzare stime modellistiche. Per quanto riguarda gli inquinanti primari (soprattutto ossidi di azoto, polveri sottili, benzene, monossido di carbonio) il periodo più critico da considerare per le stime è soprattutto quello invernale, caratterizzato da massime emissioni e da situazioni di ristagno della massa d'aria al suolo. Nel periodo estivo parametro di interesse è soprattutto l'ozono, inquinante secondario che si origina per effetto dell'intenso irraggiamento solare. A medio termine sarebbe opportuno considerare anche la possibilità di sviluppare il monitoraggio applicando tecniche innovative di misura, quali ad esempio quelle relative alla caratterizzazione del particolato atmosferico con prelievi da stazioni mobili capaci di distinguere le cause determinanti l'inquinamento atmosferico.

5.4. Monitoraggio acustico

L'impatto acustico è soggetto, tra l'altro, a specifico parere ARPA in fase di progetto esecutivo. Lo stato attuale di definizione del Piano non consente di entrare molto nel merito se i mezzi di soccorso e l'elicottero influiranno in modo poco significativo. L'area attorno prevede anche un incremento di residenze e gli stessi percorsi (attraversamenti dell'ambulanza) potrebbero riguardare strade con densità residenziale consistente. Le stime previsionali attuali dovranno quindi essere specificate meglio in sede progettuale. Comunque, come già stabilito nel piano, l'eliperficie dell'ospedale dovrà essere utilizzata solo per i voli sanitari e di emergenza. Presso l'eliperficie e la zona del pronto soccorso andranno sistemati dispositivi acustici di facciata degli edifici atti a ridurre la

riflessione del rumore. Adottando modalità operative corrette comunque queste sorgenti non dovrebbero influire in modo troppo significativo sul livello di rumorosità del comparto

Dovrà essere condotto un monitoraggio del rumore, con misure dirette ai ricettori, sia nel periodo diurno che notturno per qualsiasi ampliamento del Polo Ospedaliero rispetto alle volumetrie concessionate con permesso di costruire P.G. 66629/06 come puntualmente descritto nell'Allegato 2.

5.5. Monitoraggio del traffico

Il Polo Ospedaliero e l'Università dovranno dotarsi di un piano della mobilità ospedaliera e studentesca, da redigere a cadenza biennale, e da trasmettere all'Amministrazione comunale ed all'Agenzia della Mobilità per le opportune valutazioni.

Dovrà essere condotto un monitoraggio del traffico, in accordo con il competente Servizio dell'Amministrazione comunale dalla fase di apertura della sola struttura Ospedaliera concessionate con permesso di costruire P.G. 66629/06 (Scenario stato di Progetto 1) che per qualsiasi ampliamento del Polo Ospedaliero come puntualmente descritto nell'Allegato 1.

Tale Monitoraggio potrà prevedere l'installazione di nuove centraline fisse, spire da porre direttamente sotto il manto stradale, o con piastre mobili. La scelta della tecnologia da adottare dovrà comunque essere conforme e compatibile a quella già utilizzata dall'Amministrazione.

5.6. Attuazione del monitoraggio e controllo ambientale

Ai dispositivi atti a gestire i rischi sanitari ed a mitigare gli impatti ambientali si deve associare un programma integrato di monitoraggio e verifica ambientale del comparto ospedaliero. Nel comparto ospedaliero il principale responsabile della corretta osservanza delle leggi e della loro concreta applicazione è il suo direttore generale. Per alcune materie specifiche e definite di natura sanitaria si ha responsabilità congiunta anche di altre figura, come il direttore sanitario. Data la complessità degli ospedali il ministero della salute ha definito linee guida per la valutazione del rischio, con percorsi di analisi per gli ambulatori, i centri e servizi di diagnosi, i laboratori, i reparti clinici di degenza e servizi di terapia, le sale operatorie, le uffici amministrativi ed i servizi generali quali la gestione reflui la gestione rifiuti, i servizi tecnici e di manutenzione. La "valutazione del rischio" del sistema ospedaliero, prevista dal D. L.gs. 626/94, è l'insieme di tutte le operazioni per stimare l'esposizione ai fattori di pericolo per la sicurezza e la salute. E' pertanto una operazione necessaria che richiede: l'identificazione delle sorgenti di rischio presenti. Oltre alla valutazione del rischio è fondamentale anche la sua gestione e l'attuazione di strategie ed azioni operative per prevenire, fronteggiare e superare gli eventi dannosi. La corretta gestione dei rischi deve considerare temi come la sicurezza degli edifici, delle aree adiacenti, delle attrezzature e degli impianti, la gestione dei materiali pericolosi (p.e. movimentazione, stoccaggio e uso di materiali radioattivi o di rifiuti

pericolosi), le emergenze, i dispositivi antincendio, ecc. In determinati casi può essere utile prevedere nella valutazione-gestione dei rischi la necessità di “esternalizzare” alcuni lavori, per garantirsi la necessaria professionalità, competenza ed innovazione tecnica. Soggetti determinanti per il monitoraggio ambientale sono **l’Arpa, la Provincia, il Comune di Ferrara** e per alcune questioni legate al drenaggio delle acque superficiali anche il **Consorzio di Bonifica del II Circondario**.

