

# Piano Territoriale d'Area del Cremonese

## REL.01 - RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEL QUADRO CONOSCITIVO

**BOZZA – Ottobre 2013**

**Il presidente della Provincia**

Massimiliano Salini

**L'assessore alla Pianificazione territoriale**

Giovanni Leoni

**Il Dirigente del Settore Pianificazione territoriale**

Maurizio Rossi

**Il Responsabile del Settore Pianificazione territoriale**

Barbara Armanini

**Gruppo di lavoro**

Luca Menci (responsabile scientifico)

Marco Banderali

Roberto Bertoli

Alex Massari

Marco Antonelli

Clizia Grandini

Gianluca Vicini

Andrea Censi



## **SOMMARIO**

1.	Analisi conoscitiva e ricognizione delle previsioni derivanti dagli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale .....	3
1.1	Dinamiche insediative.....	3
1.2	Caratteri e indicazioni per il sistema residenziale .....	6
1.3	Analisi e caratteri dei servizi comunali e sovracomunali .....	11
1.4	Struttura della rete commerciale .....	13
1.5	Caratteri e indicazioni per il sistema industriale.....	19
2.	Analisi del sistema paesistico-ambientale e della rete ecologica .....	28
2.1	La Rete Natura 2000 .....	28
2.2	Le connessioni di rete.....	29
2.3	Sistema ambientale e naturale .....	31
2.3.1	L'uso del suolo .....	33
2.3.2	La vegetazione forestale e di integrazione del paesaggio .....	35
2.3.3	Gli elementi lineari.....	36
2.3.4	Il modello di analisi.....	37
2.3.5	L'indice di idoneità ambientale.....	40
2.3.6	Le azioni strategiche .....	42
2.4	Frammentazione e connettività.....	44



## **1. ANALISI CONOSCITIVA E RICOGNIZIONE DELLE PREVISIONI DERIVANTI DAGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA E TERRITORIALE**

Dal punto di vista metodologico, l'analisi e valutazione degli strumenti urbanistici descritta nel presente Capitolo ha preso in considerazione i Piani urbanistici comunali ad oggi vigenti o adottati in caso di primo PGT.

Le previsioni degli strumenti urbanistici sono state analizzate unitamente alle previsioni di carattere territoriale del PTCP ed alle dinamiche socio-economiche, insediative e paesistico-ambientali di ciascun Comune.

Considerando che il PTCP e lo stesso PTdA sono principalmente strumenti di orientamento e di indirizzo dell'attività di governo del territorio, l'analisi di seguito descritta ha principalmente l'obiettivo di fornire ed organizzare gli elementi conoscitivi e ricognitivi del territorio utili alla fase successiva (sviluppata nei Capitoli 3 e 4), ossia quella di indirizzo dell'attività di pianificazione comunale al fine di conseguire obiettivi comuni e conformi al corretto sviluppo territoriale.

### **1.1 Dinamiche insediative**

La struttura insediativa della provincia è caratterizzata da pochi centri di dimensioni maggiori (Cremona, Crema e Casalmaggiore), qualche centro di medie dimensioni e molti centri minori a carattere prevalentemente agricolo. Cremona fa parte dei centri che secondo il PTCP ha assunto una valenza propriamente urbana. Anche la struttura dell'ambito territoriale oggetto del PTdA vede la presenza di un centro attrattore di dimensioni maggiori come è appunto Cremona, un centro di medie dimensioni come Pizzighettone e dodici Comuni con strutture insediative di minori dimensioni anche se diversificate fra loro.

La crescita insediativa ha comunque prevalentemente interessato le aree adiacenti ai centri edificati seguendo varie configurazioni: compatte, frammentate e articolate. Lo sviluppo parcellizzato ha dato origine nei vari Comuni a frazioni autonome che si sono affiancate ai centri urbani preesistenti.

Il centro focale delle frazioni, che normalmente coincide con il centro topografico, è costituito dalla piazza della chiesa dove, quando è possibile, sorgono anche gli edifici civici e si concentrano i servizi principali. Queste frazioni sono però già state oggetto di alcune espansioni che hanno introdotto delle anomalie di carattere morfologico, tipologico e anche infrastrutturale.

L'impianto del nucleo urbano si distingue da quello del centro rurale per la maggiore articolazione viaria al suo interno; per l'esistenza di un centro focale ben definito, verso cui confluiscono le direttrici principali; per la maggiore densità edilizia solitamente distinta in diversi blocchi, isolati ciascuno da rami viari; per la maggiore crescita in verticalità degli edifici; per l'indifferenza costruttiva rispetto ad un preciso orientamento geografico; ecc.

In alcuni Comuni afferenti al PTdA, la crescita dell'urbanizzato non segue la morfologia storica riguardante la nascita del territorio ma un asse di trasporto che dà vita ad uno sviluppo lineare dove vengono collocate funzioni commerciali e industriali: è il caso di alcuni insediamenti situati nei Comuni di Malagnino, Gadesco Pieve Delmona, Persico Dosimo e Castelveverde.

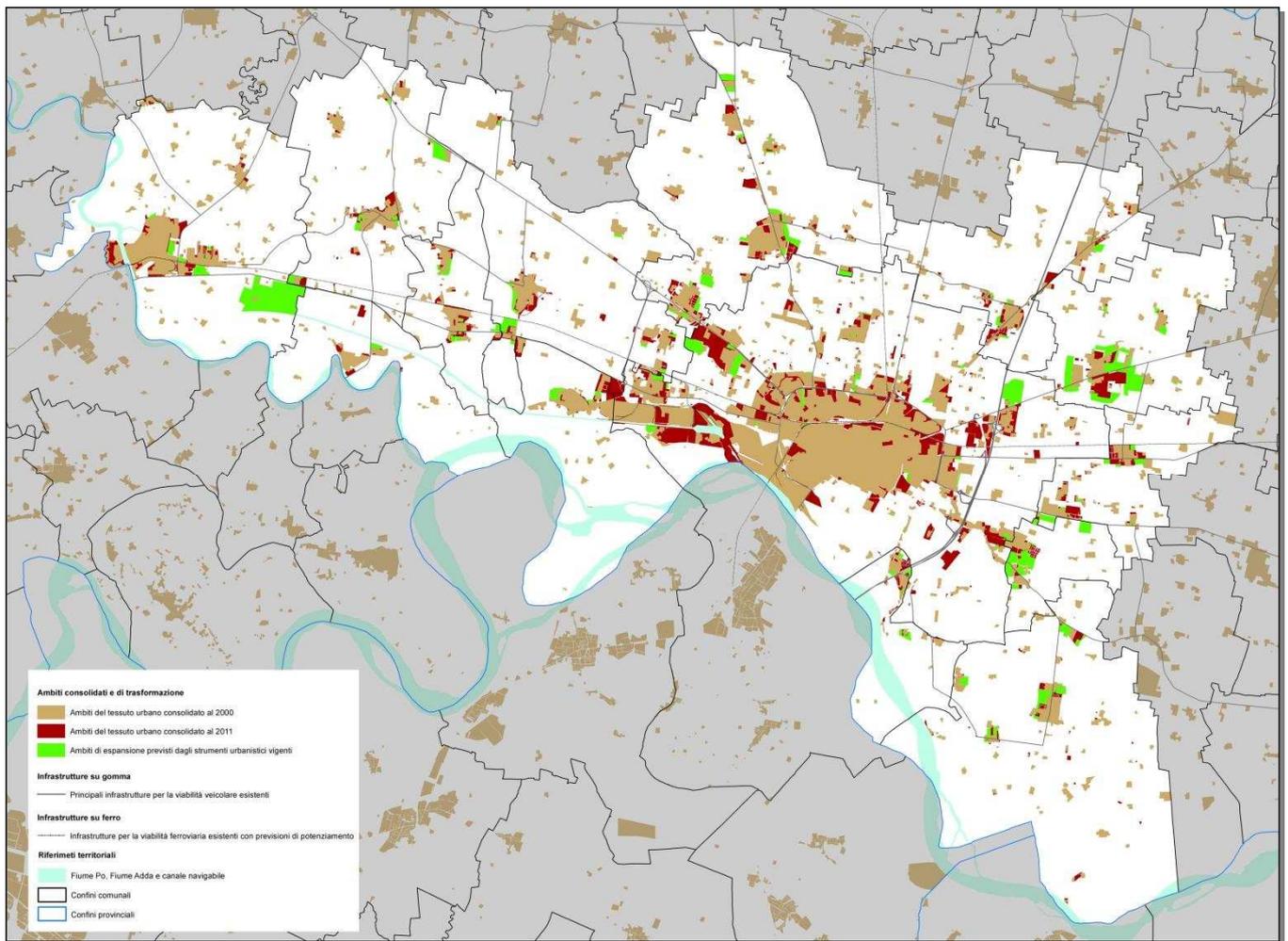
Lungo gli assi ferroviari lo sviluppo insediativo interessa generalmente un lato della ferrovia (vedi Sesto ed Uniti, Acquanegra Cremonese e Grumello Cremonese ed Uniti), portando ad una forte limitazione del campo visivo.

L'edificato spesso si caratterizza per un'elevata frammentazione con gli appezzamenti agricoli e le aree di risulta non edificate, mentre lungo le radiali di accesso alle aree urbanizzate si sono create vere e proprie conurbazioni (Cremona ad ovest con Costa Sant'Abramo e ad est con Bonemerse).

Il modello di crescita dell'urbanizzato ha portato a fenomeni che il PTCP definisce di "sfrangiamento e frammentazione insediativa" con conseguente aumento di consumo di suolo a parità di funzioni svolte nonché forti interferenze con le attività agricole.

L'attrazione della strada ha inciso molto anche nell'espansione dei comuni di Malagnino, Gadesco Pieve Delmona, Persico Dosimo, Castelveverde e Grumello Cremonese ed Uniti.

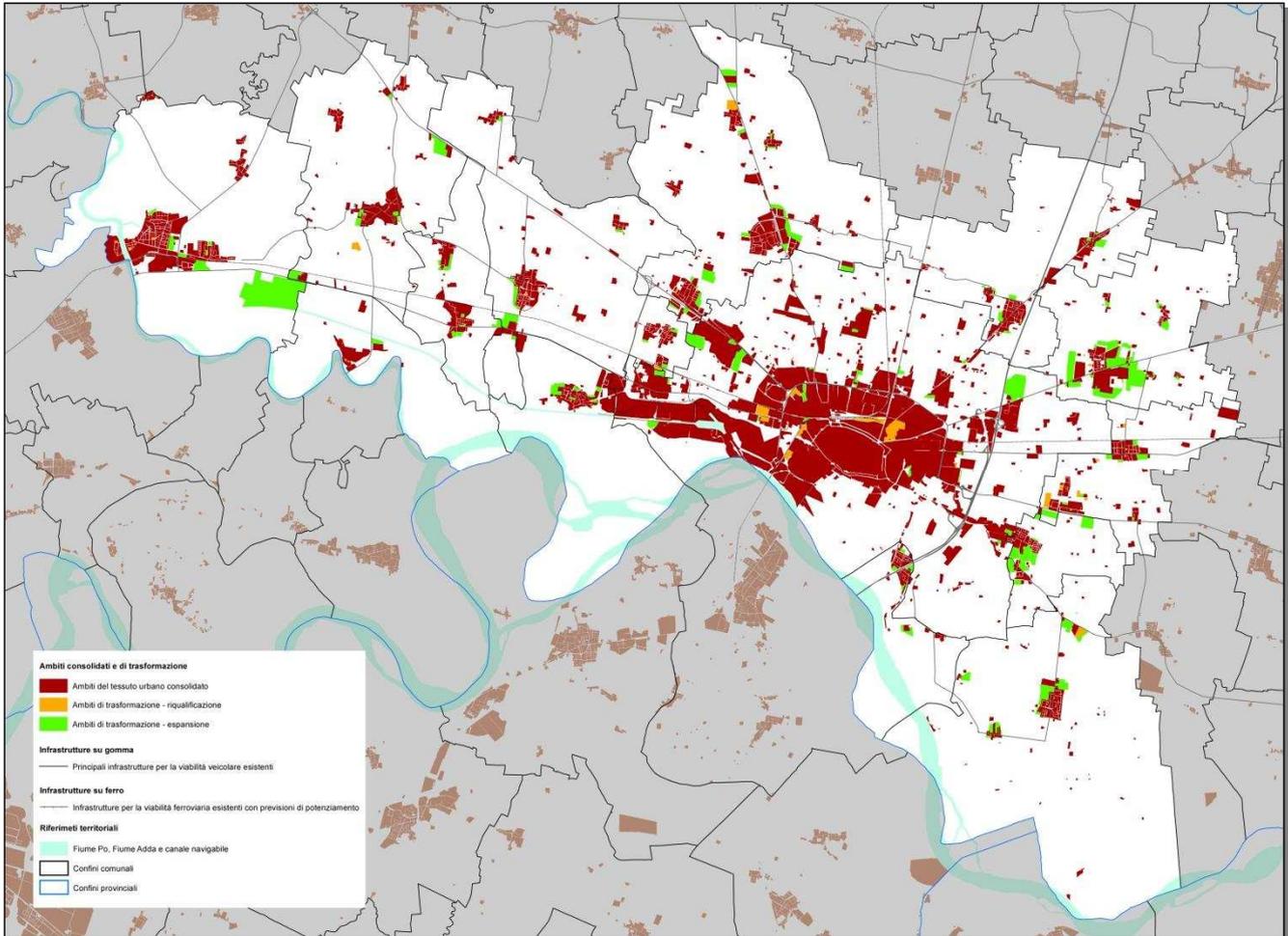
**Figura 1.1-1 – Dinamiche insediative 2000-2012**



Le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti relativi alle espansioni insediative vedono un consistente ampliamento dei territori urbanizzati, con particolare riferimento ai Comuni della cintura al polo di Cremona, come Bonemerse, Malagnino, Gadesco Pieve Delmona e Castelveverde, dove l'attuazione di tali previsioni porterebbe ad un notevole aumento della struttura urbana. Nel Comune di Cremona le nuove espansioni riguardano soprattutto le aree lungo l'anello tangenziale e lo sviluppo legato ai poli produttivi al confine con i Comuni limitrofi (Cà de' Berenzani e San Felice), oltre che i completamenti nell'area del Porto.

La scelta insediativa che prevede di potenziare gli insediamenti lungo gli assi stradali è particolarmente evidente nei Comuni di Bonemerse, Malagnino, Castelveverde e Grumello Cremonese ed Uniti, così come le nuove previsioni insediative contigue al nastro ferroviario che si registrano nei Comuni di Sesto ed Uniti, Grumello Cremonese ed Uniti e Pizzighettone dove, nella totalità dei casi, le previsioni riguardano nuovi insediamenti per funzioni produttive.

**Figura 1.1-2 – Ambiti consolidati e ambiti di trasformazione previsti dagli strumenti urbanistici comunali**



## 1.2 Caratteri e indicazioni per il sistema residenziale

Il **dimensionamento residenziale degli strumenti urbanistici vigenti** risulta particolarmente elevato nei Comuni di cintura alla città di Cremona, interpretando il loro ruolo come polarità satelliti in grado di offrire aree di espansione per assorbire l'emigrazione dal Capoluogo provinciale.

Dal punto di vista quantitativo, a fronte di un incremento demografico previsto dal PGT del Comune di Cremona (incremento del 14% con 10.103 nuovi abitanti), le espansioni risultano particolarmente sostenute nei comuni di Bonemerse (incremento del 97%), Stagno Lombardo (incremento del 90%), Malagnino (incremento del 73%), Sesto ed Uniti (incremento del 56%) ed Acquanegra Cremonese (incremento dell'86%).

Tra i Comuni di cintura, si registra un dimensionamento residenziale inferiore previsto dal PGT di Spinadesco (incremento del 39%), dai PGT di Castelveverde (incremento del 30%) e Gadesco Pieve Delmona (incremento del 48%) entrambi maggiormente incentrati sulla crescita delle aree produttive e commerciali, nonché dai PRG di Gerre dè Caprioli (incremento del 16%) e Persico Dosimo (incremento del 19%).

Incrementi demografici maggiormente limitati rispetto a quanto avviene nei Comuni di cintura sono invece previsti dai PGT dei Comuni nel settore ovest quali Grumello Cremonese ed Uniti (incremento del 36%), Crotta d'Adda (incremento del 33%) e Pizzighettone (incremento del 14%).

**Tabella 1.2-1 - Incremento percentuale della struttura demografica previsto dagli strumenti urbanistici comunali**

Comune	Popolazione residente al 31/12/2010	Popolazione residente e prevista dal PGT/PRG	Incremento percentuale della popolazione
ACQUANEGRA CREMONESE	1.327	2.472	+ 86%
BONEMERSE	1.484	2.923	+ 97%
CASTELVERDE	5.664	7.335	+ 30%
CREMONA * <sup>1</sup>	71.179	81.282	+14%
CROTTA D'ADDA	678	899	+ 33%
GADESCO PIEVE DELMONA * <sup>2</sup>	<del>2.055</del>	3.050	+ 48%
GERRE DE' CAPRIOLI	1.322	1.573	+ 16%
GRUMELLO CREMONESE ED UNITI	1.908	2.590	+ 36%
MALAGNINO	1.457	2.516	+ 73%
PERSICO DOSIMO* <sup>3</sup>	3.427	4.083	+ 19%
PIZZIGHETTONE	6.745	7.700	+ 14%
SESTO ED UNITI	3.000	4.679	+ 56%
SPINADESCO	1.582	2.193	+ 39%
STAGNO LOMBARDO* <sup>4</sup>	1.589	1.587 3.023	+ 3% +90%

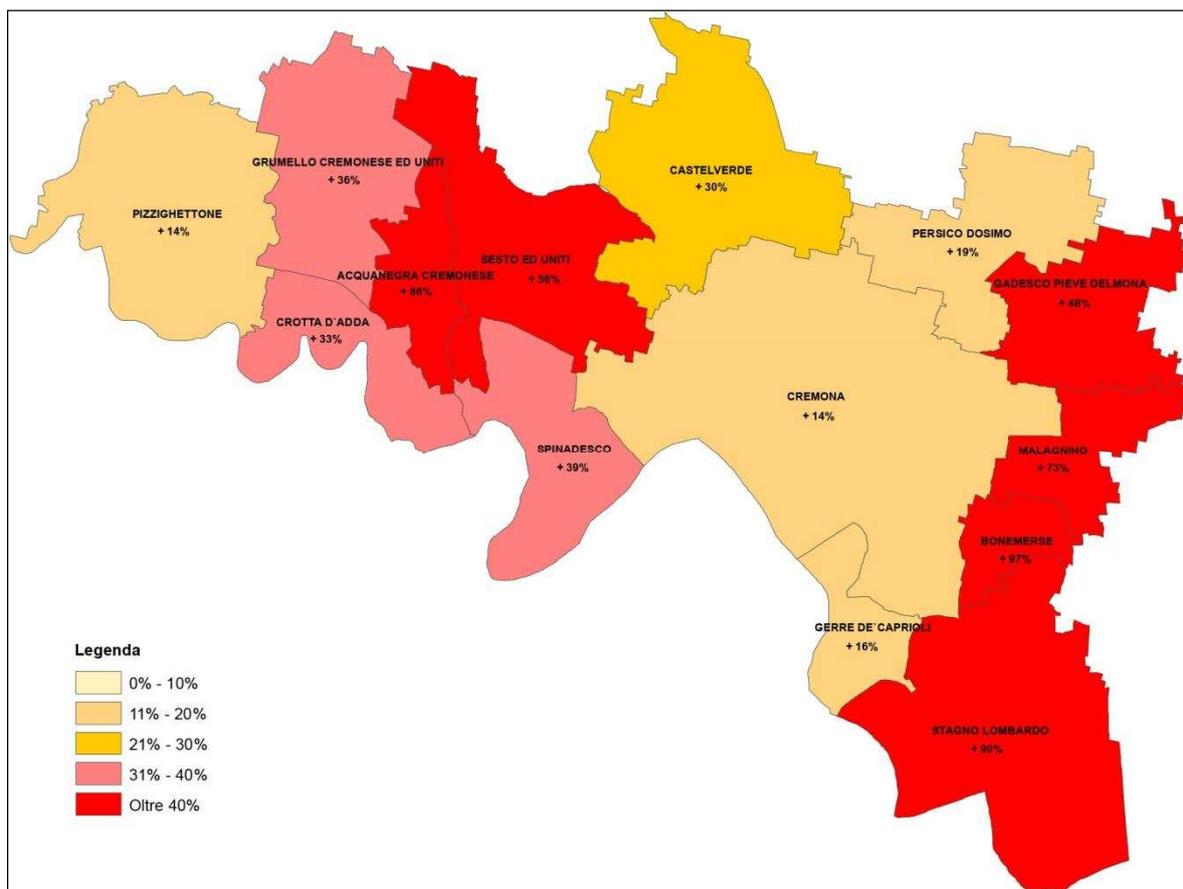
\*<sup>1</sup> Il dato relativo alla popolazione di Cremona è aggiornato al 31/12/2011 (fonte: Rapporto tecnico alla Variante generale al PGT – Provincia di Cremona, Settore Pianificazione Territoriale e Trasporti)

\*<sup>2</sup> Il dato relativo alla popolazione di Gadesco è aggiornato al 31/10/2011 (fonte: Relazione del Documento di Piano, capitolo 3.10)

\*<sup>3</sup> Il dato relativo alla popolazione di Persico Dosimo è aggiornato al 2011 (fonte: Relazione del Documento di Piano, capitolo 1.7)

\*<sup>4</sup> Il dato relativo alla popolazione di Stagno Lombardo è aggiornato al 31/12/2012 (fonte: Relazione del Documento di Piano, capitolo 3.11)

Figura 1.2-1 - Incremento percentuale della struttura demografica previsto dagli strumenti urbanistici comunali



Con riferimento al **consumo di nuovo suolo previsto dagli strumenti urbanistici vigenti** per le funzioni residenziali, l'approccio metodologico è stato quello di analizzare gli ambiti di trasformazione (riguardanti tessuti inedificati) previsti dai PGT, considerandoli nella loro totalità come non attuati, vista anche la recente data di approvazione di tali strumenti urbanistici. Con riferimento invece ai Comuni dotati ancora di PRG, sono state computate esclusivamente le zone di espansione non attuate.

A fronte di una previsione del PGT di Cremona di nuovi 183.040 mq, si registrano consistenti previsioni nei Comuni di cintura quali Bonemerse, con una nuova superficie territoriale pari a circa 261.224 mq (creando una grande conurbazione tra il nucleo di Bonemerse e la frazione di Conziolo), Sesto ed Uniti, con previsioni per circa 129.600 mq, Gadesco Pieve Delmona e Castelverde, con rispettivamente 91.170 mq e 95.459 mq di nuove previsioni e Stagno Lombardo con 83.262 mq di nuove previsioni.

Inferiori risultano invece essere le previsioni degli altri Comuni di cintura, con superfici territoriali che variano dai circa 77.400 mq di Malagnino ai circa 20.800 mq di Gerre de' Caprioli.

Per quanto riguarda invece i Comuni nel settore ovest attraversati dal canale navigabile, a fronte dei circa 82.000 mq di nuove aree previste dai PGT di Acquanegra Cremonese e degli 80.700 mq previsti dal PGT di Pizzighettone, si registrano circa 50.200 mq nel Comune di Grumello Cremonese ed Uniti e nessun ambito di espansione nel Comune di Crotta d'Adda, le cui previsioni residenziali vengono concentrate dal PGT interamente negli ambiti di riqualificazione.

**Tabella 1.2-2 - Incremento della superficie territoriale per funzioni residenziali previsto dagli strumenti urbanistici comunali**

<b>Comune</b>	<b>Superficie territoriale degli ambiti di trasformazione (espansione) per funzioni residenziali (mq)</b>
ACQUANEGRA CREMONESE	82.055
BONEMERSE	261.224
CASTELVERDE	95.459
CREMONA	183.040
CROTTA D'ADDA	0
GADESCO PIEVE DELMONA	91.170
GERRE DE' CAPRIOLI	20.797
GRUMELLO CREMONESE ED UNITI	50.210
MALAGNINO	77.415
PERSICO DOSIMO	78.398
PIZZIGHETTONE	80.695
SESTO ED UNITI	129.600
SPINADESCO	57.394
STAGNO LOMBARDO	83.262
<b>TOTALE</b>	<b>1.290.719</b>

**Figura 1.2-2 - Incremento della superficie territoriale per funzioni residenziali previsto dagli strumenti urbanistici comunali**

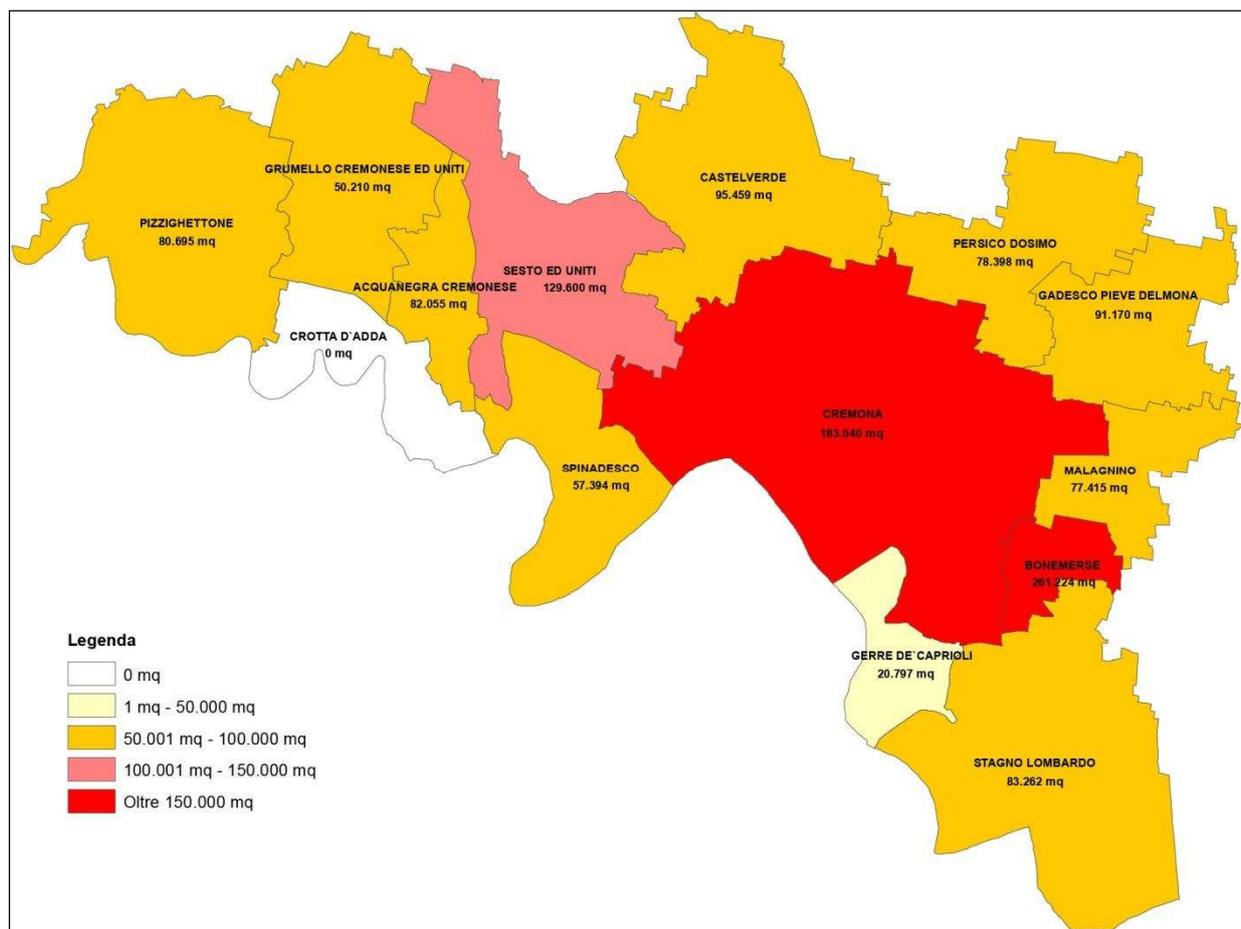


Figura 1.2-3 – Ricognizione delle previsioni urbanistiche vigenti

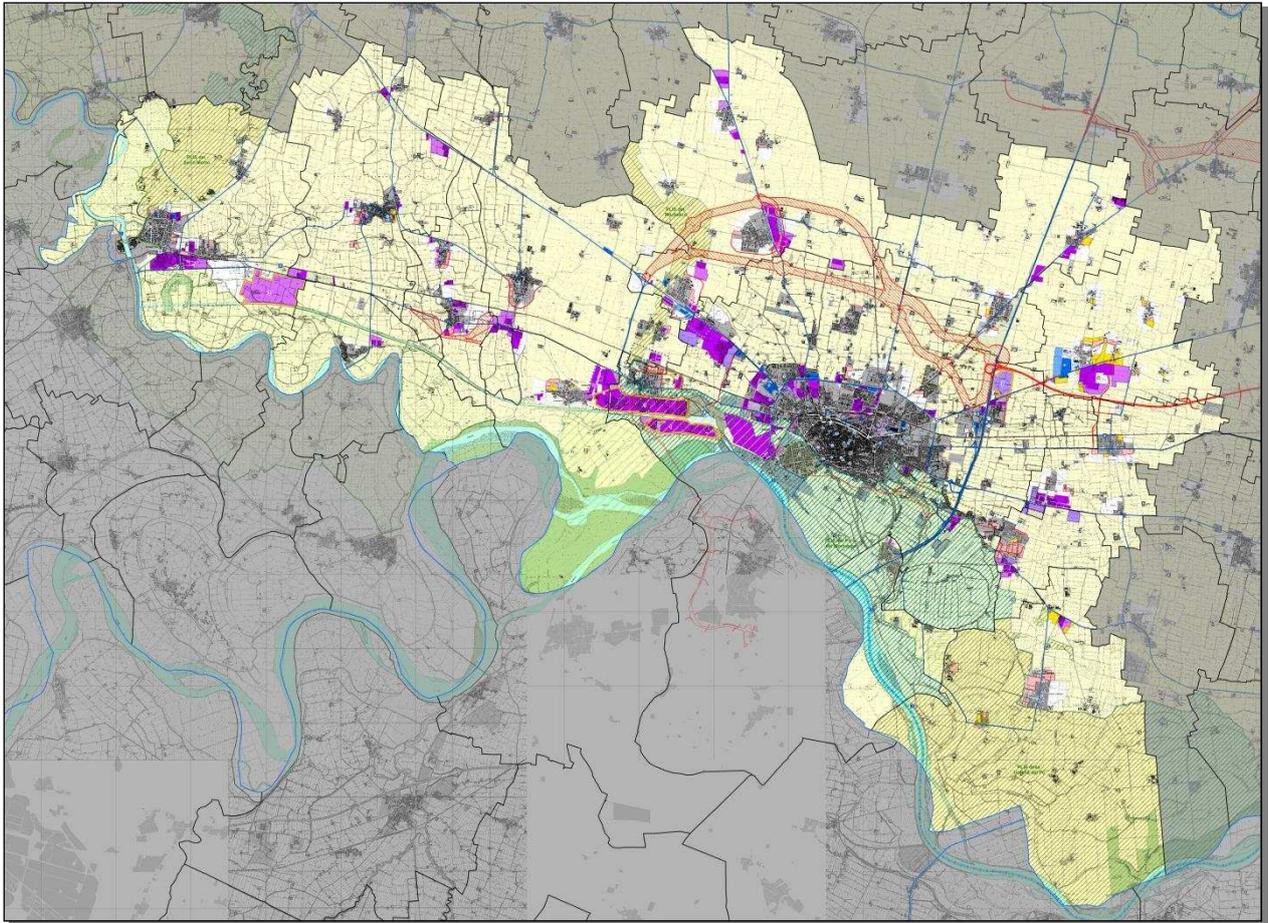
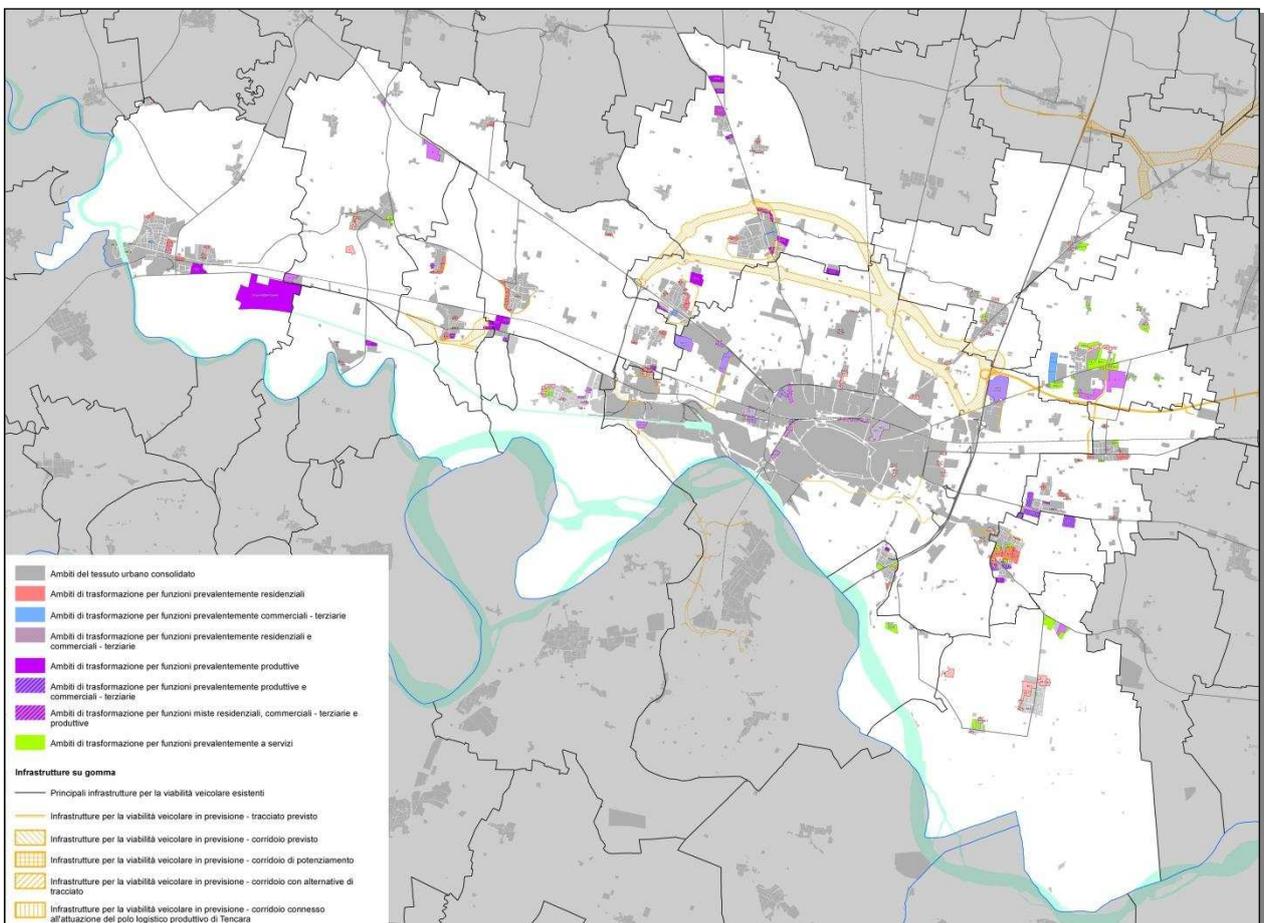


Figura 1.2-4 – Ambiti di trasformazione previsti dagli strumenti urbanistici comunali



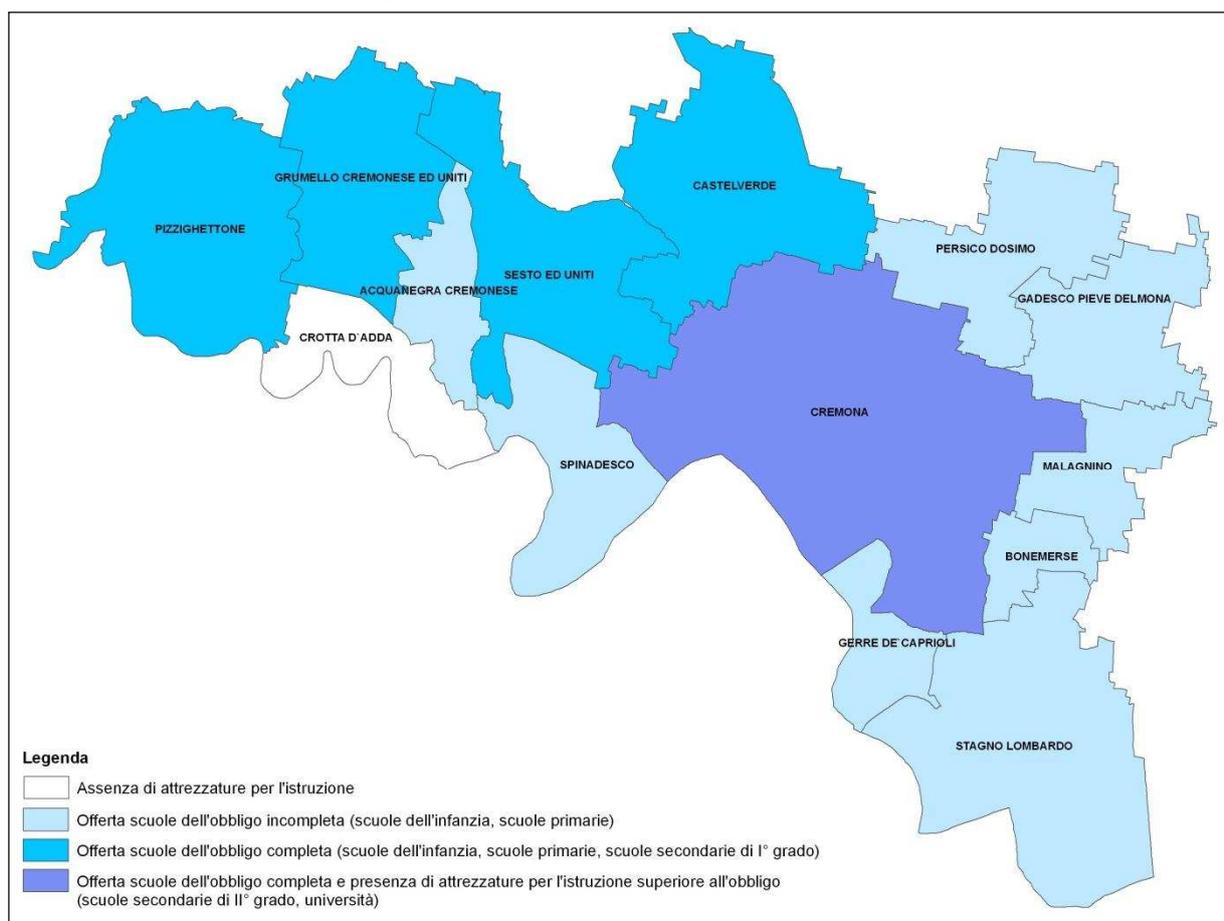
### 1.3 Analisi e caratteri dei servizi comunali e sovracomunali

Il sistema dei **servizi di base** denota una buona copertura nei Comuni aderenti al Piano Territoriale d'Area, alternando dotazioni soddisfacenti a circostanziate e puntuali problematiche che trovano risoluzione nelle previsioni degli strumenti urbanistici comunali. Analizzando le dimensioni quantitative dei servizi previsti dai Piani vigenti, emerge in tutti i casi una dotazione pro-capite prevista ampiamente soddisfacente.

Tali aspetti permettono di concentrare maggiormente l'attenzione sul sistema dei servizi di rilievo intercomunale e/o sovracomunale, ed in particolare su due differenti tematiche: le attrezzature per l'istruzione e le grandi polarità di servizi.

Deve tuttavia essere evidenziato in premessa che l'attuale configurazione gestionale dei servizi verrà riorganizzata una volta definita la **"gestione unificata dei servizi comunali"**, ai sensi della Legge 42/2009, avviata dalla Provincia mediante la individuazione di Aree a Funzione Integrata (AFI) ed in corso di rivisitazione da parte dei Comuni attraverso il consolidamento delle gestioni associate ormai collaudate rispetto ad alcuni servizi, nonché mediante la sperimentazione di nuove forme di gestione delle funzioni comunali.

Figura 1.3-1 – Offerta di attrezzature per l'istruzione



Partendo dall'analisi delle **attrezzature per l'istruzione**, è innanzitutto da distinguere la lettura dei fenomeni attraverso la scorporazione delle scuole dell'obbligo (asili nido, scuole dell'infanzia, scuole primarie e secondarie di I° grado) da quelle superiori all'obbligo (scuole secondarie di II° grado e università).

Infatti, per quanto riguarda la erogazione delle scuole dell'obbligo è evidente la dipendenza dal polo di Cremona dei Comuni localizzati nella cintura est quali Stagno Lombardo, Gerre dè Caprioli, Bonemerse, Malagnino, Gadesco Pieve Delmona e Persico Dosimo. Questi ultimi riescono a garantire il servizio fino alle scuole primarie, gravitando invece su Cremona per le scuole secondarie di I° grado.

Maggiormente indipendenti rispetto al polo di Cremona risultano invece essere i Comuni della cintura ovest fino a Pizzighettone. In questo caso, infatti, si registra un'offerta completa delle scuole dell'obbligo nei Comuni di Castelverde, Sesto ed Uniti, Grumello Cremonese ed Uniti e Pizzighettone. Tali Comuni, inoltre, garantiscono il servizio scolastico anche ai Comuni di Spinadesco e Acquanegra Cremonese (in grado di fornire il servizio fino alle scuole per l'infanzia e gravitanti su Sesto ed Uniti per le scuole primarie e secondarie di I° grado), nonché Crotta d'Adda (privo di attrezzature scolastiche e completamente gravitante sui plessi di Grumello).

Con riferimento invece alle scuole superiori all'obbligo, il polo di Cremona è l'unico a garantire tale servizio (scuole primarie di II° grado e sedi universitarie relative a cinque diversi atenei), fungendo da bacino per i restanti Comuni. Un caso a parte risulta essere Pizzighettone che, in seguito al suo posizionamento sul confine con la provincia di Lodi, gravita sul Comune di Codogno per quanto riguarda le scuole secondarie di II° grado.

Passando ad analizzare il sistema delle **grandi polarità di servizi di rilevanza sovracomunale**, emergono in primo luogo le previsioni del PGT di Cremona, che prevede il completamento e la riqualificazione complessiva dei grandi poli per servizi già presenti sul territorio comunale, ossia:

- il centro socio-assistenziale di "Cremona Solidale" dove è possibile interessare per le trasformazioni un'area limitrofa, già di proprietà della Fondazione Città di Cremona, per prevedere nuove localizzazioni di servizi alla persona (polo del benessere);
- la "cittadella dello sport" presso Via Postumia - Via Mantova dove è possibile interessare per le trasformazioni un'area limitrofa agli impianti sportivi esistenti e ricompresa tra i principali collegamenti stradali e ferroviari, finalizzata allo sviluppo dell'impiantistica sportiva;
- il polo fieristico dove prevedere una espansione e razionalizzazione dei servizi alle imprese costituiti dalla struttura fieristica e congressuale.

Tali previsioni, concentrate nelle aree a ridosso dell'anello tangenziale, consolidano il polo di Cremona come erogatore di servizi sovracomunali, nei quali sono comprese le predette attrezzature per l'istruzione superiore all'obbligo, le attrezzature ospedaliere, nonché le strutture socio-assistenziali e socio-culturali.

Oltre a quanto avviene nel Comune di Cremona, i poli di servizi o eventi con un bacino di utenza sovracomunale sono riscontrabili nei Comuni di Grumello Cremonese ed Uniti e Crotta d'Adda. Il primo vede la presenza della "fiera agricola annuale" che costituisce un importante elemento di richiamo per l'intero territorio provinciale. Le relative strutture sono state fuse con quelle dei locali servizi scolastici, sportivi e culturali.

Il secondo, invece, vede la presenza del campo per esercitazioni e gare sportive di motocross che riveste rilevanza sovracomunale. Tale servizio, a conduzione privata, è posto a nord del territorio comunale nei pressi della strada provinciale che collega Cremona a Milano.

#### 1.4 Struttura della rete commerciale

Il sistema della media e grande distribuzione nell'ambito territoriale oggetto del PTdA risulta particolarmente polarizzato nel Capoluogo provinciale e nei Comuni di cintura che si sviluppano attorno ad esso.

Partendo dalla concentrazione delle **medie strutture di vendita**, la loro polarizzazione risulta maggiormente evidente nel Comune di Cremona (73 punti di vendita per circa 61.000 mq di superficie di vendita) e, seppure decisamente inferiore rispetto al primo, nel Comune di Castelveverde (18 punti di vendita per circa 10.700 mq di superficie). Nettamente inferiore rispetto ai primi due risulta essere la presenza della media distribuzione negli altri Comuni, dove quello di maggior rilievo risulta essere Gadesco Pieve Delmona con 4 punti di vendita per una superficie di circa 4.700 mq. Non si registra invece la presenza di medie strutture di vendita nei Comuni di Stagno Lombardo, Spinadesco, Acquanegra Cremonese e Grumello Cremonese ed Uniti.

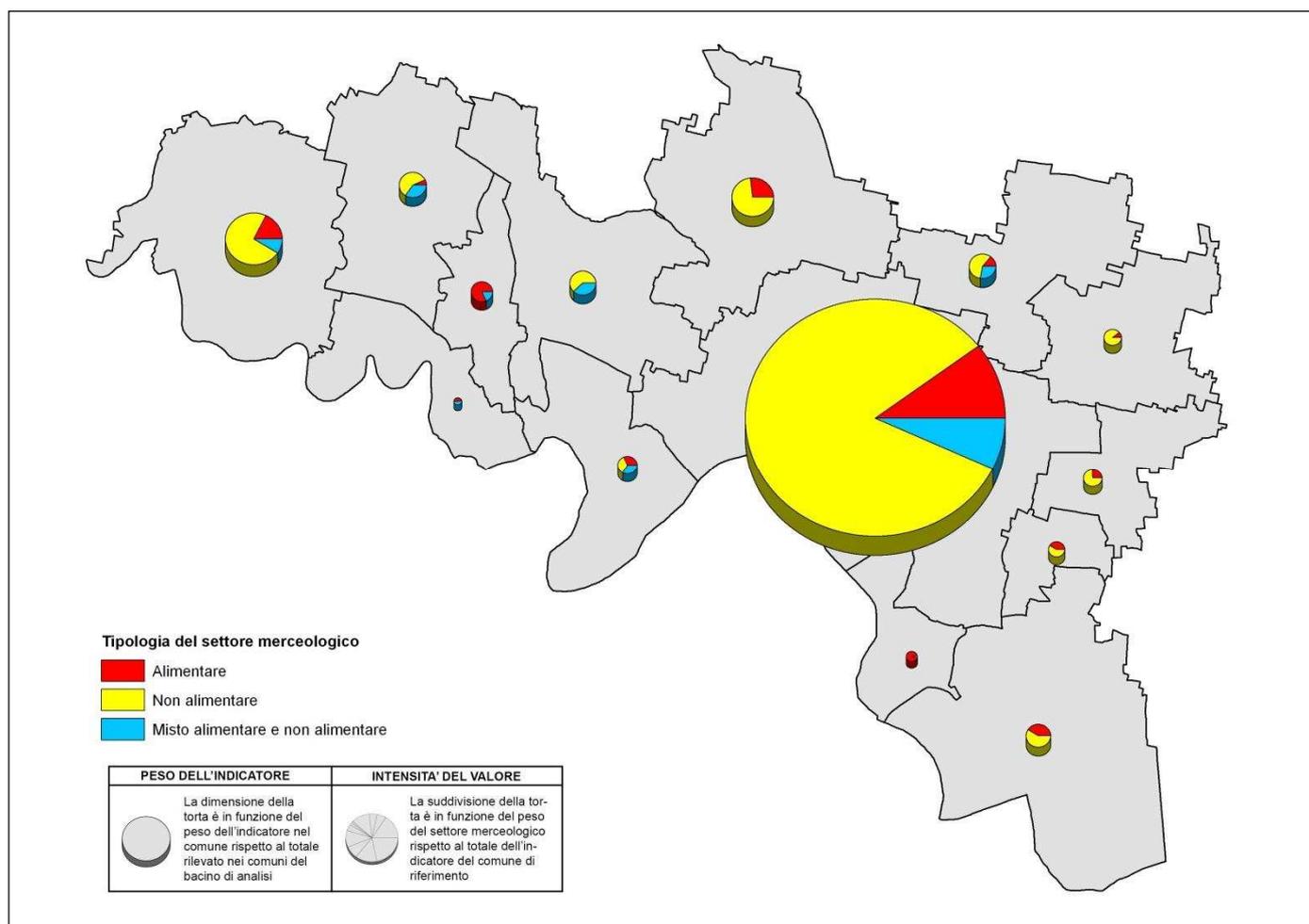
Il dimensionamento totale delle medie strutture di vendita nei quattordici comuni aderenti al PTdA vede la presenza di 106 punti di vendita, con una superficie di vendita complessiva di circa 85.000 mq, di cui circa 65.000 relativi al settore extralimentare.