Nel corso di malfunzionamenti, situazioni di emergenza ed eccessivi sforamenti in ordine alle verifiche ambientali, sarà cura della direzione ospedaliera attivare tutte le azioni necessarie alla regolarizzazione della situazione. Le informazioni desunte con il monitoraggio dovrebbero essere presentate dalla direzione ospedaliera al Comune, alla Provincia ed all’Arpa soprattutto attraverso l’invio di periodici rapporti ambientali. Sarebbe anche opportuno che i risultati del monitoraggio venissero resi pubblici con cadenza regolare: la comunicazione degli interventi messi in atto a favore della tutela ambientale, degli standard di riferimento e dei risultati ottenuti nel tempo costituiscono un importante elemento di marketing ambientale. Il principio di trasparenza, comunicazione e partecipazione del pubblico è orientato nella direzione di massima condivisione, della gestione dei conflitti e della sponsorizzazione di comportamenti virtuosi. A tale scopo si potrebbe auspicare la diffusione dei dati relativi al monitoraggio tramite Internet, in apposite pagine web dedicate.

La redazione di un programma di monitoraggio per ciascun dei parametri di controllo individuati per gestire le condizioni ambientali e di sicurezza, consente di ottimizzare i sistemi di gestione. Il programma di monitoraggio deve comprendere alcuni aspetti essenziali: finalità del monitoraggio (parametri), esecutori e responsabili, modalità di monitoraggio (punti di campionamento, frequenza del campionamento, metodologie di campionamento o di calcolo, gestione delle incertezze, controlli di qualità dei dati), comunicazione dei risultati (unità di misura, formato, supporto informativo).

Tabella. Sintesi dei parametri di verifica ambientale.

INDICATORI PRESTAZIONALI	Responsabili del rilievo	Punti di campionamento	Frequenza campionamento	Metodi di rilievo
Drenaggio				
Volumi di laminazione delle portate di drenaggio locale (m ³)	Consorzio di bonifica	2 (cassone e casse)	12 (mensile)	visivo
Profondità minima di falda freatica (cm)	Consorzio di bonifica	3	12 (mensile)	piezometri
Acque sotterranee				
Qualità di acque sotterranee (SAAS)	Azienda	3	annuale	piezometri
Inquinamenti				
Atmosfera (NOx e PM10) ⁽¹⁾	Azienda	Da concordare ⁽²⁾	Da concordare ⁽²⁾	Da concordare ⁽²⁾
Rumore	Azienda	Da concordare ⁽²⁾	Da concordare ⁽²⁾	Da concordare ⁽²⁾
Traffico	Azienda	Da concordare ⁽²⁾	Da concordare ⁽²⁾	Da concordare ⁽²⁾
Energia				

Consumi annuo di energia (kWh/m ²)	AUSL	Distribuiti nell'ospedale	giornaliero	bilancio energetico
Produzione di energia rinnovabile (% dei consumi)	AUSL	Distribuiti nell'ospedale	giornaliero	bilancio energetico

⁽¹⁾ per il monitoraggio della qualità dell'aria dovranno essere presi in considerazione gli inquinanti legati al traffico e quindi quelli indicati potranno essere eventualmente integrati.

⁽²⁾ i punti di monitoraggio, la frequenza e la metodologia dovrà essere necessariamente concordata preventivamente con gli Enti competenti

È riportata nel seguito lo schema di una matrice di verifica ambientale, basata su indicatori. Per ogni indicatore è riportato un obiettivo quantitativo (target), di minimo intervento e di massimo intervento. Il rispetto dei target serve a controllare periodicamente l'evoluzione dell'ambito di intervento, così che eventuali scostamenti indesiderati possano essere affrontati per tempo. Per meglio esplicitare le dinamiche ambientali in atto (**trend**) per gli indicatori sono riportati “valori storici” e “valori di riferimento”, cioè valori recenti noti.

Quindi nella matrice di verifica è necessario:

- inserire l'anno della verifica (valore **i**);
- inserire i target attuali (valori della colonna **e**), cioè quelli stabiliti per l'anno in cui viene effettuata la verifica; in mancanza di altre modalità predefinite calcolare il target attuale con la formula di interpolazione lineare seguente:

$$e = \frac{b+(c-b) \cdot (i-2002)}{6}$$

- riportare i valori attuali degli indicatori (valori della colonna **f**), rilevati in fase di monitoraggio;
- calcolare gli indici di scostamento con la formula seguente (valori in % della colonna **g**):

$$g = 100 \cdot (f - e) / \{ [b + (b - a) \cdot (i - 2002) / (i - s)] - e \}$$

- riportare i giudizi sintetici nel modo seguente:
 - o **h = buono** se lo scostamento è basso, cioè $g < 10\%$;
 - o **h = medio** se lo scostamento è medio, cioè $10\% < g < 20\%$;
 - o **h = cattivo** se lo scostamento è alto, cioè $g > 20\%$.