Notevolmente definita risulta infatti essere nella quasi totalità dei Comuni la prevalenza del settore merceologico extralimentare rispetto a quello alimentare, salvo alcune piccole eccezioni nei Comuni di Bonemerse (offerta soprattutto alimentare) e Pizzighettone (dove la presenza dei due settori merceologici si equivale).

Tabella 1.4-1 – Distribuzione degli esercizi di vicinato (Fonte: Osservatorio Regionale del Commercio, 2010)

ESERCIZI DI VICINATO							
Comune	Num. PdV	N. alimentari	Sup. alimentari	N. non alimentari	Sup. non alimentari	N. misti	Sup. misti
ACQUANEGRA CREMONESE	7	5	410	0	-	2	90
BONEMERSE	10	5	119	5	168	0	-
CASTELVERDE	36	9	500	27	1.373	0	-
CREMONA	1.228	182	7.068	969	60.160	77	4.748
CROTTA D'ADDA	3	1	33	0	-	2	31
GADESCO PIEVE DELMONA	6	1	35	5	290	0	-
GERRE DE' CAPRIOLI	3	2	122	1	6	0	-
GRUMELLO CREMONESE ED UNITI	19	3	49	11	472	5	274
MALAGNINO	9	4	96	5	271	0	-
PERSICO DOSIMO	16	4	105	9	438	3	213
PIZZIGHETTONE	58	13	602	40	2.521	5	294
SESTO ED UNITI	17	0	-	11	451	6	275
SPINADESCO	11	4	127	5	139	2	134
STAGNO LOMBARDO	10	5	270	5	382	0	-
<b>TOTALE</b>	<b>1.433</b>	<b>238</b>	<b>9.536</b>	<b>1093</b>	<b>66.671</b>	<b>102</b>	<b>6.059</b>

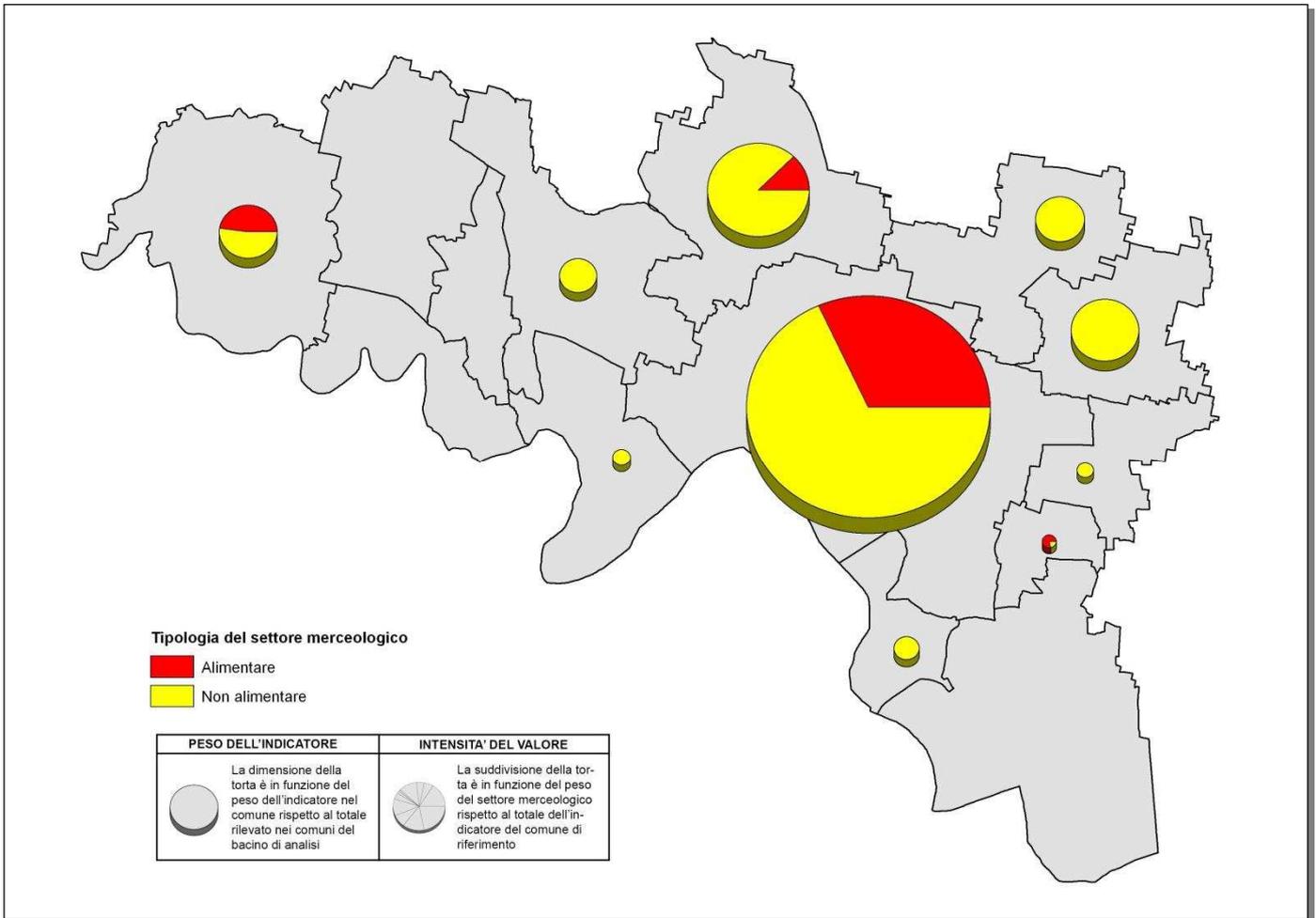
**Figura 1.4-1 – Settore merceologico degli esercizi di vicinato (Superficie di vendita)**  
(Fonte: Osservatorio Regionale del Commercio, 2010)



**Tabella 1.4-2 – Distribuzione delle medie strutture di vendita (Fonte: Osservatorio Regionale del Commercio, 2010)**

MEDIE STRUTTURE DI VENDITA				
Comune	Num. Pdv	Sup. alimentare	Sup. non alimentare	Sup. totale
BONEMERSE	1	158	42	200
CASTELVERDE	18	1.308	9.403	10.711
CREMONA	73	19.684	41.516	61.200
GADESCO PIEVE DELMONA	4	0	4.720	4.720
GERRE DE' CAPRIOLI	1	0	654	654
MALAGNINO	1	0	275	275
PERSICO DOSIMO	3	0	2.464	2.464
PIZZIGHETTONE	3	1.646	1.784	3.430
SESTO ED UNITI	1	0	1.414	1.414
SPINADESCO	1	0	334	334
<b>TOTALE</b>	<b>106</b>	<b>22.796</b>	<b>62.606</b>	<b>85.402</b>

**Figura 1.4-2 – Settore merceologico delle medie strutture di vendita (Superficie di vendita)**  
 (Fonte: Osservatorio Regionale del Commercio, 2010)



Una riflessione a parte deve invece essere dedicata al sistema delle **grandi strutture di vendita**, sia esistenti che in fase di realizzazione. Tale tipologia commerciale è presente o prevista nel Capoluogo provinciale e in tre diversi Comuni di cintura che assumono la popolazione del Capoluogo come principale bacino di utenza, con una localizzazione che chiaramente predilige i principali assi infrastrutturali, in grado di garantire maggiore accessibilità e visibilità a tali strutture.

In particolare, gli insediamenti esistenti attualmente sono quattro, di cui due localizzati nel Comune di Cremona in prossimità dell'intersezione tra la tangenziale di Cremona e la SP 415 "Paullese" nonché alle porte del centro storico nell'estremo nord-est; le restanti due strutture esistenti sono invece localizzate nel Comune di Gadesco Pieve Delmona, configurando il polo commerciale nominato "Cremona Due".

Anche nel caso della grande distribuzione è netta la prevalenza del settore merceologico extralimentare rispetto a quello alimentare.

Con riferimento alle **grandi strutture di vendita in fase di realizzazione**, emerge lungo la SP 415 "Paullese" la struttura con superfici di vendita sia alimentari che extralimentari nella cosiddetta area "Cardaminopsis", in località Cà dè Berenzani (Comune di Cremona).

Tabella 1.4-3 – Distribuzione delle grandi strutture di vendita (Fonte: Osservatorio Regionale del Commercio, 2010)

GRANDI STRUTTURE DI VENDITA					
Comune	Titolare	Indirizzo	Sup. alimentare	Sup. non alimentare	Sup. totale
CREMONA	ESSELUNGA SPA	Via Ghisleri, 36/38/44	1.966	1.108	3.074
CREMONA	IMMOBILIARE BETULLA SRL	Via Castelleone	6.200	12.630	18.830
CREMONA	IMMOBILIARE CARDAMINOPSIS SRL	Via Picenengo-Via Dè Berenzani	1.200	8.800	10.000
GADESCO PIEVE DELMONA	IPER MONTEBELLO SPA	Via G. Lonati	-	3.000	3.000
GADESCO PIEVE DELMONA	IPER MONTEBELLO SPA	Via E. Berlinguer	4.391	17.629	22.020

Figura 1.4-3 – Settore merceologico delle grandi strutture di vendita (Superficie di vendita) (Fonte: Osservatorio Regionale del Commercio, 2010)

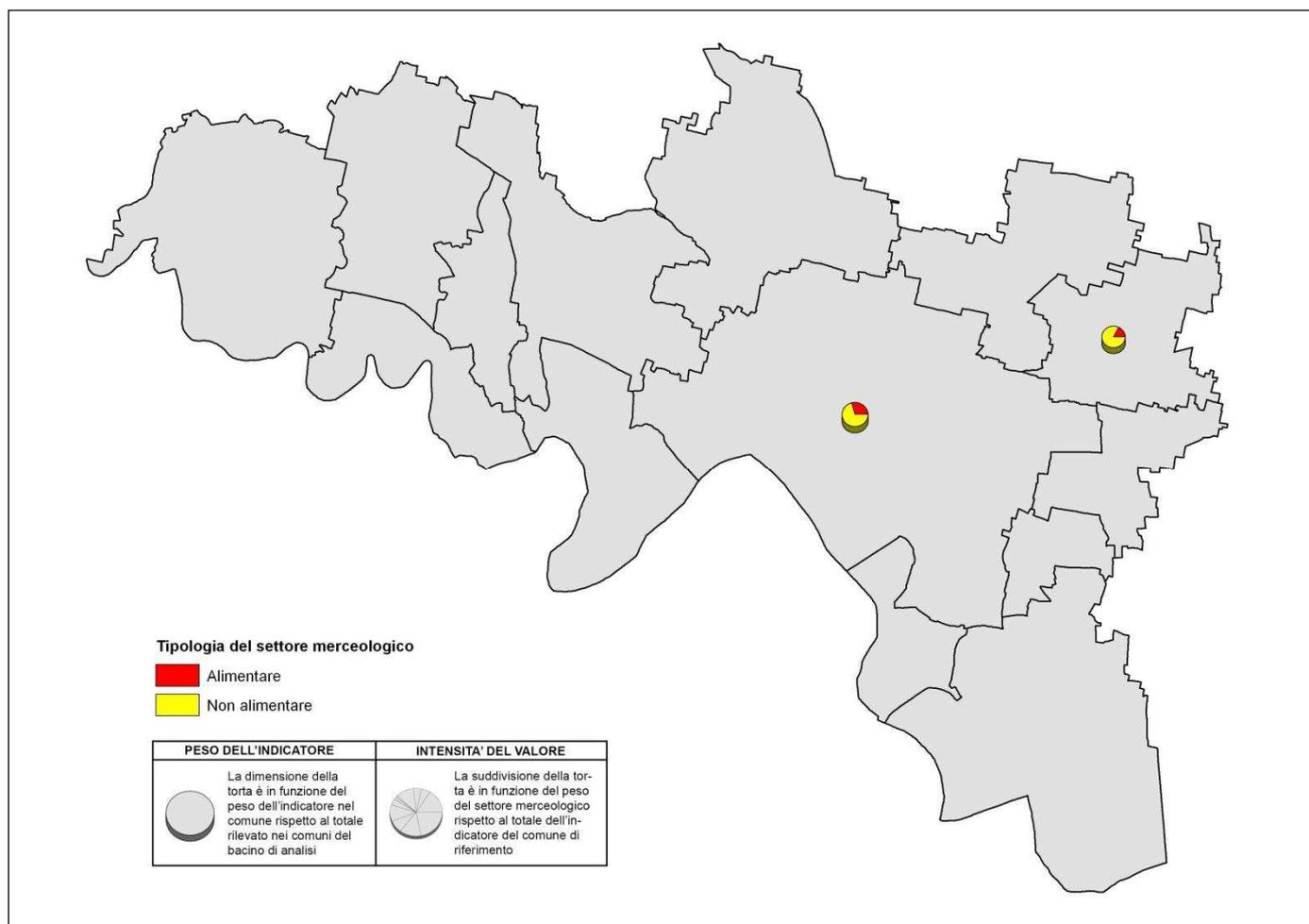
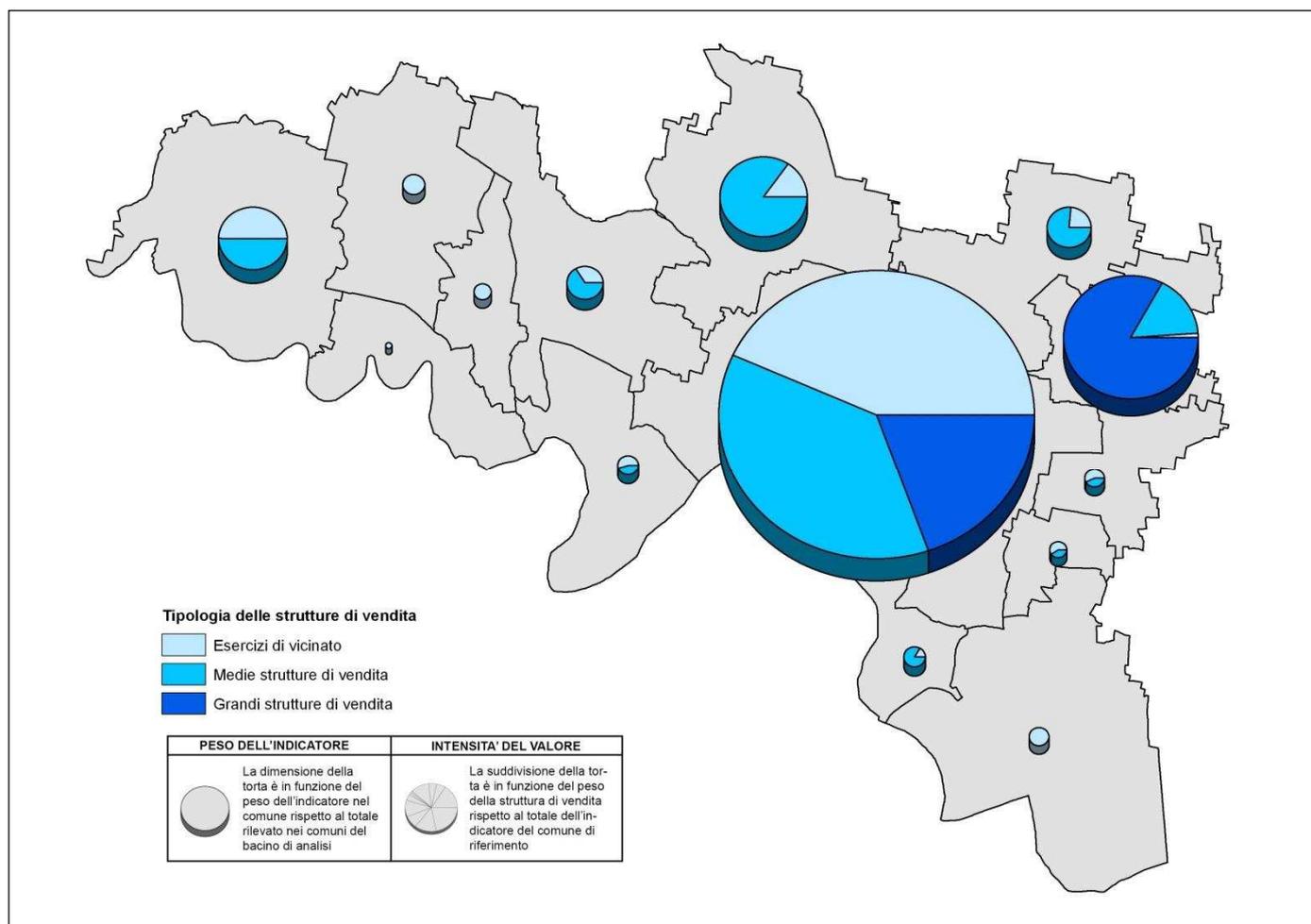


Tabella 1.4-4 – Distribuzione delle strutture di vendita (Fonte: Osservatorio Regionale del Commercio, 2010)

<b>SUPERFICI DI VENDITA</b>			
<b>Comune</b>	<b>Esercizi di vicinato (mq)</b>	<b>Medie strutture di vendita (mq)</b>	<b>Grandi strutture di vendita (mq)</b>
ACQUANEGRA CREMONESE	500	-	-
BONEMERSE	287	200	-
CASTELVERDE	1.873	10.711	-
CREMONA	71.976	61.200	31.904
CROTTA D'ADDA	64	-	-
GADESCO PIEVE DELMONA	325	4.720	25.020
GERRE DE' CAPRIOLI	128	654	-
GRUMELLO CREMONESE ED UNITI	795	-	-
MALAGNINO	367	275	-
PERSICO DOSIMO	756	2.464	-
PIZZIGHETTONE	3.417	3.430	-
SESTO ED UNITI	726	1.414	-
SPINADESCO	400	334	-
STAGNO LOMBARDO	652	-	-
<b>TOTALE</b>	<b>82.266</b>	<b>85.402</b>	<b>56.924</b>

Figura 1.4-4 – Sistema delle strutture di vendita (Superficie di vendita)  
(Fonte: Osservatorio Regionale del Commercio, 2010)



Una considerazione a parte deve invece essere condotta per le **grandi strutture di vendita consentite dagli strumenti urbanistici vigenti**, tenendo tuttavia presente che l'attuazione delle previsioni commerciali facenti parte della componente esogena dovrà avvenire attraverso il PTdA, come previsto dell'art. 23, comma 2 della Normativa del PTCP.

Relativamente alla **componente esogena di interesse intercomunale**, l'unica previsione che potrebbe generare quote di carattere esogeno è contenuta nel PGT di Castelverde, in particolare negli ambiti commerciali di espansione (D3), per i quali l'art. 29 della Normativa del Piano delle Regole non esclude la possibilità di realizzare grandi strutture di vendita.

Per quanto riguarda invece la **componente esogena di interesse provinciale**, si registrano previsioni nei Comuni di Malagnino e Gadesco Pieve Delmona. Con riferimento al PGT di Malagnino, negli ambiti di trasformazione per funzioni produttive e commerciali CTP 11 "Via Giuseppina nord" e CTP 14 "Via Giuseppina sud" è previsto che "l'eventuale insediamento di centri commerciali di grande distribuzione non alimentare dovrà essere sottoposto alla procedura prevista dall'art. 23 del PTCP".

## 1.5 Caratteri e indicazioni per il sistema industriale

Gli **insediamenti produttivi esistenti e previsti dagli strumenti urbanistici** si sviluppano in modo lineare lungo i principali nastri infrastrutturali, ossia:

- l'anello tangenziale di Cremona, lungo il quale sono presenti diversi insediamenti produttivi, dove il più rilevante è rappresentato dallo stabilimento TAMOIL che si estende tra la tangenziale ed il Porto;
- la SP 85, con il polo produttivo nella frazione di Quattro Strade in Comune di Bonemerse e l'insediamento produttivo nella frazione di Forcello in Comune di Stagno Lombardo;
- la SP 87 "Giuseppina", con il polo produttivo a sud della frazione di San Giacomo Lovara in Comune di Malagnino e la previsione di un nuovo ambito per funzioni produttive e commerciali nel Comune di Bonemerse sul confine con il Comune di Malagnino;
- la SP 10 "Padana Inferiore", con gli insediamenti produttivi e il polo logistico in previsione nella frazione di San Felice in Comune di Cremona, nonché il polo produttivo di Gadesco nel Comune di Gadesco Pieve Delmona;
- la SP 83, con i tre insediamenti produttivi nel comune di Persico Dosimo;
- la SP 498 "Bergamasca", con gli insediamenti produttivi nel Comune di Castelverde localizzati nel Capoluogo comunale, nella frazione di San Martino in Beliseto e in prossimità dell'intersezione tra la SS 498 e la SP 86;
- la SP 415 "Paullese", sia con il polo produttivo rappresentato dalla conurbazione tra gli insediamenti nella frazione di Cà de' Berenzani in Comune di Cremona e quelli nella frazione di Costa Sant'Abramo in Comune di Castelverde, sia con gli insediamenti localizzati nelle frazioni di Breda (previsione di un nuovo ambito produttivo di notevoli dimensioni) e Farfengo in Comune di Grumello Cremonese ed Uniti;
- la SP 234 "Codognese", con il polo produttivo nei Comuni di Spinadesco e Sesto ed Uniti sul confine con il Comune di Cremona; il polo in località Baracchino diviso tra i Comuni di Sesto ed Uniti, Spinadesco e Acquanegra Cremonese; gli insediamenti produttivi nella porzione sud di Acquanegra; il polo nel Comune di Grumello Cremonese ed Uniti sul confine con il Comune di Pizzighettone; le due polarità nel Comune di Pizzighettone quali il polo logistico produttivo in previsione di Tencara e gli insediamenti produttivi nella porzione sud del Capoluogo comunale;
- il canale navigabile Milano - Cremona - Po, con il polo produttivo che dal Porto di Cremona si estende fino a Spinadesco; l'insediamento produttivo di Crotta d'Adda e il polo logistico produttivo in previsione di Tencara nel comune di Pizzighettone.

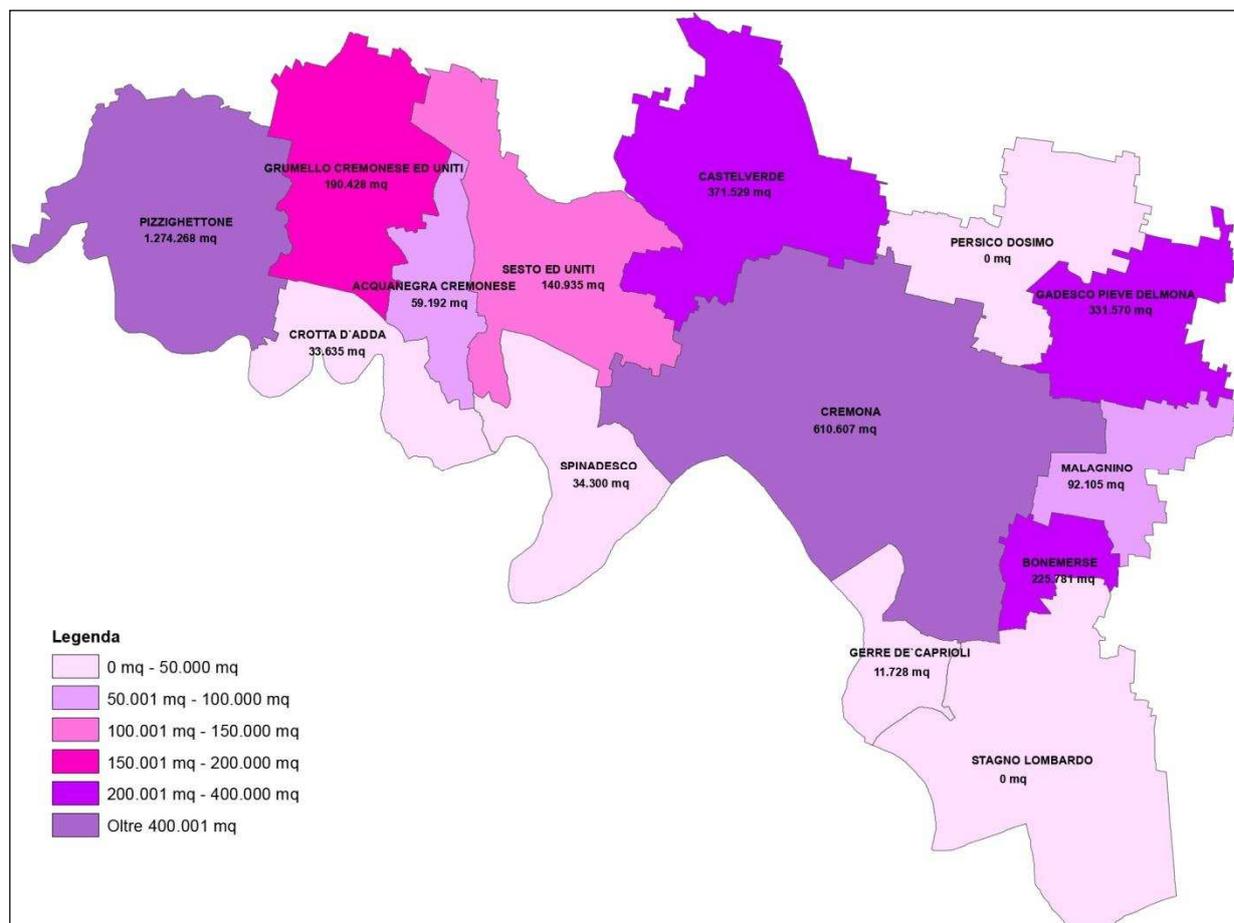
Il **dimensionamento produttivo degli strumenti urbanistici vigenti**, in termini di superficie territoriale destinata ad ambiti di trasformazione per nuovi insediamenti prevalentemente industriali e artigianali, ammonta a 3.376.078 mq. Tale dimensionamento è particolarmente elevato nei Comuni con una struttura demografica maggiore quali Cremona (circa 610.600 mq), Pizzighettone (circa 1.274.270 mq) e Castelverde (circa 371.500 mq). Previsioni simili a quest'ultimo si rilevano anche nel Comune di Gadesco Pieve Delmona con 331.570 mq di superficie territoriale.

Espansioni rilevanti, seppure inferiori a quelle sopra descritte, si registrano inoltre nei Comuni di Bonemerse (circa 225.800 mq), Grumello Cremonese ed Uniti (circa 190.400 mq) e Sesto ed Uniti (circa 140.900 mq). Inferiori ai 100.000 mq sono invece le nuove previsioni derivanti dagli strumenti urbanistici degli altri Comuni.

**Tabella 1.5-1 - Incremento della superficie territoriale per funzioni produttive previsto dagli strumenti urbanistici comunali**

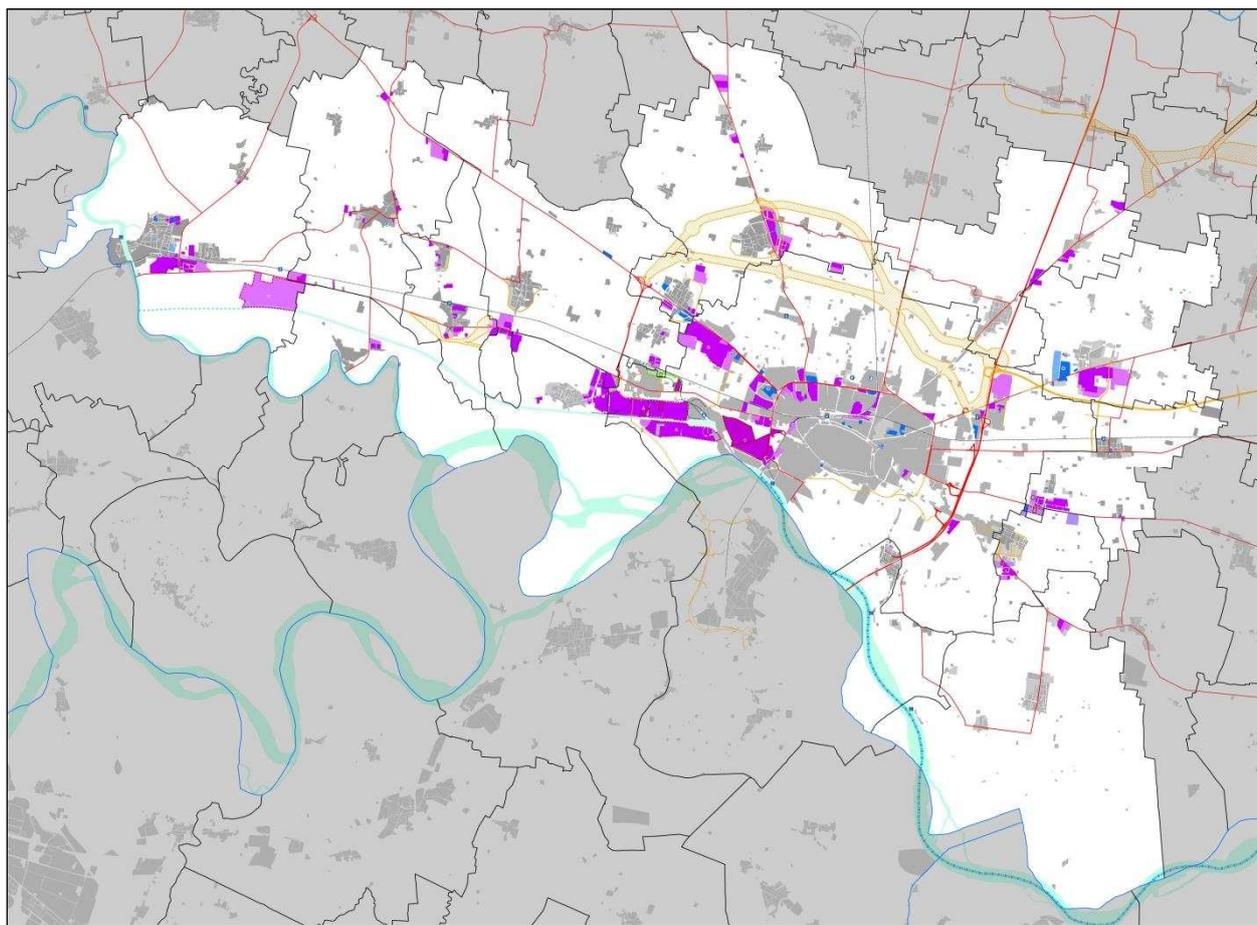
Comune	Superficie territoriale degli ambiti di trasformazione (espansione) per funzioni produttive (mq)
ACQUANEGRA CREMONESE	59.192
BONEMERSE	225.781
CASTELVERDE	371.529
CREMONA	610.607
CROTTA D'ADDA	33.635
GADESCO PIEVE DELMONA	331.570
GERRE DE' CAPRIOLI	11.728
GRUMELLO CREMONESE ED UNITI	190.428
MALAGNINO	92.105
PERSICO DOSIMO	0
PIZZIGHETTONE	1.274.268
SESTO ED UNITI	140.935
SPINADESCO	34.300
STAGNO LOMBARDO	0
<b>TOTALE</b>	<b>3.376.078</b>

**Figura 1.5-1 - Incremento della superficie territoriale per funzioni produttive previsto dagli strumenti urbanistici comunali**



Analizzando le superfici territoriali dei poli industriali comunali esistenti, già pianificati, programmati ed in fase di studio, e in modo particolare il Porto di Cremona (nord e sud del canale), il Polo produttivo provinciale di Tencara ed il Polo logistico di San Felice, un dato rilevante da sottolineare è quello legato alla quantificazione degli ambiti di trasformazione (espansione) per funzioni produttive previsti dagli strumenti urbanistici vigenti al netto dei predetti tre grandi poli produttivi. Infatti, la superficie territoriale residua ammonta a 2.042.879 mq, dovuta alla sommatoria sia dei modesti ampliamenti (in alcuni casi “fisiologici”) degli insediamenti produttivi esistenti, sia delle previsioni volte a creare nuove polarità industriali di dimensioni maggiormente rilevanti rispetto ai primi.

Figura 1.5-2 – Sistema degli ambiti produttivi e commerciali



Un ulteriore aspetto da evidenziare è invece legato alla **specializzazione produttiva delle industrie**. Infatti, se dal lato delle unità locali si registra una grande diversificazione delle attività che le rende prive di un ramo trainante, maggiormente definita appare invece la concentrazione del numero di addetti.

Partendo dall'analisi del **numero di unità locali**, è possibile osservare come i settori economici maggiormente presenti siano ovviamente quello manifatturiero e delle costruzioni, concentrati in ugual misura nei diversi Comuni salvo qualche piccola eccezione nei Comuni di Gadesco Pieve Delmona e Crotta d'Adda, dove si registra una netta prevalenza del settore delle costruzioni.

La frammentazione si caratterizza particolarmente nel settore manifatturiero, dove emerge un coacervo di rami produttivi nella totalità dei Comuni, con un accento ancora più forte nel Comune di Cremona. Tuttavia, in termini generici è possibile osservare come i rami maggiormente diffusi siano quelli della fabbricazione di prodotti in metallo

e di macchine ed apparecchi meccanici. Rilevante risulta inoltre essere la presenza delle industrie tessili e dell'abbigliamento nel Comune di Pizzighettone.

Tabella 1.5-2 – Principali settori economici (Fonte: Istat, 2001)

PRINCIPALI SETTORI ECONOMICI								
Comune	Agricoltura, caccia e silvicoltura		Industrie manifatturiere		Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua		Costruzioni	
	Unita' Locali	Addetti	Unita' Locali	Addetti	Unita' Locali	Addetti	Unita' Locali	Addetti
ACQUANEGRA CREMONESE	0	0	15	167	0	0	11	12
BONEMERSE	2	3	17	116	0	0	15	32
CASTELVERDE	4	5	47	1.028	0	0	48	128
CREMONA	19	44	609	6.636	18	636	552	1.552
CROTTA D'ADDA	3	7	2	29	0	0	8	8
GADESCO PIEVE DELMONA	1	1	13	198	0	0	37	90
GERRE DE' CAPRIOLI	0	0	6	17	0	0	10	19
GRUMELLO CREMONESE ED UNITI	4	13	18	167	1	1	31	52
MALAGNINO	0	0	18	239	0	0	16	90
PERSICO DOSIMO	2	5	27	248	0	0	24	40
PIZZIGHETTONE	6	10	66	1.012	0	0	87	255
SESTO ED UNITI	5	11	29	190	0	0	19	37
SPINADESCO	4	7	33	306	0	0	33	139
STAGNO LOMBARDO	1	2	8	47	0	0	11	22

Figura 1.5-3 – Principali settori economici: numero di Unità locali (Fonte: Istat, 2001)

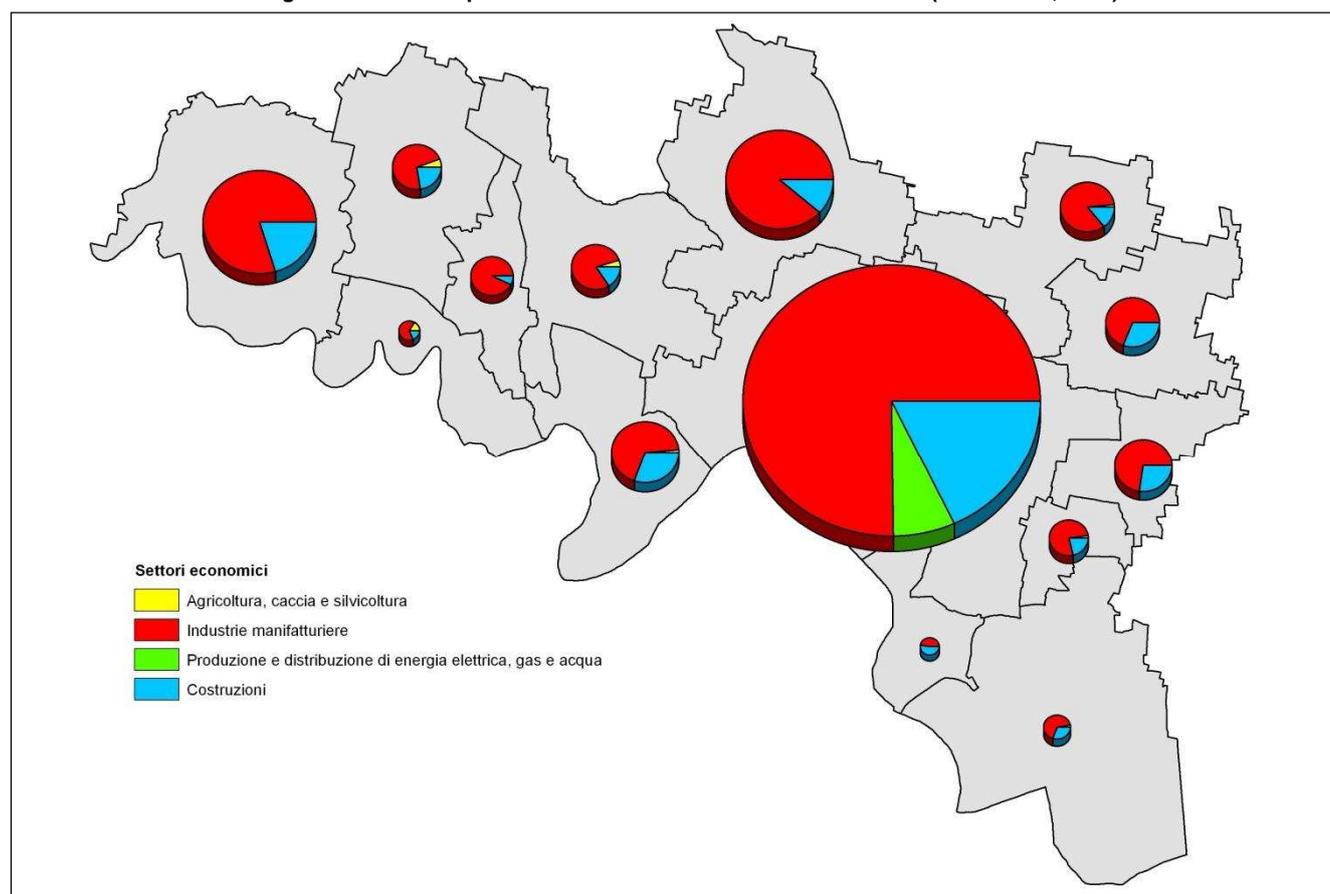
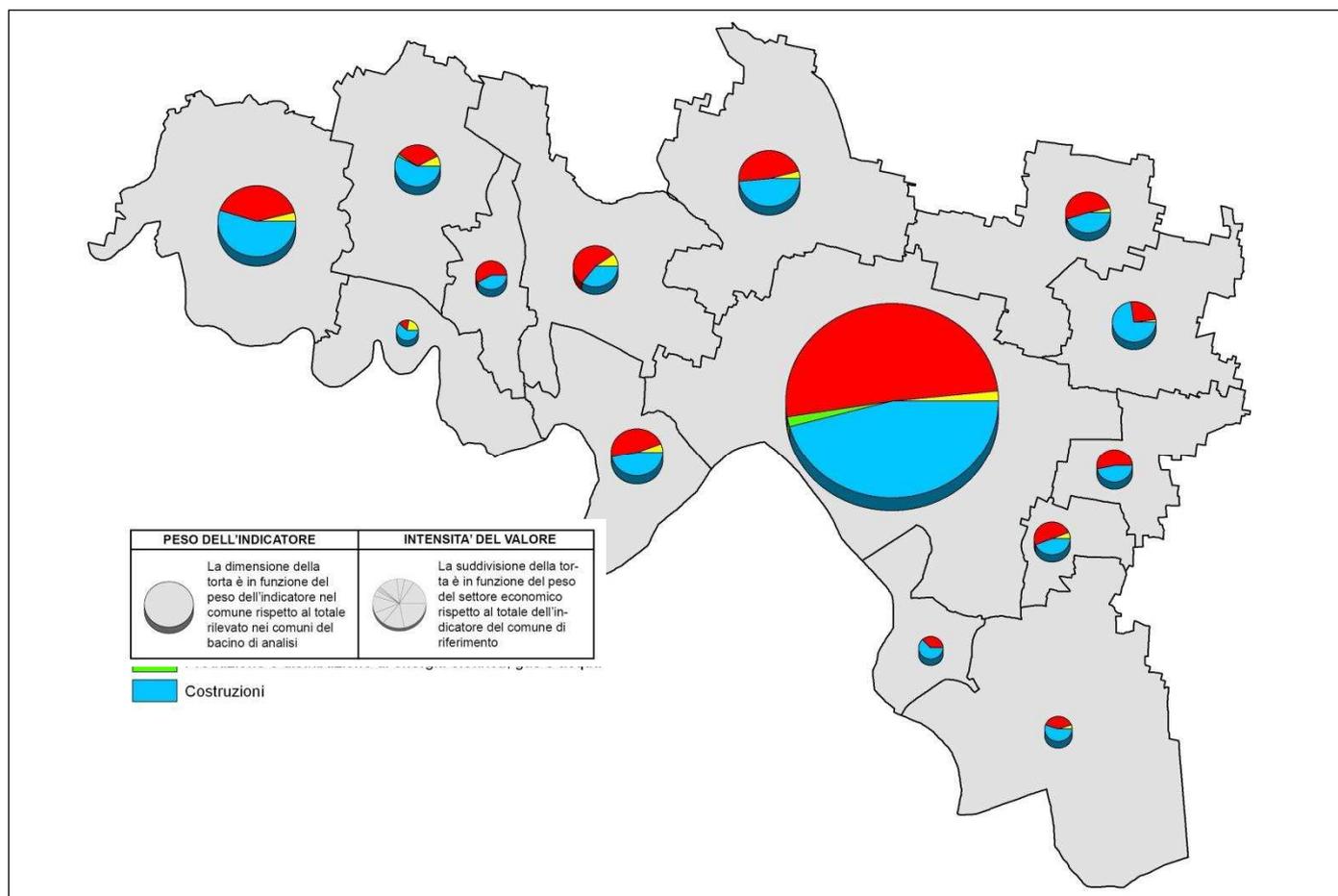


Figura 1.5-4 – Principali settori economici: numero di addetti (Fonte: Istat, 2001)



Analizzando invece la specializzazione produttiva con riferimento al **numero di addetti**, in tutti i Comuni (con la sola eccezione di Gerre dè Caprioli) emerge la netta supremazia degli addetti nel settore manifatturiero. Analizzando i rami produttivi di quest'ultimo, la frammentazione è tuttavia tale da permettere di cogliere i rami produttivi a maggior concentrazione di addetti. Infatti, nel Comune di Cremona si registra una grande presenza di addetti nelle industrie alimentari e in quelle volte alla fabbricazione di prodotti in metallo (circa il 50% degli addetti totali nel Comune). Situazione che si presenta analoga anche in due Comuni della cintura nord-est quali Persico Dosimo e Gadesco Pieve Delmona.

I predetti due rami produttivi, unitamente alle industrie per la fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici, risultano in termini generali essere quelli con un maggiore bacino di addetti anche negli altri Comuni, salvo sottolineare le seguenti eccezioni ben marcate:

- nel Comune di Crotta d'Adda si registra la quasi totalità degli addetti impiegati nella fabbricazione di carta;
- il Comune di Pizzighettone presenta una rilevante concentrazione di addetti (circa il 50% degli addetti totali nel Comune) nelle industrie per la fabbricazione dei prodotti chimici;
- circa il 50% degli addetti totali nel Comune di Gerre dè Caprioli è impiegato nelle industrie tessili;
- circa il 40% degli addetti totali nel Comune di Spinadesco opera nelle industrie per la lavorazione dei minerali.