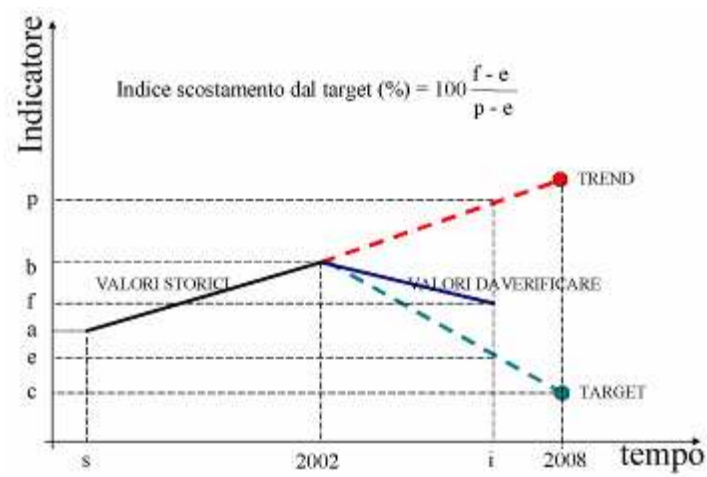


Figura schema di valutazione degli indici di scostamento tra le prestazioni di piano e i target.

Tabella. Matrice di verifica ambientale.

INDICATORI PRESTAZIONALI	VALORI DI PIANO								
	a. Valore storico (anno)	b. Valore base (2008)	c. Target minimo sviluppo	d. Target massimo sviluppo	e. Target attuale (2)	f. Valore attuale (3)	g. Indice scostam.% (4)	h. Giudizio (5)	i. Anno della verifica (1)
Drenaggio									
Acque sotterranee									
Inquinamenti									
Energia									

Bibliografia

- Arpa Emilia-Romagna. 2008. ArpaGIS. Arpa Emilia-Romagna, Ingegneria ambientale. Bologna. (b)
- Arpa Emilia-Romagna. 2006. Rapporto sulla qualità dell'aria della provincia di Ferrara. Arpa Emilia-Romagna, Sezione Provinciale di Ferrara. Ferrara. (a)
- Arpa Emilia-Romagna. 2010. Rapporto sulla qualità dell'aria della provincia di Ferrara. Arpa Emilia-Romagna dati 2009, Sezione Provinciale di Ferrara. Ferrara. (a)
- Arpa Emilia-Romagna. 2006. Annali idrologici. Arpa Emilia-Romagna, Servizio idrometeorologico. Bologna. (b)
- Arpa Emilia-Romagna. 2008. Annali idrologici – anno 2008. Arpa Emilia-Romagna, Servizio idrometeorologico. Bologna. (b)
- Regione Emilia-Romagna. 2005. Piano di Tutela delle Acque. Regione Emilia-Romagna, Assessorato Ambiente e Sviluppo Sostenibile. Bologna.
- Comune di Ferrara. 2007. Piano Strutturale Comunale. Comune di Ferrara, Settore Pianificazione Territoriale. Ferrara.
- Provincia di Ferrara. 2007. Piano Territoriale per la Provincia di Ferrara – Definizione della Rete Ecologica Provinciale. Provincia di Ferrara, Ufficio per il Piano Territoriale. Ferrara.
- Regione Emilia-Romagna. 2006. Carta degli Habitat dell'Emilia-Romagna. Regione Emilia-Romagna, Servizio Parchi e Risorse Forestali. Bologna.
- Provincia di Ferrara. 2004. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. Provincia di Ferrara, Servizio Pianificazione Territoriale. Ferrara.
- Regione Emilia-Romagna. 2003. Piano Territoriale Paesistico Regionale. Regione Emilia-Romagna, Servizio Valorizzazione e Tutela del Paesaggio. Bologna.
- Istituto Nazionale di Urbanistica. 2007. Osservazioni del gruppo VAS dell'INU al nuovo testo di revisione del D.Lgs. 152/2006, Parte II (VAS). Istituto Nazionale di Urbanistica, Gruppo di Studio VAS. Roma.
- Apat. 2004. Atlante delle opere di sistemazione fluviale. Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici, Dipartimento Difesa del Suolo. Roma.

Linkografia

- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. 2008. Valutazione Ambientale Strategica. www.minambiente.it
- Città di Ferrara. 2008. <http://ferrara.comune.fe.it>

- GoogleMaps. 2008. <http://maps.google.it/>
- La Nuova Ferrara. 2008. <http://lanuovaferrara.repubblica.it>
- Estense.com. 2008. <http://www.estense.com>
- Arpa Emilia-Romagna.Ingegneria Ambientale 2008. Vademecum per la valutazione ambientale dei piani in Emilia-Romagna. <http://www.arpa.emr.it> (a)