Tabella 1.5-3 – Industrie manifatturiere (Fonte: Istat, 2001)

INDUSTRIE MANIFATTURIERE										
Comune	INDUSTRIE ALIMENTARI, DELLE BEVANDE E DEL TABACCO		INDUSTRIE TESSILI E DELL' ABBIGLIAMENTO		INDUSTRIE CONCIARIE, FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN CUOIO, PELLE E SIMILARI		INDUSTRIA DEL LEGNO E DEI PRODOTTI IN LEGNO		FABBRICAZIONE DI PASTA-CARTA, CARTA E PRODOTTI DI CARTA; STAMPA ED EDITORIA	
	Unita' Locali	Addetti	Unita' Locali	Addetti	Unita' Locali	Addetti	Unita' Locali	Addetti	Unita' Locali	Addetti
ACQUANEGRA CREMONESE	3	35	2	12	0	0	1	8	0	0
BONEMERSE	4	31	1	24	0	0	2	4	0	0
CASTELVERDE	5	161	3	7	0	0	3	3	4	23
CREMONA	93	1.973	36	175	2	6	31	86	71	679
CROTTA D'ADDA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	28
GADESCO PIEVE DELMONA	4	103	0	0	0	0	1	1	0	0
GERRE DE' CAPRIOLI	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0
GRUMELLO CREMONESE ED UNITI	1	27	4	22	0	0	2	13	1	18
MALAGNINO	2	12	5	68	0	0	0	0	1	10
PERSICO DOSIMO	6	155	0	0	1	1	2	3	2	7
PIZZIGHETTONE	7	54	22	200	0	0	6	20	1	11
SESTO ED UNITI	4	86	3	23	0	0	4	5	2	3
SPINADESCO	0	0	2	13	0	0	1	2	0	0
STAGNO LOMBARDO	2	30	1	1	0	0	1	1	0	0

INDUSTRIE MANIFATTURIERE										
Comune	FABBRICAZIONE DI COKE, RAFFINERIE DI PETROLIO, TRATTAMENTO COMBUST. NUCLEARI		FABBRICAZIONE DI PRODOTTI CHIMICI E DI FIBRE SINTETICHE E ARTIFICIALI		FABBRICAZIONE DI ARTICOLI IN GOMMA E MATERIE PLASTICHE		FABBRICAZIONE DI PRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DI MINERALI NON METALLIFERI		PRODUZIONE DI METALLO E FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN METALLO	
	Unita' Locali	Addetti	Unita' Locali	Addetti	Unita' Locali	Addetti	Unita' Locali	Addetti	Unita' Locali	Addetti
ACQUANEGRA CREMONESE	0	0	0	0	1	10	0	0	6	84
BONEMERSE	0	0	0	0	1	3	2	6	1	7
CASTELVERDE	0	0	0	0	3	21	1	39	9	135
CREMONA	4	351	7	121	9	143	24	86	63	1.449
CROTTA D'ADDA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GADESCO PIEVE DELMONA	0	0	0	0	2	39	0	0	3	52
GERRE DE' CAPRIOLI	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
GRUMELLO CREMONESE ED UNITI	0	0	0	0	1	2	1	7	4	60
MALAGNINO	0	0	0	0	0	0	1	1	2	9
PERSICO DOSIMO	0	0	1	6	0	0	0	0	9	52
PIZZIGHETTONE	0	0	1	444	2	2	2	72	11	161

SESTO ED UNITI	0	0	1	8	1	9	1	7	4	7
SPINADESCO	0	0	0	0	3	42	5	106	13	56
STAGNO LOMBARDO	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2

INDUSTRIE MANIFATTURIERE								
Comune	FABBRICAZIONE MACCHINE ED APPARECCHI MECCANICI; INSTALLAZIONE E RIPARAZIONE		FABBRICAZIONE MACCHINE ELETTRICHE E APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED OTTICHE		FABBRICAZIONE DI MEZZI DI TRASPORTO		ALTRE INDUSTRIE MANIFATTURIERE	
	Unita' Locali	Addetti	Unita' Locali	Addetti	Unita' Locali	Addetti	Unita' Locali	Addetti
ACQUANEGRA CREMONESE	2	18	0	0	0	0	0	0
BONEMERSE	1	17	1	3	0	0	4	21
CASTELVERDE	13	499	6	140	0	0	0	0
CREMONA	48	750	85	438	6	192	130	187
CROTTA D'ADDA	1	1	0	0	0	0	0	0
GADESCO PIEVE DELMONA	0	0	0	0	0	0	3	3
GERRE DE' CAPRIOLI	0	0	0	0	0	0	1	5
GRUMELLO CREMONESE ED UNITI	3	17	1	1	0	0	0	0
MALAGNINO	4	98	3	41	0	0	0	0
PERSICO DOSIMO	2	7	1	7	0	0	3	10
PIZZIGHETONE	2	11	10	28	0	0	2	9
SESTO ED UNITI	6	36	2	4	0	0	1	2
SPINADESCO	4	18	2	29	2	38	1	2
STAGNO LOMBARDO	2	13	0	0	0	0	0	0

Figura 1.5-5 – Industrie manifatturiere: numero di Unità locali (Fonte: Istat, 2001)

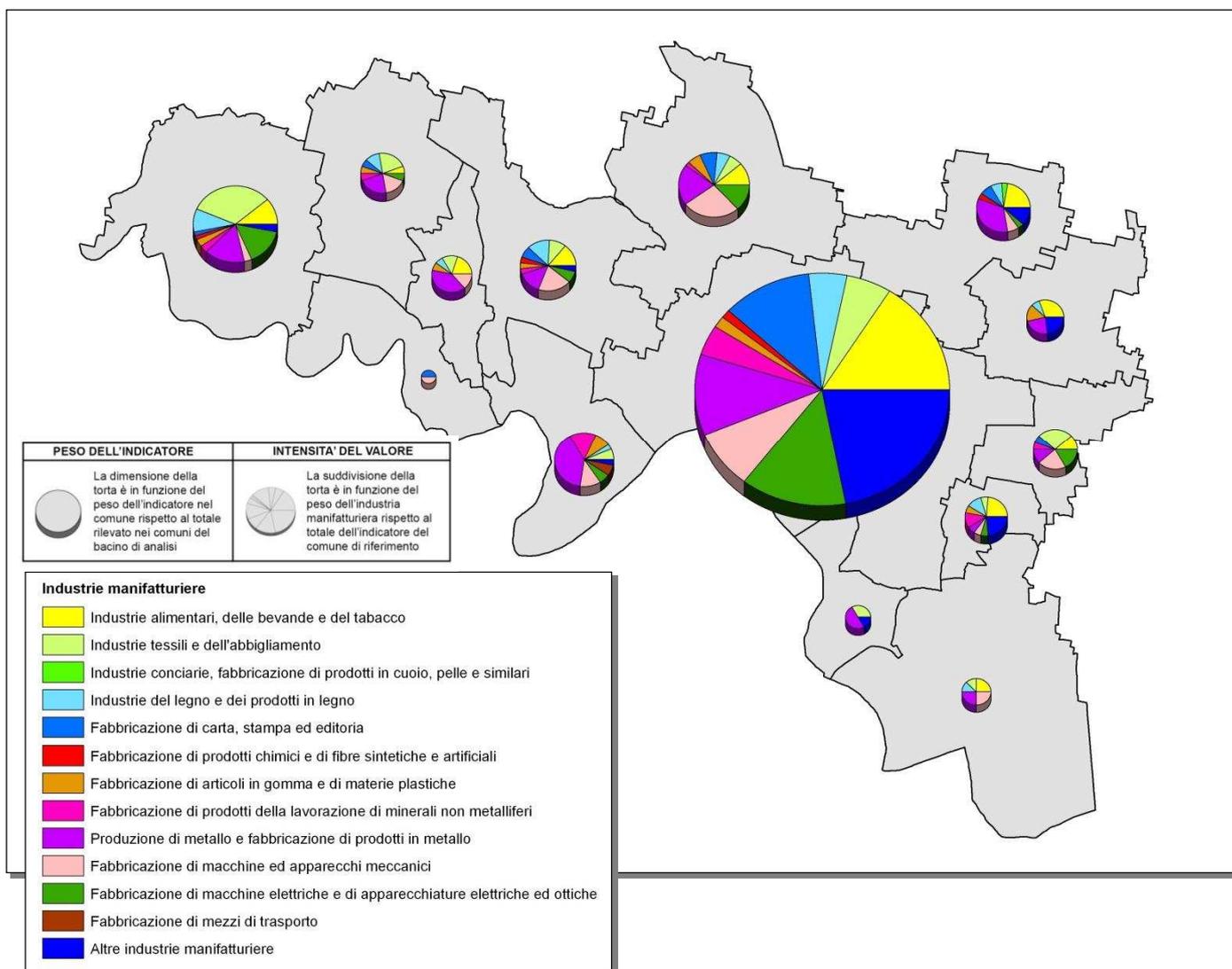
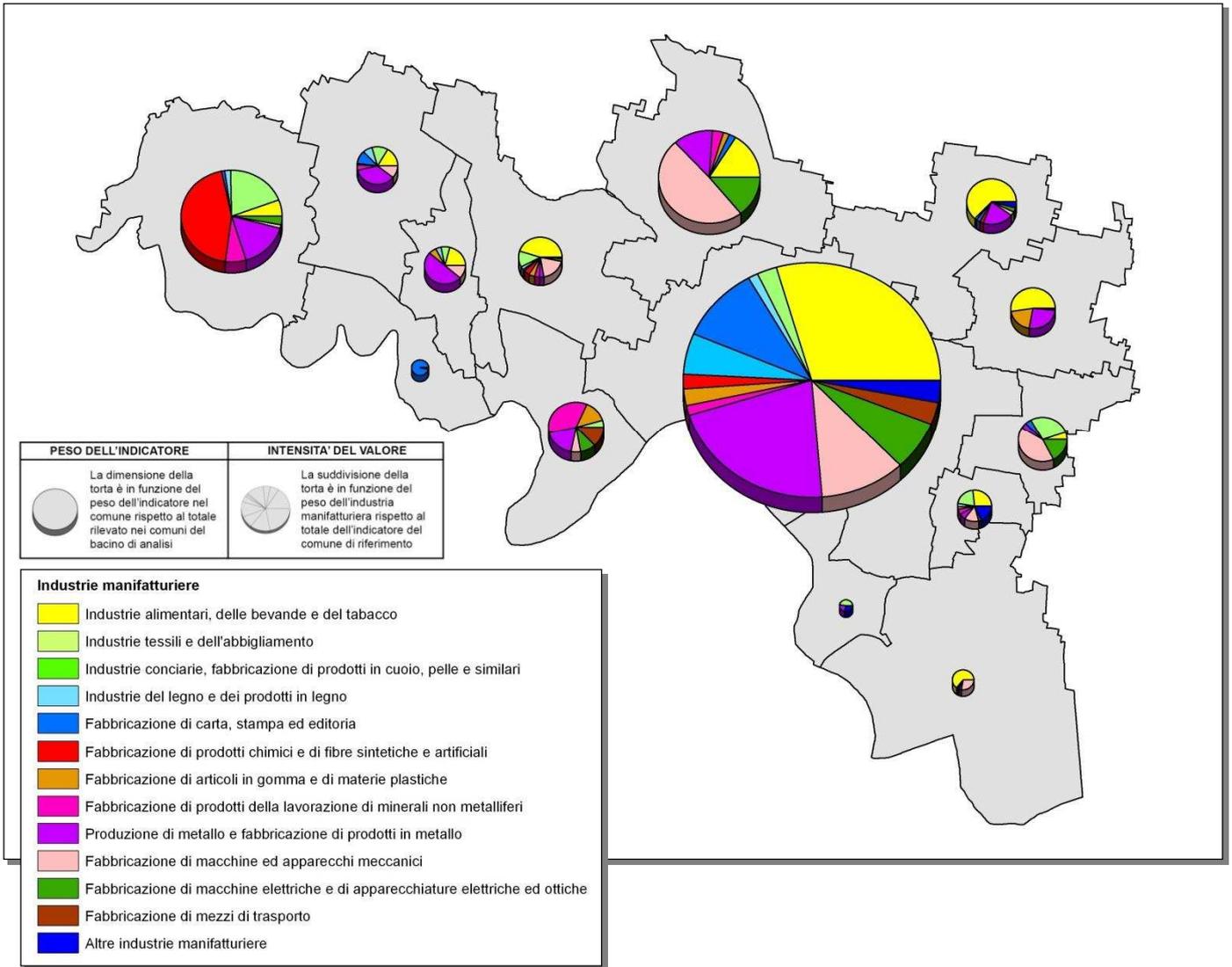


Figura 1.5-6 – Industrie manifatturiere: numero di addetti (Fonte: Istat, 2001)



## 2. ANALISI DEL SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE E DELLA RETE ECOLOGICA

### 2.1 La Rete Natura 2000

La Rete Natura 2000 nasce dalla Direttiva denominata "Habitat" n.° 43 del 1992 -"Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche"- dell'Unione Europea modificata dalla Direttiva n.°62 del 1997 "Direttiva del Consiglio recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche". È finalizzata alla salvaguardia della biodiversità mediante la tutela e la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche di interesse comunitario nel territorio europeo degli Stati membri.

La rete ecologica Natura 2000 è dunque costituita da aree di particolare pregio naturalistico, i Siti di Importanza Comunitaria (SIC), designate sulla base della distribuzione e significatività biogeografica degli habitat elencati nell'Allegato I e delle specie di cui all'Allegato II della Direttiva "Habitat", e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite lungo le rotte di migrazione dell'avifauna e previste dalla Direttiva denominata "Uccelli" n.° 409 del 1979 - "Conservazione degli uccelli selvatici" recentemente sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009, pubblicata sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L20 del 26 gennaio 2010 (poi riprese dalla Direttiva 92/43/CE "Habitat" per l'introduzione di metodologie applicative).

L'Italia ha recepito le normative europee attraverso il Decreto del Presidente della Repubblica n.° 357 del 8/9/1997 "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", poi modificato dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 20/1/1999 "Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n.° 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CE" e dal Decreto del Presidente della Repubblica n.° 120 del 12/3/2003 "Regolamento recante modificazioni ed integrazioni del D.P.R. 357/97".

Il territorio in esame, ovvero quello di competenza amministrativa dei comuni partecipanti al PTdA, ed il suo immediato intorno, esteso per una valutazione complessiva del sistema sino ad una distanza di 1 km dai limiti amministrativi, comprende 8 siti di Rete Natura 2000. La tabella successiva da conto della situazione territoriale locale fornendo i principali parametri che ne condizionano l'interesse per la presente fase di pianificazione.

TIPO DI SITO	CODICE NAT 2000	DENOMINAZIONE	AMMINISTRAZIONE COMPETENTE	INTERNO/ESTERNO AI COMUNI DEL PTDA	DISTANZA
SIC	IT2090011	Bosco Valentino	Regione Lombardia	esterno	120 m.
SIC	IT20A0001	Morta di Pizzighettone	Regione Lombardia	interno	-
SIC	IT20A0016	Spiaggioni Po di Spinadesco	Regione Lombardia	interno	-
ZPS	IT20A0501	Spinadesco	Regione Lombardia	interno	-
SIC-ZPS	IT4010018	Fiume Po da rio Boriacco a Bosco Ospizio	Regione Emilia Romagna	esterno	0 m.
ZPS	IT4020019	Golena del Po presso Zibello	Regione Emilia Romagna	esterno	0 m.
SIC	IT20A0015	Bosco Ronchetti	Regione Lombardia	interno	-
ZPS	IT20A0401	R.R. Bosco Ronchetti	Regione Lombardia	interno	-

Tabella 2.1-1 - Siti Natura 2000 nel contesto territoriale interessato

In considerazione poi che alcuni dei siti richiamati, in particolare quelli con Ente gestore la Provincia di Cremona, sono ormai dotati di specifico Piano di Gestione (DCP n° 44 del 21.03.2011) che specifica anche le norme regolamentari, il PTdA ne prevederà il recepimento.

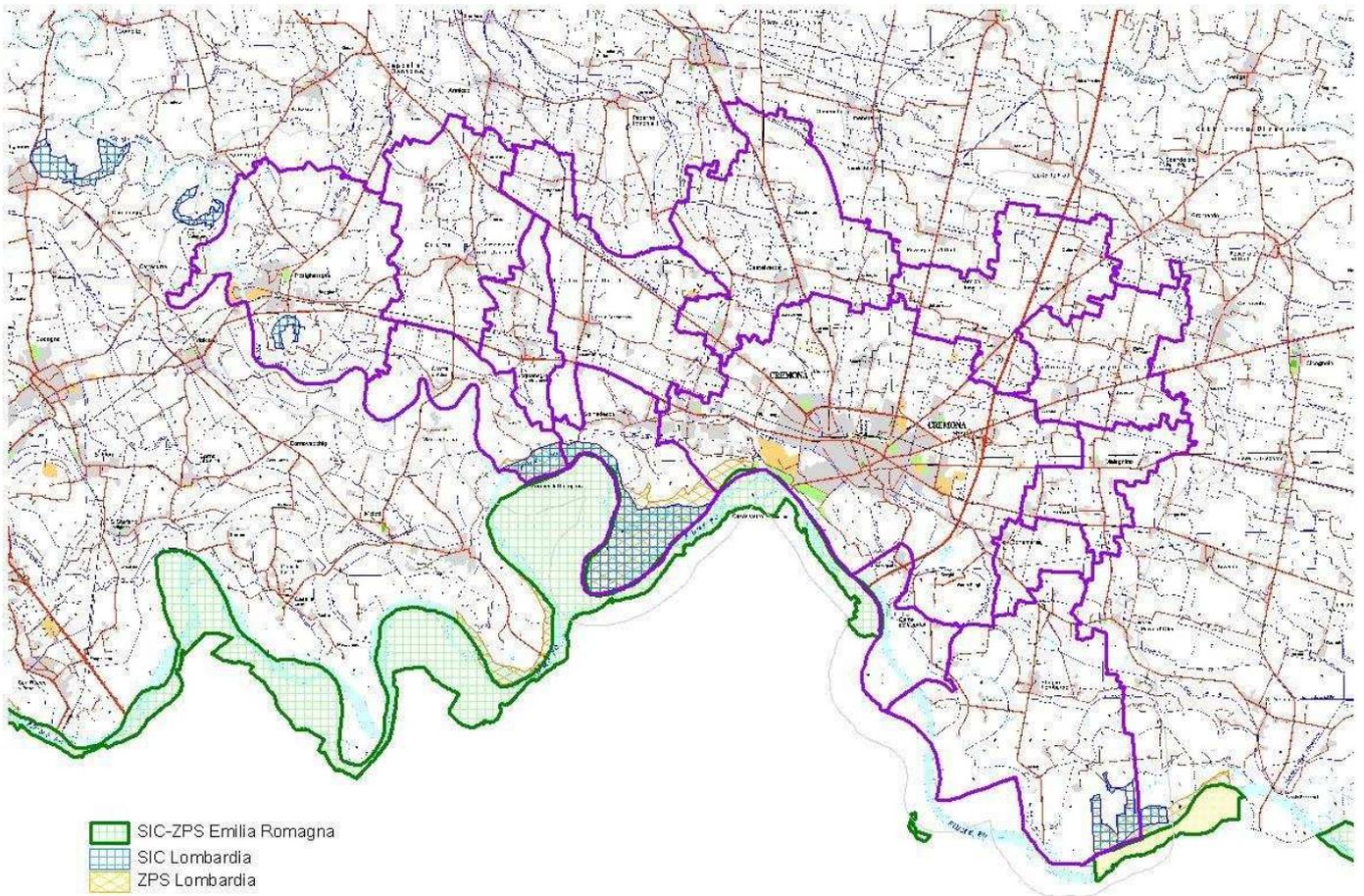


Figura 2.1-1 – Rete Natura 2000 locale

## 2.2 Le connessioni di rete

Sotto il profilo della pianificazione per la materia trattata assumono un significato particolare tre elementi prevalenti, dei quali il principale è appunto la rete Natura 2000 descritta in precedenza. Gli altri due sono il Progetto di Rete Ecologica Regionale, di recente approvazione all'interno del PTR e la Rete Ecologica Provinciale di Cremona, così come è possibile desumerla dagli elaborati dedicati del PTCP.

Il Piano Territoriale della Regione Lombardia (D.G.R. del 16 gennaio 2008, n. 8/6447) prevede al punto 1.5.1 del suo Documento di Piano la realizzazione della Rete Ecologica Regionale (RER), riconosciuta come infrastruttura Prioritaria per la Lombardia inquadrandola, insieme alla Rete Verde Regionale (P.T.R. – Piano Paesaggistico, norme art. 24) negli Ambiti D dei “sistemi a rete”.

la RER si pone la triplice finalità di:

- tutela; ovvero salvaguardia delle rilevanze esistenti, per quanto riguarda biodiversità e funzionalità ecosistemiche, ancora presenti sul territorio lombardo;

- valorizzazione; ovvero consolidamento delle rilevanze esistenti, aumentandone la capacità di servizio ecosistemico al territorio e la fruibilità da parte delle popolazioni umane senza che sia intaccato il livello della risorsa;
- ricostruzione; ovvero incremento attivo del patrimonio di naturalità e di biodiversità esistente, attraverso nuovi interventi di rinaturazione polivalente in grado di aumentarne le capacità di servizio per uno sviluppo sostenibile.

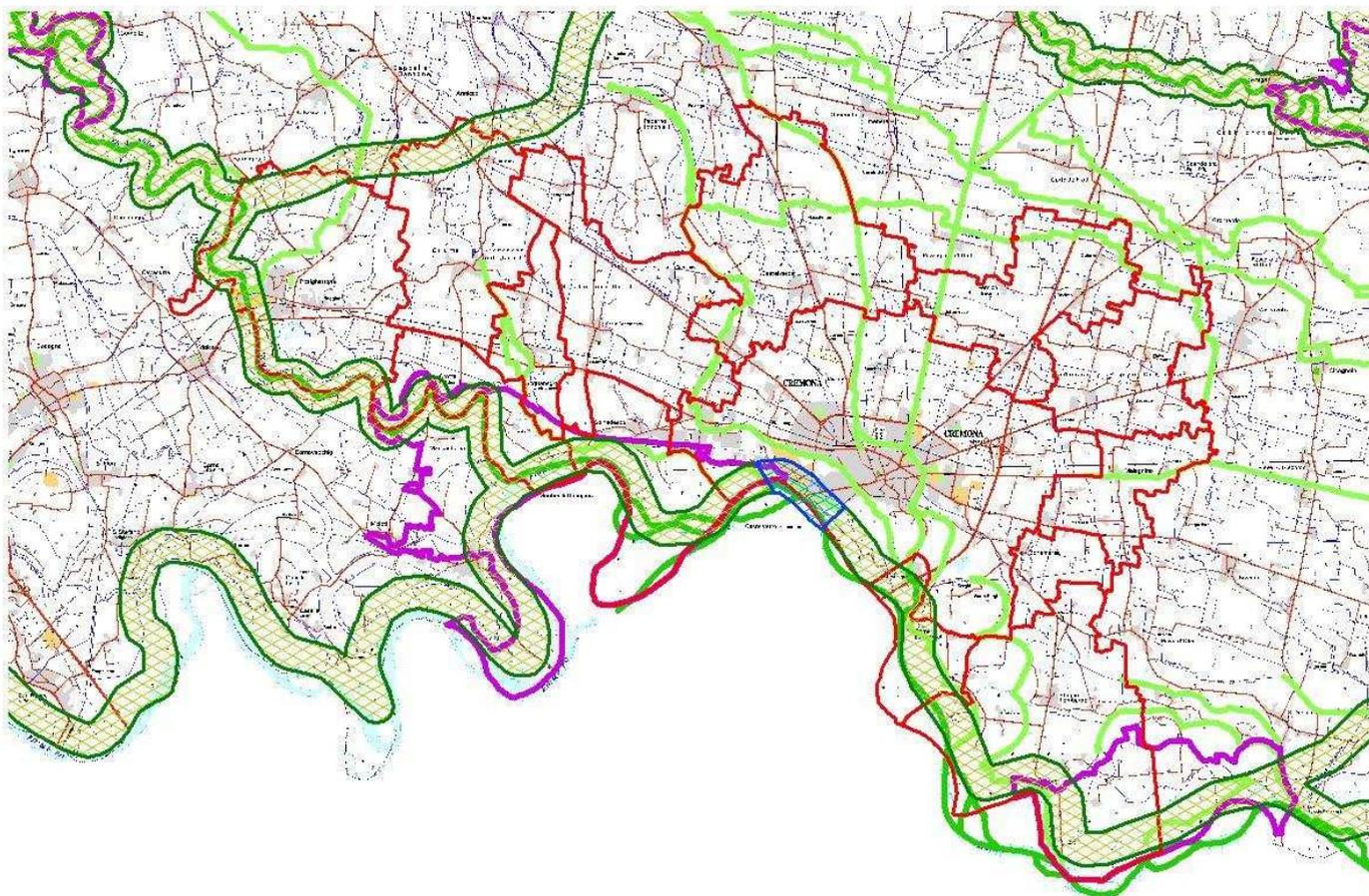
La RER si compone di elementi raggruppabili in due livelli: Elementi primari ed Elementi di secondo livello. Fra i primi, che costituiscono l'ossatura della rete, troviamo:

- Elementi di primo livello
- Gangli primari
- Corridoi primari
- Varchi.

Fra i secondi, ovvero gli elementi che svolgono una funzione di completamento al disegno di rete, si annoverano

- Porzioni di Aree prioritarie per la biodiversità non ricomprese in Elementi di primo livello
- Aree importanti per la biodiversità non ricomprese nelle Aree prioritarie,
- Elementi di secondo livello delle Reti Ecologiche Provinciali, quando individuati secondo criteri naturalistici/ecologici e ritenuti funzionali alla connessione tra Elementi di primo e/o secondo livello.

Altro elemento di interesse centrale per la fase di analisi è la Rete Ecologica Provinciale. Quest'ultima ha subito un'ulteriore evoluzione rispetto al passato attraverso la variante al PTCP di recente approvazione. La Rete ecologica provinciale si compone di tre livelli fondamentali con interesse gerarchico decrescente, i primi due definiti dal PTCP, l'ultimo assegnato per competenza ai comuni in fase di redazione dei PGT sulla base degli indirizzi contenuti nell'Allegato 2 al PTCP stesso. Rientrano fra i primi due livelli le connessioni esistenti sui grandi corpi idrici e sugli areali strategici e ha funzione di rendere permeabili i contesti territoriali limitrofi e i siti strategici per la conservazione della biodiversità (Rete Natura 2000, Riserve, ecc.) , il terzo livello è invece in generale riferibile alla maggior parte del sistema idrografico minore e ha funzione di rendere permeabile il singolo contesto territoriale al fine di consentirne la permeabilità interna.



**Figura 2.2-1 - Struttura base della Rete Ecologica locale**

La figura precedente propone appunto i corridoi primari della RER con il loro buffer di 1 km. ad interessare prevalentemente i fiumi Po e Adda, oltre ad un corridoio di unione fra Adda e Oglio che trae origine nella parte nord ovest del comune di Pizzighettone. Con simbologia lineare verde invece la struttura delle connessioni ecologiche individuate dal PTCP.

### **2.3 Sistema ambientale e naturale**

Nell'ambito delle attività connesse con la redazione del Piano risulta centrale poter definire su singole aree quali siano le azioni da svolgere e in che misura debbano essere sviluppate per sostenere gli indirizzi e gli obiettivi strategici. Questo tipo di problema può essere affrontato in differenti modi fra i quali il più in uso è quello soggettivo o discrezionale. Tale metodo prevede di sviluppare la fase di analisi, quindi di utilizzare la conoscenza acquisita del territorio per definire le singole azioni.

Benché questa metodica largamente consolidata possa condurre ad una oculata scelta degli interventi rischia però di essere utilizzata in modo diverso fra contesti territoriali anche vicini fra loro e quindi di rendere i dati di un singolo contesto non direttamente confrontabili con l'altro.

Al fine di evitare interpretazioni che dipendono dalla sensibilità o dalla percezione del singolo tecnico si è preferito adottare un metodo basato essenzialmente su un'analisi quantitativa, si discrezionale nelle scelte di metodo ma invece non influenzata da aspetti soggettivi nella sua determinazione.

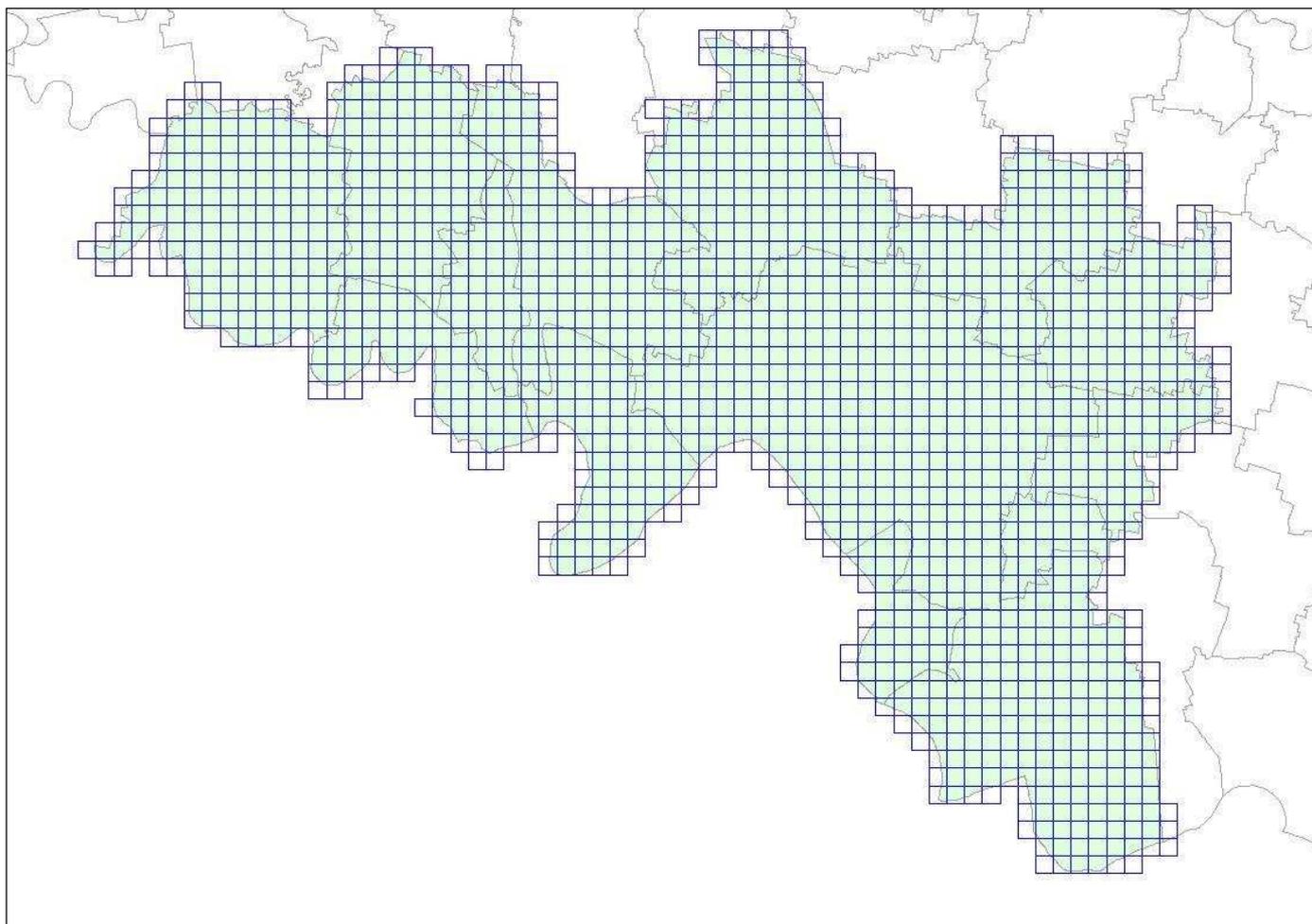
Analogo approccio è ad esempio utilizzato da diversi indici ambientali che coniugano approcci quantitativi valutati con metodo soggettivo (es. Indice di Storie 1976-1994).

Il modello di analisi quantitativa, sottoposto a fase di sviluppo numerico, ha la funzione di individuare almeno gli areali entro i quali indirizzare le singole azioni di progetto verso le tre principali linee di sviluppo in campo ambientale, ovvero: conservazione, riqualificazione e ricostituzione di elementi utili al sostegno del disegno di rete..

L'aspetto principale considerato nella scelta del metodo è basato sulla possibilità di suddividere il territorio in unità discrete confrontabili, quindi di poter descrivere i singoli elementi, afferenti ad una componente, considerati come elementi spaziali dispersi in ciascuna di queste unità. Per rendere ragione di tale struttura si formula l'esempio dato dalla struttura ambientale. In questo caso la copertura dell'uso del suolo è la componente che descrive la struttura mentre i vari tipi ambientali che la compongono ne sono gli elementi, così come rilevati dalla copertura DUSAF 2.1 2009.

Per affrontare il primo aspetto si è scelto di utilizzare una maglia quadrata standard, che potesse peraltro essere replicata senza grosse difficoltà anche in altre realtà territoriali. La scelta quindi è caduta su di una maglia di 500 metri di lato agganciata a quella della CTR regionale.

La maglia costruita, combaciante nei nodi con il reticolo principale della CTR, è pertanto costituita da celle quadrate (1470) e sono considerati tutti i quadrati che racchiudono al loro interno almeno una porzione del territorio indagato, nell'immagine successiva l'articolazione in celle dell'intero territorio oggetto di analisi.



Per applicare questa metodica è tuttavia necessario disporre di banche dati cartografiche con associato un data base alfa numerico. Il principale di questi, come detto, è il DUSAF 3.0 – Destinazione d'uso dei suoli di interesse agricolo forestale – ERSAF 2009 per Regione Lombardia, che fornisce la descrizione dei tipi ambientali utili a ricostruire la struttura ecosistemica.

Al suo interno il Dusaf contiene inoltre la copertura delle formazioni vegetazionali riuscendo a classificare perfino alcune peculiarità dei singoli boschi, ed è anche dotato di una copertura lineare dei filari suddivisi in due classi in base alle caratteristiche strutturali. Questi ultimi aspetti concorrono a descrivere la struttura vegetazionale locale. Nel modello infine confluiscono altri tipi di dati sempre in grado di associare coperture geografiche a banche dati alfa numeriche, fra quelle di riferimento si elencano:

- PIF – Piano di Indirizzo Forestale provinciale – Provincia di Cremona
- PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Cremona
- Dati Servizio Territorio della provincia di Cremona
- Dati Servizio Ambiente della provincia di Cremona
- Dati raccolti per la redazione del Piano

La dove la copertura delle singole banche dati non riusciva a completare la descrizione della singola cella a causa della presenza di un limite regionale, la copertura è stata integrata mediante foto interpretazione, secondo le medesime modalità di costruzione della singola banca dati.

Il modello di analisi descritto ha quindi la funzione di verificare lo stato di fatto della rete ecologica locale in relazione alle previsioni dei vincoli sovraordinati, fornendo una rappresentazione grafica delle qualità della singola cella nel sostenere la presenza di un corridoio.

Il sistema ambientale è, come del resto tutta la pianura cremonese, caratterizzato da uno sfruttamento agricolo intensivo. I terreni a seminativo e le aree urbanizzate, lasciano pochi spazi agli elementi “naturali” che caratterizzano il territorio (sistemi fluviali, vegetazione, aree protette).

La vegetazione spontanea di dimensione areale è pressoché del tutto assente al di fuori dei rilievi arginati, dove nel corso degli ultimi decenni, anche i filari di alberi e le altre presenze arboree legate all'agricoltura sono state per lo più inesorabilmente eliminate dalla meccanizzazione e l'ottimizzazione dei processi agricoli.

La progressiva riduzione di questi elementi ha comportato e sta comportando una inesorabile perdita dal punto di vista vegetazionale, e quindi eco-ambientale, sia relativamente al dissolvimento di quegli elementi fondamentali per la caratterizzazione, conservazione e percezione del territorio-paesaggio, quanto per la garanzia della connettività del sistema ambientale complessivo.

Di seguito vengono infine presentati in modo sintetico le metodologie utilizzate per giungere alla quantificazione dell'indice di idoneità ambientale richiamato pocanzi.

### **2.3.1 L'uso del suolo**

Come già accennato in precedenza l'uso del suolo, strumento base per la definizione del mosaico ecosistemico è stato desunto dalla copertura dei tipi ambientali in scala 1:10.000 denominata DUSAF e prodotta inizialmente dalla

Regione Lombardia nel 2000, aggiornata, per la parte urbanizzata nel 2003, e per tutte le altre tipologie nel 2008 e 2009. La versione utilizzata quindi è stata quella del DUSAF 3.0. I dati quantitativi riassuntivi vengono proposti nella successiva tabella dove l'intero territorio sottoposto a studio (insieme delle celle di 500m x 500m) viene descritto mediante le classi originarie di appartenenza, oltre a queste vengono proposte anche le classi utilizzate nel modello successivo dove i tipi ambientali originari del Dusaf sono stati accorpati in classi funzionali in relazione ad analogia di prestazione in ordine alla capacità di connessione ecologica.

Descrittore DUSAF	Ettari	%	Classe funzionale	Ettari	%
Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali	873,84	2,37	A	4.396,80	11,92
Aree militari obliterate	10,40	0,03	A		
Aree portuali	10,38	0,03	A		
Bacini idrici artificiali	52,80	0,14	A		
Bacini idrici naturali	24,99	0,07	A		
Impianti di servizi pubblici e privati	57,03	0,15	A		
Impianti tecnologici	33,80	0,09	A		
Insedimenti industriali, artigianali, commerciali	812,18	2,20	A		
Insedimenti ospedalieri	35,61	0,10	A		
Insedimenti produttivi agricoli	523,34	1,42	A		
Reti ferroviarie e spazi accessori	49,93	0,14	A		
Reti stradali e spazi accessori	210,62	0,57	A		
Tessuto residenziale continuo mediamente denso	417,26	1,13	A		
Tessuto residenziale denso	379,78	1,03	A		
Tessuto residenziale discontinuo	459,95	1,25	A		
Tessuto residenziale rado e nucleiforme	274,18	0,74	A		
Tessuto residenziale sparso	170,71	0,46	A	790,01	2,14
Aeroporti ed eliporti	17,50	0,05	B		
Aree degradate non utilizzate e non vegetate	48,21	0,13	B		
Cantieri	52,48	0,14	B		
Cascine	308,67	0,84	B		
Cimiteri	33,03	0,09	B		
Colture floro-vivaistiche protette	1,28	0,00	B		
Colture orticole protette.	20,72	0,06	B		
Impianti sportivi	168,95	0,46	B		
Orti familiari	6,48	0,02	B		
Parchi e giardini	132,68	0,36	B	2.061,62	5,59
Altre legnose agrarie	22,64	0,06	C		
Cave	80,21	0,22	C		
Colture floro-vivaistiche a pieno campo	126,97	0,34	C		
Colture orticole a pieno campo	399,16	1,08	C		
Discariche	19,93	0,05	C		
Frutteti e frutti minori	103,32	0,28	C		
Pioppeti	1.297,26	3,52	C		
Vigneti	12,12	0,03	C		
Seminativi arborati	13,01	0,04	D		
Seminativi semplici	27.085,06	73,44	D		
Aree verdi incolte	95,56	0,26	E	2.531,90	6,87
Boschi di latifoglie a densità bassa	3,70	0,01	E		
Boschi di latifoglie a densità media e alta	144,20	0,39	E		
Boschi misti a densità media e alta	3,30	0,01	E		
Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree	61,40	0,17	E		
Cespuglieti in aree di agricole abbandonate	143,05	0,39	E		

Formazioni ripariali	711,58	1,93	E		
Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse	2,61	0,01	E		
Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	662,84	1,80	E		
Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi	300,29	0,81	E		
Vegetazione degli argini sopraelevati	172,36	0,47	E		
Vegetazione dei greti	180,35	0,49	E		
Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere	50,66	0,14	E		
<b>TOTALI</b>	<b>36.878,39</b>	<b>100,00</b>		<b>36.878,39</b>	<b>100,00</b>

Trascurando i valori riferibili al descrittore ma limitando l'analisi alla classe funzionale occorre evidenziare che poco meno del 15% del territorio presenta forme di uso del suolo che lo rendono quasi del tutto impermeabile, quasi l'80% presenta invece buoni valori di permeabilità, ma solo poco meno del 7% consente livelli di permeabilità ottimali.

Al fine della creazione del modello ai tipi ambientali rilevati, articolati in classi funzionali è stato attribuito un peso, compreso fra 0 e 3, che tiene conto della loro efficienza nel sostenere connessioni ecologiche. Di tali pesi si fornisce la quantificazione nella successiva tabella:

Classe funzionale	Peso relativo dell'idoneità (Classe di importanza)	
	Valore descrittivo	Valore numerico
A	Nulla	0
B	Basso	1
C	Medio	2
D	Medio	2
E	Alto	3

### 2.3.2 La vegetazione forestale e di integrazione del paesaggio

Gli strumenti utilizzati per l'analisi dell'uso del suolo, forniscono, almeno in parte, informazioni utili circa la copertura forestale dell'ambito, in particolare concorrono a definire forme di governo e dominanza strutturale.

Di questi aspetti si è già data evidenza nel capitolo precedente attraverso i descrittori. Di fatto la copertura utilizzata per l'analisi della componente forestale è quella del Piano di Indirizzo Forestale provinciale. I vari tipi forestali in parte sono stati accorpati in relazioni alle lievi differenze rilevabili ai fini della connettività e pertanto i tipi considerati sono stati unicamente i seguenti, rappresentati dalla relativa classe alfa numerica :

classe	Descrittore PIF	ettari	%
A	Saliceto di ripa	298,88	25,80
B	Robinetto misto	409,14	35,31
C	Querceto di farnia con olmo var con ontano nero	20,54	1,77
D	Indefinito	111,31	9,61
E	Alneto di ontano nero tipico	44,42	3,83
F	Robinetto puro	12,91	1,11
G	Querceto carpinetto	1,83	0,16

H	Querceto di farnia con olmo	31,08	2,68
I	Latifoglie miste	193,84	16,73
L	Formazioni antropogene di platano	6,44	0,56
M	Formazioni antropogene	5,43	0,47
N	Formazioni di pioppo nero	21,33	1,84
O	Arbusteto	1,46	0,13
<b>TOTALE</b>		<b>1.158,61</b>	<b>100,00</b>

Significativi quattro dati sugli altri, ovvero l'abbondanza di saliceti, tipiche formazioni perifluviali che vegetano su aree non utilizzabili a fini agricoli, quella dei robinieti misti, classica forma di evoluzione dominata dall'alloctona Robinia pseudoacacia delle formazioni forestali tipiche del contesto, ovvero i querceti oramai prossimi alla scomparsa. Infine gli impianti di latifoglie miste che rappresentano il tentativo, peraltro riuscito almeno sotto il profilo numerico, di recuperare strutture vegetazionali in gran parte andate perse nel secolo scorso.

Per l'inserimento nel modello numerico sono state fatte differenziazioni per le tipologie forestali rilevate in relazione alla tipicità locale e quindi alla possibilità di rappresentare strutture di maggior attrazione per la fauna locale, all'età in quanto impianti di neoformazione presentano minori livelli di efficienza e alla naturalità, ovvero alla possibilità o meno che la singola struttura derivi da pregresse azioni colturali, quindi con minori livelli di diversità specifica e strutturale. Al fine della creazione del modello alle tipologie forestali, articolati in classi funzionali è stato attribuito un peso, compreso fra 1 e 3 (nessuna formazione presenta valori nulli, che tiene conto della loro efficienza nel sostenere connessioni ecologiche. Di tali pesi si fornisce la quantificazione nella successiva tabella:

CLASSE FUNZIONALE	PESO RELATIVO DELL'IDONEITÀ (CLASSE DI IMPORTANZA)	
	VALORE DESCRITTIVO	VALORE NUMERICO
nessuno	Nullo	0
B F I L M	Basso	1
D N	Medio	2
A C E G H O	Alto	3

### 2.3.3 Gli elementi lineari

L'assetto vegetazionale del territorio escluse le formazioni appena trattate si regge sulla presenza di elementi di integrazione del paesaggio quali possono essere siepi e filari, a questi si associano i corpi idrici ovvero strutture che per sviluppo e caratteristiche delle sponde mantengono elementi di interesse ai fini della connettività ecologica terrestre. La copertura utilizzata per siepi e filari è stata quella adottata dal PTCP di Cremona che faceva riferimento alla copertura integrativa (elementi lineari) del DUSAF, per i corpi idrici invece si è fatto riferimento alla copertura provinciale. Per siepi e filari inoltre è stato possibile confermarne la distribuzione mediante confronto con fotografie satellitari più recenti, non sono tuttavia disponibili dati sulla composizione in specie oppure sulla struttura verticale delle formazioni rilevate, quest'ultimo aspetto, centrale per la trattazione analitica dei corridoi ecologici rappresenta l'elemento di maggior criticità. Nel complesso sono state individuate tre classi ovvero quella delle siepi e dei filari, quella dei corpi idrici e quella che vede entrambe le strutture affiancate fra loro.

Anche in questo caso sono stati attribuiti pesi diversi alle varie strutture. Nessuna ovviamente è stata classificata con valore nullo, mentre si sono privilegiati i corpi idrici rispetto ai filari, e le strutture miste, corpo idrico con associato filare o siepe rispetto agli altri. Anche in questo caso una tabella riassuntiva evidenzia i pesi utilizzati.

CLASSE FUNZIONALE	PESO RELATIVO DELL'IDONEITÀ (CLASSE DI IMPORTANZA)	
	VALORE DESCRITTIVO	VALORE NUMERICO
nessuno	Nullo	0
Siepe o filare	Basso	1
Corpo idrico	Medio	2
Strutture integrate	Alto	3

### 2.3.4 Il modello di analisi

Obiettivo finale del lavoro di caratterizzazione era quello di ottenere un indice sintetico in grado di descrivere l'ambiente sulla base dei tre indicatori utilizzati esprimendo un giudizio relativo sull'idoneità ambientale intesa come vocazionalità nel sostenere la presenza di un corridoio ecologico.

Per ogni indicatore selezionato è quindi stata calcolata con metodo GIS la copertura in ettari sulla singola cella di ciascuna classe funzionale. Nel caso delle formazioni lineari è stata attribuita ad ognuna un'ampiezza standard pari a 8 metri e ogni valore ottenuto è stato moltiplicato per il peso relativo dell'idoneità nel sostenere una connessione ecologica.

Per ogni cella infine sono stati sommati fra loro i valori ottenuti e normalizzati a 100, sino ad ottenere, sempre per ogni cella e per ognuno dei tre indicatori, il valore finale della singola cella.

Il metodo utilizzato per combinare i dati dei tre indicatori è stato ancora una volta quello basato sulla moltiplicazione del singolo valore per uno specifico peso, quindi sommando fra loro i valori ottenuti e procedendo con una successiva normalizzazione, tanto da descrivere le singole celle con valori compresi fra 0 e 100.

In relazione ai pesi adottati per i tre indicatori si propone una tabella riassuntiva che chiarisce in che modo le tre componenti siano entrate nel calcolo dell'indice, va comunque ricordato che l'indice non descrive qualità intrinseche del territorio ma solo la vocazionalità di singole aree nel sostenere il "passaggio" di elementi biologici, quindi animali, con particolare riferimento alla fauna terrestre, e vegetali:

INDICATORE	Peso relativo	annotazioni
USO DEL SUOLO	1	L'uso del suolo rappresenta un elemento di complemento, utile, quando rappresentato da ambienti naturali o da forme di agricoltura compatibili, a qualificare un corridoio ma non a individuarlo o a sostenerne l'esistenza. Normalmente le aree naturali sono i nodi della rete mentre i corridoi quelle aree che li mettono in comunicazione.
COPERTURA FORESTALE	2	La presenza di formazioni forestali è di elevata utilità per la presenza di un corridoio, ma anche in questo caso l'effetto attrattivo

		ad esempio per la fauna esplica più un ruolo di mantenimento della specie nell'area piuttosto che un elemento per mettere in comunicazione aree diverse fra loro. Il corridoio è quella struttura che "conduce" al bosco. Tipologie forestali diverse hanno valori diversi di attrattività in relazione alle risorse che sono in grado di mettere a disposizione.
<b>STRUTTURE LINEARI</b>	3	Le strutture lineari sono invece il classico elemento di particolare utilità in quanto sono in grado di mettere in comunicazione aree lontane fra di loro (aree naturali, boschi, ecc.) ma soprattutto spesso male si addicono a mantenere una specie o gli individui di una popolazione in una certa area per molto tempo. Molto più probabilmente gli animali presenti saranno costretti a migrare lungo il corridoio per reperire le risorse che in un breve tratto di esso correrebbero il rischio di scarseggiare. Analogo il discorso per la diffusione di specie vegetali. Nel caso dei corpi idrici l'elevato sviluppo lineare, rispetto ai filari, permette di metter in comunicazione aree anche molto lontane fra loro.

La formula pertanto utilizzata per il calcolo dell'indice di idoneità ambientale è stata la seguente:

$$V_c = (I_{us} \times p_i(1) + I_B \times p_i(2) + I_{el} \times p_i(3))$$

Ottenuti i valori di Vocazionalità assoluta per i corridoi sono stati calcolati quelli di vocazionalità relativa, qui definiti come Indice di Idoneità Ambientale per la singola cella.

$$\text{Ind. Id. Amb.} = \frac{V_c}{V_{c \max}} \times 100$$

dove:

$V_c$  = Vocazionalità assoluta ;

$I_{US}$  = Indice di vocazionalità – struttura ambientale, uso del suolo;

$I_B$  = Indice di vocazionalità – Formazioni forestali ;

$I_{el}$  = Indice di vocazionalità – Elementi lineari ;

$p_i$  = peso attribuito al singolo indicatore ;

$V_{c \max}$  = Vocazionalità assoluta massima

Ind . Id. Amb. = Indice di Idoneità Ambientale

La rappresentazione di cui alla specifica tavola tematica propone un articolazione in colori che definiscono l'idoneità della singola cella nel sostenere il passaggio di una connessione ecologica. Maggior è il valore della cella maggiore sarà la sua efficienza, pertanto in celle collocate lungo le connessioni ecologiche definite dallo scenario programmatico (PTCP, RER, Rete Natura 2000, ecc.) quelle interessate da valori maggiori dovranno essere sottoposte ad azioni di tutela e conservazione degli elementi che ne hanno consentito la classificazione, quelle con valori intermedi ad azioni di potenziamento dei medesimi elementi e quelle con valori minori ad azioni di ricostituzione di strutture che ne possano elevare il valore di funzionalità ecologica.

Peraltro al fine di offrire elementi di confronto utili alla comprensione del modello sono stati creati 4 scenari di riferimento che si differenziano fra loro in relazione sia alle caratteristiche strutturali che ovviamente alla prestazione offerta per la qualificazione di un corridoio ecologico. La figura propone la fotografia dei quattro scenari di riferimento.



Figura 2.3-1 – Scenari di riferimento

Lo scenario A propone una tipica cella di ambiente urbano di una città, quindi totalmente impermeabile, ove le alberature non sono assimilabili a filari o siepi. Gli scenari B e C sono invece due tipici ambienti agricoli a seminativo, peraltro tipici della provincia di Cremona, il primo privo di canali, siepi e filari, il secondo invece dotato di 500 metri di canali e altrettanti di siepi e filari. L'ultimo scenario considerato (D) è un tipico ambiente forestale naturale dominato da formazioni tipiche della fascia fitoclimatica interessata e quindi caratterizzato dalla presenza dominante di specie autoctone. A termine di confronto per ognuno di questi 4 scenari verrà fornito sia il valore relativo all'indice che il punteggio parziale per ciascuna delle 3 componenti strutturali considerate.

### 2.3.5 L'indice di idoneità ambientale

Come già detto in precedenza l'indice di idoneità tende a valutare quanto la composizione strutturale di una singola cella sia adeguata a sostenere il passaggio di una connessione ecologica. Ovviamente dato il metodo di calcolo l'indice varia da 0 a 100 ma non può essere considerato un indice assoluto ma relativo, infatti viene attribuito il valore 100 alla cella, fra quelle analizzate, che offre le migliori prestazioni in tal senso. Per tale ragione scenari ipotetici come quelli presentati nel capitolo precedente possono avere valori dell'indice anche superiori a 100, in particolare lo scenario D presenta una struttura ambientale del tutto assente attualmente in provincia ed è quindi logico che possa presentare valori superiori al 100. Sempre per modalità di costruzione del modello anche i tre elementi strutturali considerati presentano analoga ripartizione dei valori. L'analisi dell'uso del suolo presenta una distribuzione evidenziabile con il grafico successivo:

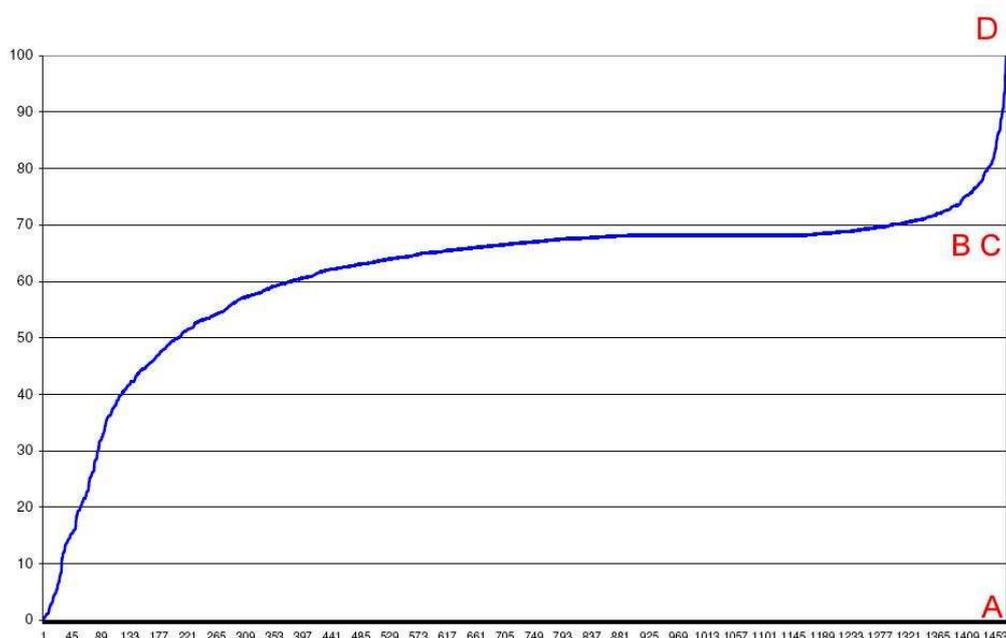
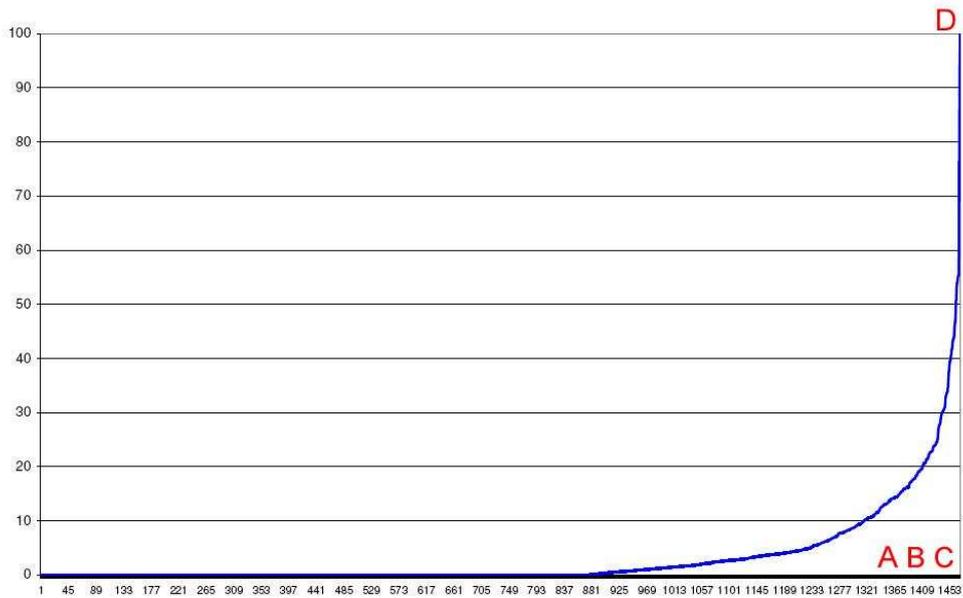


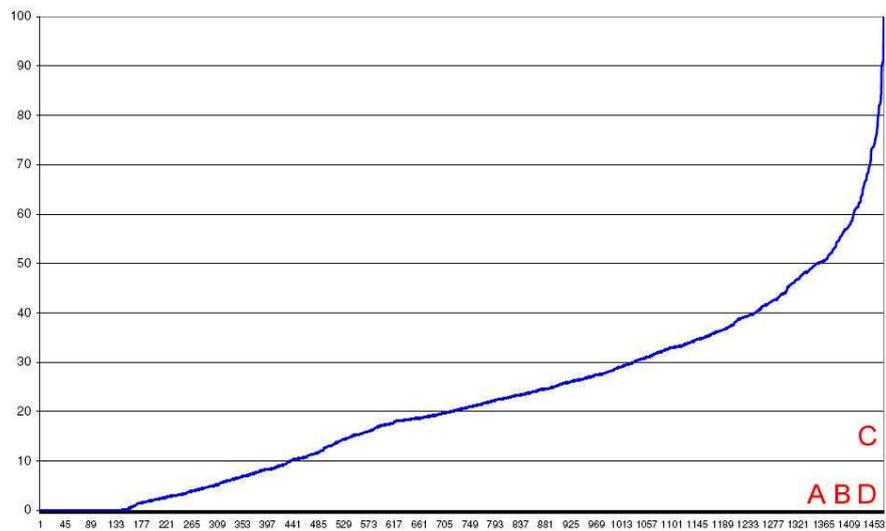
Figura 2.3.5-1 – Distribuzione di frequenza dei valori dell'uso del suolo

Le celle con valori inferiori al 40 rappresentano ambienti urbani e/o periurbani, quelle con valori superiori al 70 sono celle con buoni valori di ambienti naturali, esclusi gli alvei fluviali, tutte le altre sono celle dominate da ambienti agricoli. Ovviamente fra gli scenari di riferimento l'A presenta valore 0, quelli B e C si collocano fra le celle tipiche di agro ecosistemi, mentre la sola cella D presenta valori ben superiori al 100, e ciò in relazione al fatto che non esiste nessuna cella fra quelle studiate interamente occupata da boschi naturali. Differente la situazione per le formazioni forestali:



**Figura 2.3.5-2 Distribuzione di frequenza dei valori dei boschi**

Oltre 900 celle presentano valori nulli a testimonianza della scarsa rappresentazione dei boschi sul territorio in esame, tale interpretazione è inoltre amplificata dal fatto che solo pochissime celle presentano valori superiori al 50 e ciò denota il fatto che quando presenti, i boschi, sono di piccole dimensioni, frammentati e dispersi nella matrice agricola. I primi tre scenari di riferimento presentano ovviamente valore 0 mentre il D presenta valore pari a 173, il che significa che la migliore cella presente, per questa componente strutturale, sul territorio oggetto di indagine evidenzia formazioni forestali che sono ben lungi da interessarla tutta. Infine le formazioni lineari, ovvero canali, siepi e filari.



**Figura 2.3.5-3 Distribuzione di frequenza dei valori degli elementi lineari**

Si denota un trend crescente al crescere della rappresentazione degli elementi considerati, assenti in ambito urbano ma con valori sempre relativamente bassi anche in ambienti agricoli, meno di un centinaio di celle presentano valori superiori a 50. Dei quattro scenari l'unico che non presenti valore nullo è il C (valore = 14) il che vuol dire che oltre 1/3 delle celle analizzate fornisce prestazioni comunque inferiori ad esso, ovvero meno di 500 metri di canale e 500

metri di filari al loro interno. Infine il valore dell'indice dove i valori dei singoli elementi strutturali sono mitigati o magnificati dal peso relativo attribuito.

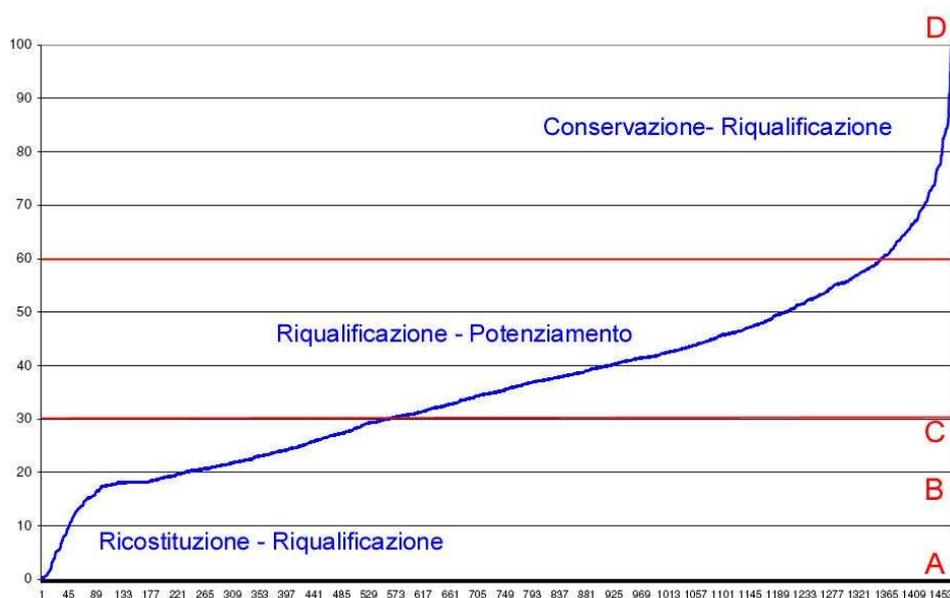


Figura 2.3.5-4 Distribuzione di frequenza dei valori dell'Indice

Al di là della distribuzione occorre notare che poco più di un terzo delle celle presentano valori inferiori al 30 quindi sono strutturate per ospitare una connessione ecologica, ma soprattutto solo 1/15 delle celle presenta valori superiori a 60 collocando quindi fra quelle adeguate a sostenerne il passaggio. Gli scenari A, B e C presentano valori inferiori al 30 mentre il solo scenario D, grazie alla presenza esclusiva di boschi ed in particolare di boschi dominati da specie autoctone, si propone con un valore di poco superiore al 100. I limiti del 30 e del 60 rappresentano gli estremi in base ai quali dovranno essere privilegiate logiche di intervento differenziate fra loro.

La figura 2.3.5-5 allegata al presente documento offre una articolazione con gradazione di colori delle variazioni locali dell'indice secondo la relativa legenda. Nella tavola si riporta anche, per una verifica immediata, la struttura principale della rete ecologica sovraordinata.

### 2.3.6 Le azioni strategiche

Ciascuna delle celle è stata descritta in termini quantitativi attraverso l'individuazione della presenza e della qualità degli elementi contenuti. Tutte queste informazioni, confluite nell'indice di cui al capitolo precedente e compreso fra 0 e 100, hanno condotto alla selezione di tre classi di azioni prioritarie da applicare alla singola cella qualora la sua collocazione risulti utile a sostenere la connettività. Nell'ambito dell'azione selezionata andranno sviluppati interventi con caratteri differenziati in relazione all'utilità di intervento sul singolo elemento.

Le classi di azioni individuate sono:

- Conservazione / Riqualficazione (valori superiori a 60) – comprende gli interventi di conservazione attiva degli elementi di qualità presenti entro la cella, la loro eventuale riqualficazione quali la sostituzione di specie alloctone con autoctone. Nel complesso comunque queste aree si qualificano come già idonee a sostenere la presenza di un corridoio ecologico.

- Riqualificazione / potenziamento (valori compresi fra 30 e 60) – sono aree ove in prevalenza sono presenti strutture ambientali di interesse, ma che necessitano di interventi volti a migliorarne gli aspetti funzionali o a potenziarne la dotazione, si collocano fra queste aree alcune formazioni forestali pure di Robinia oppure i corpi idrici ove la componente vegetazionale di ripa è rada o assente. Queste aree, indipendentemente dalle qualità intrinseche, necessitano di interventi per poter essere classificate fra le vocate a sostenere la presenza del corridoio.
- Ricostituzione / riqualificazione (valori inferiori a 30) - fra le celle collocate in posizioni strategiche sono quelle che necessitano maggiormente di azioni di riqualificazione ma specialmente di ricostituzione di elementi attualmente assenti. Pur per la loro collocazione al momento attuale mal si prestano a sostenere la presenza di un corridoio ecologico.

La tabella successiva propone l'articolazione in classi di azione selezionando singoli interventi che potranno essere sviluppati direttamente dal singolo Comune oppure sui quali il Comune o la Provincia, in sinergia con gli altri enti deputati, potrà svolgere azione di indirizzo. Va comunque ricordato che nell'ambito delle classi potranno essere sviluppati anche altri interventi che si rendessero attuabili nel tempo a seguito dell'evoluzione normativa degli strumenti che consentono la realizzazione e/o il finanziamento di interventi in campo ambientale.

CLASSI DI AZIONE	INTERVENTI	FORME DI INTERVENTO DIRETTO	FORME DI INTERVENTO DI INDIRIZZO
Conservazione Riqualificazione	Conservazione degli elementi presenti	Concessione di opportunità sugli standard urbanistici; Interventi diretti su aree in proprietà; Interventi convenzionati con Parchi e/o Aree protette; Compensazioni e perequazione;	Convezioni con gli Enti (es. Consorzi di bonifica) Inclusione nelle classi di priorità di strumenti quali il PSR; Progetti con gli ATC, Associazioni, ecc.
	Riqualificazione degli elementi presenti	Concessione di opportunità sugli standard urbanistici; Interventi diretti su aree in proprietà; Interventi convenzionati con Parchi e/o Aree protette Interventi convenzionati con altri Enti (es. Consorzi di Bonifica) Compensazioni e perequazione	Interventi convenzionati con Parchi e/o Aree protette; Convezioni con gli Enti (es. Consorzi di bonifica) Inclusione nelle classi di priorità di strumenti quali il PSR o interventi di miglioramento ambientale nell'ambito di piani sovraordinati (PTCP – PFV – ecc.)
Riqualificazione Potenziamento	Riqualificazione degli elementi presenti	Concessione di opportunità sugli standard urbanistici; Interventi diretti su aree in proprietà; Interventi convenzionati con Parchi e/o Aree protette; Interventi convenzionati con altri Enti (es. Consorzi di Bonifica) Compensazioni e perequazione	Interventi convenzionati con Parchi e/o Aree protette; Convezioni con gli Enti (es. Consorzi di bonifica) Inclusione nelle classi di priorità di strumenti quali il PSR o interventi di miglioramento ambientale nell'ambito di piani sovraordinati (PTCP – PFV – ecc.)

CLASSI DI AZIONE	INTERVENTI	FORME DI INTERVENTO DIRETTO	FORME DI INTERVENTO DI INDIRIZZO
	Potenziamento degli elementi presenti	Concessione di opportunità sugli standard urbanistici; Interventi diretti su aree in proprietà; Interventi convenzionati con Parchi e/o Aree protette Interventi convenzionati con altri Enti (es. Consorzi di Bonifica) Compensazioni e perequazione	Interventi convenzionati con Parchi e/o Aree protette; Convezioni con gli Enti (es. Consorzi di bonifica) Inclusione nelle classi di priorità di strumenti quali il PSR o interventi di miglioramento ambientale nell'ambito di piani sovraordinati (PTCP – PFV – ecc.) Progetti con gli ATC, Associazioni, ecc.
Ricostituzione Riqualficazione	Ricostituzione degli elementi persi	Concessione di opportunità sugli standard urbanistici; Interventi diretti su aree in proprietà; Interventi convenzionati con Parchi e/o Aree protette; Interventi convenzionati con altri Enti (es. Consorzi di Bonifica) Compensazioni e perequazione	Interventi convenzionati con Parchi e/o Aree protette; Convezioni con gli Enti (es. Consorzi di bonifica) Inclusione nelle classi di priorità di strumenti quali il PSR o interventi di miglioramento ambientale nell'ambito di piani sovraordinati (PTCP – PFV – ecc.) Progetti con gli ATC, Associazioni, ecc.
	Riqualficazione degli elementi presenti	Concessione di opportunità sugli standard urbanistici; Interventi diretti su aree in proprietà; Interventi convenzionati con Parchi e/o Aree protette; Interventi convenzionati con altri Enti (es. Consorzi di Bonifica) Compensazioni e perequazione	Interventi convenzionati con Parchi e/o Aree protette; Convezioni con gli Enti (es. Consorzi di bonifica) Inclusione nelle classi di priorità di strumenti quali il PSR o interventi di miglioramento ambientale nell'ambito di piani sovraordinati (PTCP – PFV – ecc.)

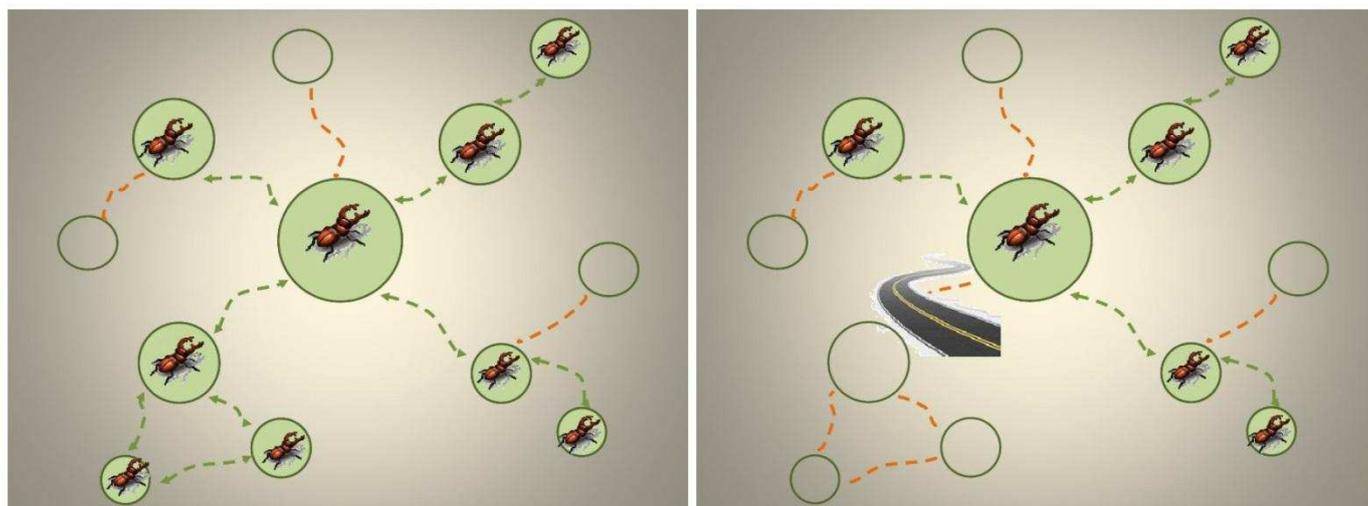
## 2.4 Frammentazione e connettività

Quello della permeabilità per la fauna, ed in particolare per la fauna terrestre, è un argomento centrale nella fase di analisi di un territorio ed il suo interesse aumenta all'aumentare del grado di antropizzazione.

Le modificazioni del paesaggio apportate negli ultimi secoli hanno infatti condotto, in aree simili a quella in esame, a definire nuovi concetti demografici per quanto riguarda la fauna selvatica. Uno di questi, centrale per la presente trattazione, è quello di "metapopolazione". In sintesi, la metapopolazione è definibile come un insieme di nuclei di colonizzazione fisicamente isolati fra loro ma uniti da scambi di individui lungo specifici corridoi. Esempio classico potrebbe essere quello di diverse specie di uccelli di bosco che, in assenza delle originarie formazioni forestali, utilizzano i lembi residui di boschi naturali, i parchi pubblici e privati o altre formazioni localmente presenti, effettuando scambi di individui grazie alla presenza di siepi, filari o strutture vicarianti. In tal modo viene mantenuta una popolazione vitale benché distribuita su "isole". L'impatto di un qualsiasi intervento può essere sia quello di eliminare alcune "isole", così come quello di occludere alcuni dei corridoi di interscambio. L'eliminazione della

singola “isola” non avviene peraltro solo mediante la rimozione dell’habitat specifico, ma anche tramite la modificazione delle condizioni ecologiche locali. Una specie particolarmente sensibile al disturbo, ad esempio, non nidificherà più in una certa località non solo in caso di rimozione dell’habitat idoneo, ma anche nel caso in cui i livelli di disturbo eccedano i valori tollerati.

Quando ciò avviene è possibile che le metapopolazioni originate dalla frammentazione di quella preesistente risultino composte da un numero di individui inferiore al numero minimo vitale o che rimangano concentrate su “isole” di dimensione inferiori all’area minima vitale. In tal caso l’esito dell’impatto, anche se in modo indiretto, è l’estinzione locale della specie.



Per cercare quindi di fornire una valutazione condivisa si è ritenuto opportuno elaborare un modello di permeabilità, proposto in un’apposita tavola di analisi, la cui redazione è basata sull’applicazione, pur con modifiche, dell’esperienza elvetica maturata in anni recenti e riferibile al corposo lavoro propedeutico alla stesura della Direttiva sui Passaggi per la Fauna della Confederazione Elvetica, lavoro denominato Corridoi Faunistici attraverso la Svizzera (« Korridore für Wildtiere in der Schweiz /Les corridors faunistiques en Suisse») (UFAFP/SSBF/Stazione ornitologica svizzera).

I 4 uffici federali della Svizzera hanno a tal fine sviluppato un indice di permeabilità basato appunto sulla struttura ambientale che definisce il grado potenziale di isolamento a livello locale. Un’analisi di tale tipo risulta centrale per poter apprezzare il back ground di fondo dato dall’ambiente all’interno del territorio in un’ottica di riqualificazione dei corridoi. Dal punto di vista numerico l’indice originale varia fra 1 e 25 in relazione alla copertura delle classi ambientali proposte nella successiva tabella. L’elaborazione dell’indice viene quindi eseguita unicamente sulla base di aspetti topografici rilevabili dall’aerofotogrammetria. La tabella successiva chiarisce la metodologia utilizzata dalla Confederazione Elvetica per l’elaborazione:

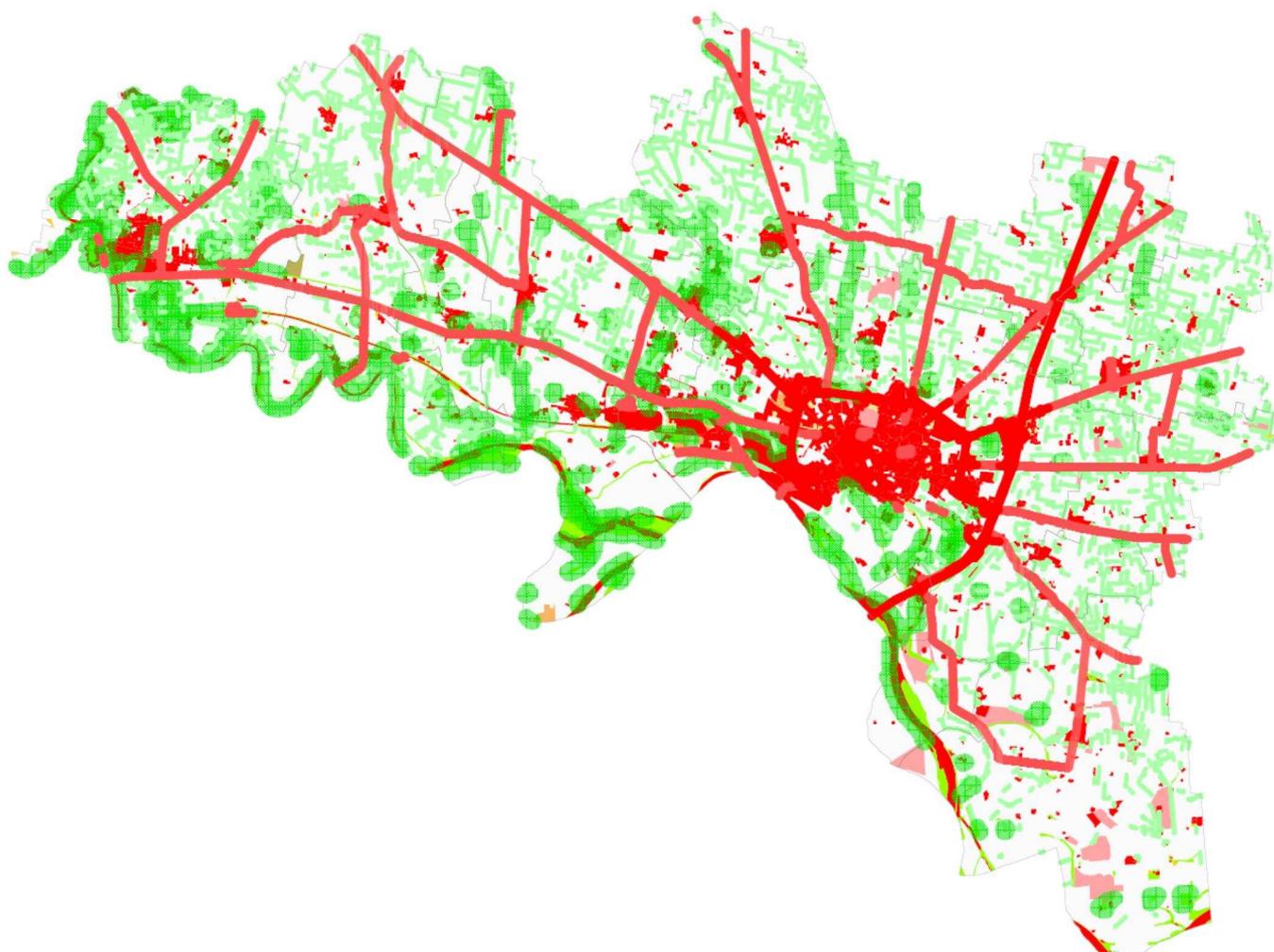
CLASSE AMBIENTALE	VALORE DELL’INDICE	TIPO AMBIENTALE	DESCRIZIONE
1	1	Centri urbani e autostrade	Impermeabile.
2	4	Aree rocciose, laghi e bacini, fasce (100 ml.) periurbane e autostradali	Scarsamente permeabile.

3	9	Ambienti aperti (agricoltura)	Permeabilità media
4	16	Fasce ecotonali di boschi ( 500 ml.)	Buona permeabilità
5	25	Boschi, foreste e Riserve naturali	Ottima permeabilità

Di fatto occorre poi ricordare che quello svizzero è un indice riferito all'intera territorio della Confederazione (macroscala) e basato sulla lettura di aerofotogrammetrie. Nel caso in esame invece la base di partenza è data dall'insieme delle basi cartografiche e alfanumeriche descritte nella parte introduttiva, molto più di dettaglio rispetto alla situazione svizzera; l'ambito invece è subprovinciale quindi assai più piccolo come scala rispetto al livello nazionale. Per questi motivi si è pensato di modificare l'indice utilizzando i medesimi valori dell'indice originale ma dettagliandone i pesi, ovvero suddividendo ogni intervallo in tre parti equivalenti, e riconducendo alle medesime tipologie ambientali quelle proprie delle basi disponibili ma in modo differenziato fra loro. La nuova tabella corredata anche dalle coperture di riferimento e relativi descrittori è quindi la seguente:

TIPO AMBIENTALE	DESCRIZIONE	INDICE CH (OFEFP)	INDICE MODIFICATO	DUSAF CLASSE	DUSAF URBANIZZ.	DUSAF FILARI	STRADE	FASCE STRADE	PIF
Centri urbani e autostrade	Impermeabile.	1	1		111 P R		AUTOS		
			2		1121 1122				
			3		1123		SS SP		
Aree rocciose, laghi e bacini, fasce (100 ml.) periurbane e autostradali	Scarsamente permeabile.	4	4	A				100m AUT	
			6	R				100m SS SP	
			8						
Ambienti aperti (agricoltura)	Permeabilità media	9	9	S3 S4 S6	AV 142				
			12	S1 L1 L2					
			15	S2 L7 L8 P	AV 1411, 1412	100m F			
Fasce ecotonali di boschi ( 500 ml.)	Buona permeabilità	16	16			F			200m B
			20						
			24						
Boschi, foreste e Riserve naturali	Ottima permeabilità	25	25	N					B

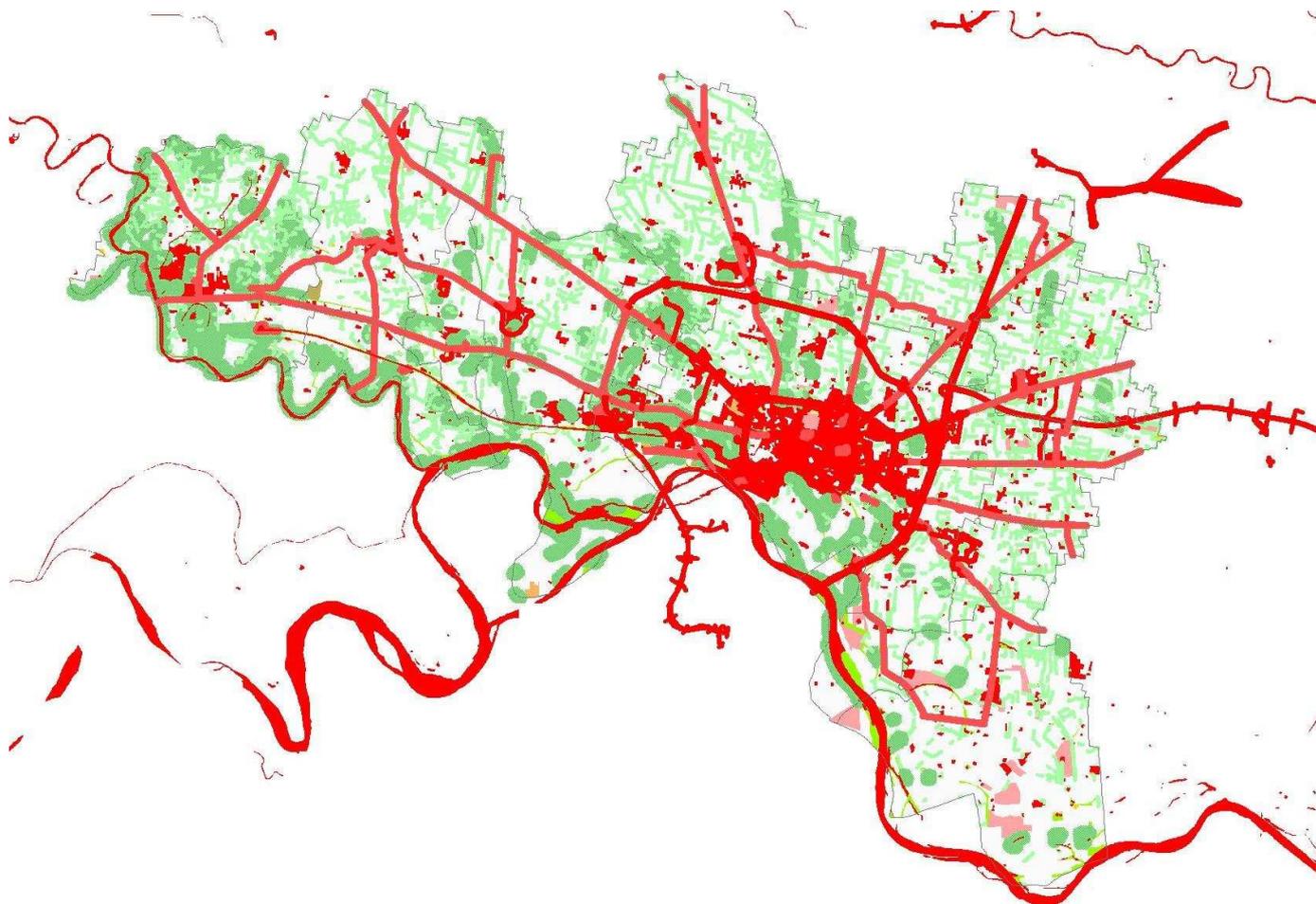
Una specifica tavola fornisce infine il quadro della permeabilità faunistica per l'ambito considerato, tavola la cui copertura intersecata con la struttura delle connessioni ecologiche derivanti da strumenti regionali e provinciali identifica il quadro delle criticità, rappresentato sulla cartografia tematica generale, e sulla base di queste, suddivise per ordine di priorità, andranno previste azioni appropriate di mitigazione da inserire fra le compensazioni e/o gli interventi di perequazione ecosistemica.



**Figura 2.4-1 – Grafo della Permeabilità attuale**

La metodologia descritta oltre a offrire un quadro di dettaglio dell'attuale stato di qualità della permeabilità del territorio consente inoltre la possibilità di verificare preventivamente come il quadro generale possa mutare in relazione alla realizzazione di progetti strategici infrastrutturali, identificando le posizioni strategiche dove il singolo progetto dovrà farsi carico di garantire comunque la permeabilità del territorio.

La medesima rappresentazione proposta, con inserite le barriere derivanti dagli alvei, viene ora integrata inserendo le infrastrutture programmate per le quali da singoli strumenti sovraordinati possa essere individuato almeno il corridoio di passaggio, rispetto all'elaborazione precedente compaiono, almeno per il territorio oggetto di indagine, i tracciati della gronda nord di Cremona, nella sua configurazione più probabile, l'autostrada Cremona Mantova, il terzo ponte sul Po, la tangenziale di Castelveverde ed altri piccoli tracciati locali di razionalizzazione della viabilità principale.



**Figura 2.4-2 Grafo della Permeabilità con gli elementi di progetto**

La figura 2.4-3 allegata al presente documento ripropone, infine, la struttura della permeabilità del territorio unitamente ai corridoi ecologici derivati dalla pianificazione sovraordinata, individuando puntualmente le forme di criticità rilevabili.

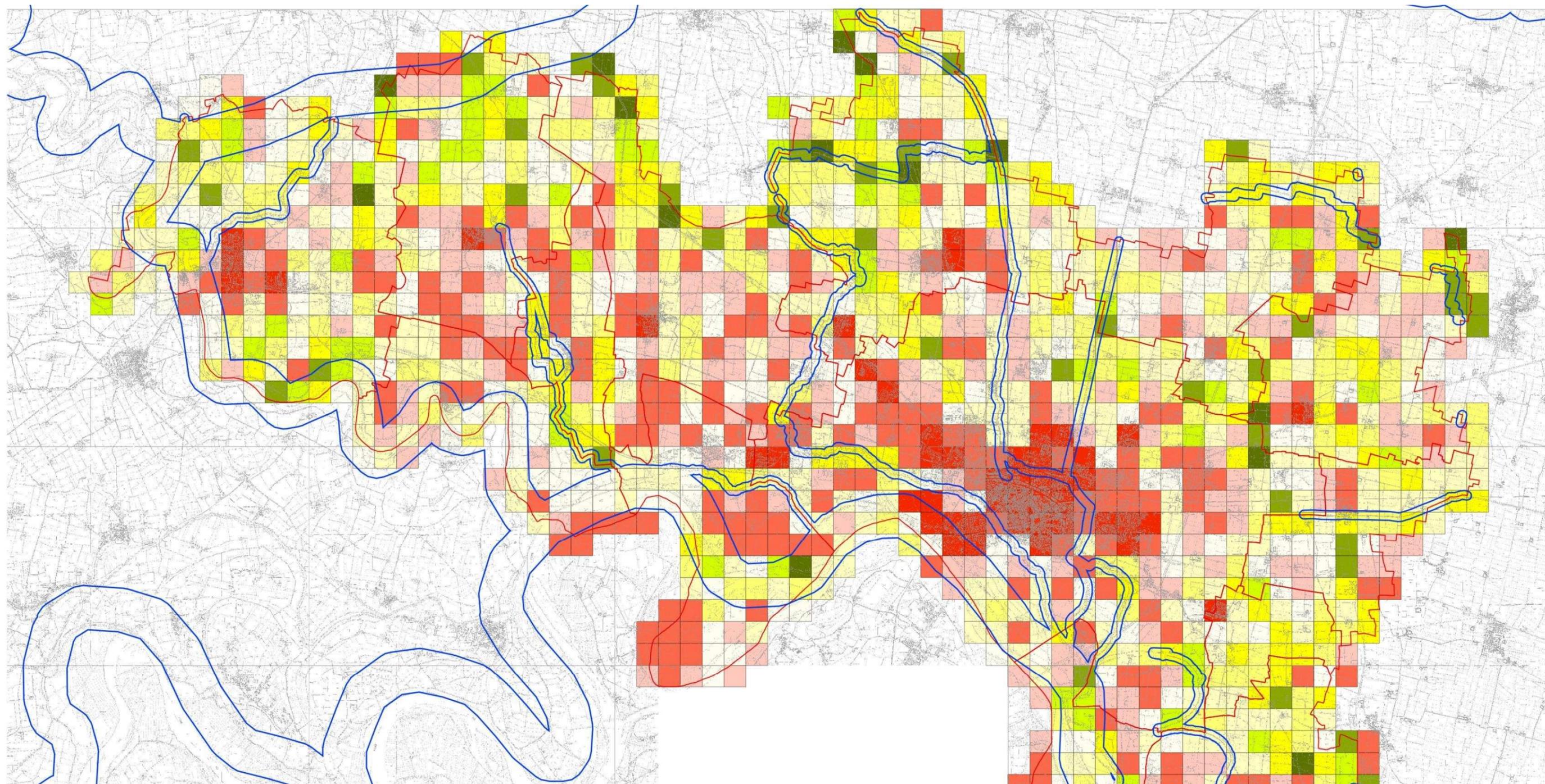
Nella prima immagine proposta risulta subito evidente il ruolo fondamentale esercitato dall'abitato della città di Cremona e della viabilità principale che si collega ad essa. La struttura tende a creare forme di frammentazione radiale attorno al nucleo cittadino che peraltro è collocato direttamente a ridosso del Po dove la sinergia fra barriera naturale (il fiume) e artificiale (la città) crea un punto di occlusione strutturale lungo il corridoio primario fluviale della RER. La struttura locale della permeabilità nella successiva immagine che implementa le viabilità di progetto vede ulteriormente esasperata la struttura radiale creando attorno a Cremona un anello invalicabile se privo di punti di permeabilità. Vengono in tal modo fortemente compromessi i corridoi provinciali legati ai corpi idrici che da nord scendono verso sud, corridoi peraltro già gravati da forme di pregiudizio legate alla struttura edificata esistente. Si tratta dei corridoi provinciali afferenti a:

- roggia Riglio, corridoio strategico che mette in comunicazione la pianura agricola occidentale collegandola con foce Adda, i siti Natura 2000 degli spiaggioni di Spinadesco e l'area golenale periurbana di Cremona, gravata dalle interruzioni della ex SS 234 e del Canale Navigabile MI CR PO.

- il Morbasco, collegamento ecologico strategico in quanto consente il superamento della città in senso nord ovest – sud est, ma che presenta già al momento attuale forti elementi di compromissione nell'attraversamento della porzione sud ovest della città di Cremona e di Cavatigozzi, oltre al passaggio sulla ex SS 415, e che in futuro sarà gravato da un'altra importante interruzione con la creazione del nuovo sistema tangenziale della Gronda Nord,
- il Naviglio civico di Cremona che scende in città da nord e trova alle porte della città la quasi completa occlusione per tutto il tratto cittadino, con scarse possibilità di connettersi con l'ambito fluviale del Po, e gravato da interruzioni perpendicolari attuali e di progetto nel suo tratto settentrionale,
- il Naviglio Dugali, con problematiche analoghe al precedente, ma che presenta inoltre un'ulteriore criticità legata al suo sviluppo, in quanto affiancato da una via di comunicazione di rango provinciale (ex SS 45 bis).

Più puntuali e invece le interruzioni sui corridoi ecologici che interessano marginalmente l'ambito di studio e legate a forme di criticità derivanti esclusivamente dallo sviluppo viario, e sulle quali peraltro è maggior la possibilità di intervenire puntualmente con azioni di mitigazione risolutive.

L'insieme di queste considerazioni è condensato nella figura 2.4-3 allegata al presente documento secondo la relativa legenda.



**INDICE DI IDONEITA' AMBIENTALE**

Classi	Scenari di riferimento	Sottoclassi
Idoneità scarsa o nulla	Scenario A = 0 Scenario B = 18	0 - 11
		12 - 21
		22 - 28
Media idoneità	Scenario C = 29	29 - 35
		36 - 43
		44 - 51
		52 - 59
Buona idoneità	Scenario D = 119	60 - 68
		69 - 79
		80 - 100
		> 100

Figura 2.3.5-5 Idoneità ambientale

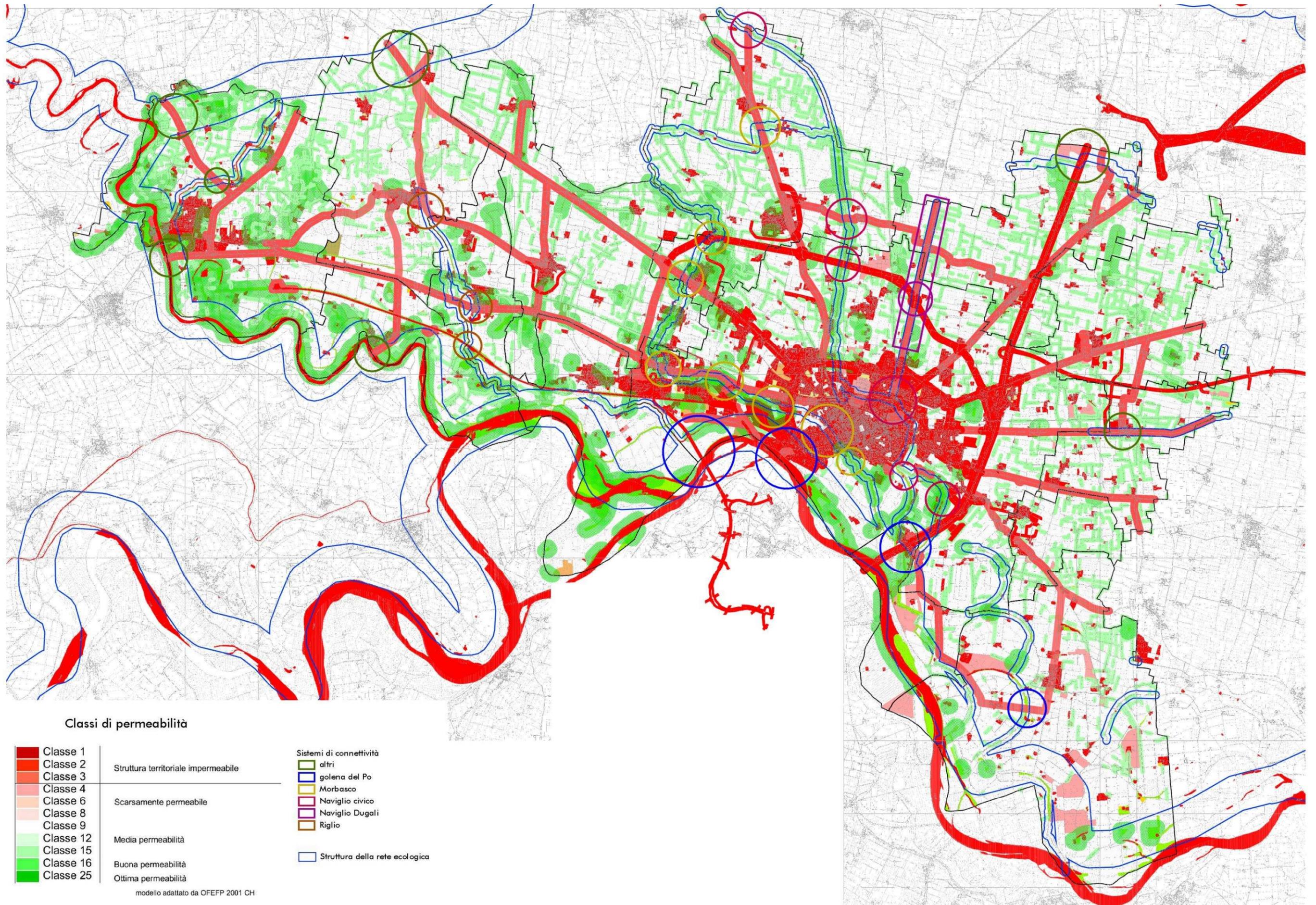


Figura 2.4-3 Permeabilità del territorio