



**ASSOCIAZIONE INTERCOMUNALE AREA BAZZANESE**  
Comuni di Bazzano, Castello di Serravalle, Crespellano, Monte  
San Pietro, Monteveglio, Savigno, Zola Predosa  
Provincia di Bologna



**PIANO STRUTTURALE DEI COMUNI  
DELL'AREA BAZZANESE**

**SISTEMA NATURALE E AMBIENTALE  
AB.B.REL  
RELAZIONE**

**ASSOCIAZIONE INTERCOMUNALE AREA BAZZANESE**

**Presidente: ALFREDO PARINI**

|                               | Sindaci             | Assessori         |
|-------------------------------|---------------------|-------------------|
| <i>Bazzano</i>                | Elio RIGILLO        | Moreno PEDRETTI   |
| <i>Castello di Serravalle</i> | Milena ZANNA        | Cesare GIOVANARDI |
| <i>Crespellano</i>            | Alfredo PARINI      | Alfredo PARINI    |
| <i>Monte San Pietro</i>       | Stefano RIZZOLI     | Pierluigi COSTA   |
| <i>Monteveglio</i>            | Daniele RUSCIGNO    | Daniele RUSCIGNO  |
| <i>Savigno</i>                | Augusto CASINI ROPA | Sandro TESTONI    |
| <i>Zola Predosa</i>           | Stefano FIORINI     | Stefano FIORINI   |

***Responsabile di progetto***

Roberto FARINA (OIKOS Ricerche srl)

***Ufficio di Piano***

Maurizio Maria SANI (Coordinamento)

LUGLIO 2011



## GRUPPO DI LAVORO

### ***Responsabile di progetto***

Roberto FARINA (OIKOS Ricerche)

### ***Ufficio di Piano***

Maurizio Maria SANI (Coordinamento)  
Fiorella Bartolini  
Gianluca Gentilini  
Elisa Nocetti

### ***Associazione Temporanea di Imprese***

*OIKOS Ricerche s.r.l.:*  
Alessandra Carini , Francesco Manunza,  
Elena Lolli, Rebecca Pavarini, Monica  
Regazzi, Diego Pel lattiero  
Roberta Benassi, Antonio Conticello  
(elaborazioni cartografiche - SIT), Concetta  
Venezia (editing)

*StudioTecnico Progettisti Associati::*  
Piergiorgio Rocchi, Roberto Matulli, Silvia  
Rossi (coll.)

*Studio Samuel Sangiorgi:* Aspetti geologici:  
Samuel Sangiorgi (coord.), Venusia Ferrari  
(elaborazioni dati e cartografie), Luca  
Bianconi (elaborazioni dati), Marco Strazzari  
(rilevam.)

*SISPLAN s.r.l.:* - Mobilità e traffico  
Luigi Stagni, Stefano Fabbri (elaborazioni  
modelli)

*NOMISMA S.P.A.* - Aspetti socio-economici  
Michele Molesini, Elena Molignoni

### ***Consulenti dell'ATI***

Reti Ecologiche:  
*Centro Ricerche Ecologiche e Naturalistiche*  
*CREN Soc. Coop. A.R.L.*  
Cristian Morolli, Giovanni Pasini; Riccardo  
Santolini (consulente); collaboratori: Michele  
Pegorer, Roberto Tinarelli, Marcello Corazza,  
Elisa Morri, Sara Masi

Scienze agrarie e forestali:  
Alessandra Furlani

Sistemi Informativi Territoriali:  
Gian Paolo Pieri

Processi partecipativi:  
*FOCUS LAB s.r.l.*  
Walter Sancassiani

Aspetti connessi alla fiscalità locale delle P.A.  
*GETEC s.a.s.*  
Bruno Bolognesi, Maurizio Bergami

### ***Commissione Tecnica di Coordinamento***

Monica Vezzali (*Bazzano*)  
Marco Lenzi (*Castello di Serravalle*)  
Andrea Diolaiti (*Crespellano*)  
Valeria Casella (*Monte San Pietro*)  
Piero Cinti (*Monteveglia*)  
Sandro Bedonni (*Savigno*)  
Simonetta Bernardi (*Zola Predosa*)

### ***Collaborazione Uffici Tecnici Comunali***

Anna Maria Tudisco (*Zola Predosa*)

*Delibere dei Consigli Comunali*

| Comune                 | Adozione                  | Approvazione               |
|------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Bazzano                | C.C. n. 16 del 25/03/2013 | C.C. n. 101 del 19/12/2013 |
| Castello di Serravalle | C.C. n. 9 del 20/03/2013  | C.C. n. 99 del 20/12/2013  |
| Crespellano            | C.C. n. 25 del 27/03/2013 | C.C. n. 119 del 19/12/2013 |
| Monte San Pietro       | C.C. n. 16 del 26/03/2013 | C.C. n. 78 del 18/12/2013  |
| Monteveglia            | C.C. n. 17 del 26/03/2013 | C.C. n. 69 del 16/12/2013  |
| Savigno                | C.C. n. 7 del 21/03/2013  | C.C. n. 105 del 17/12/2013 |
| Zola Predosa           | C.C. n. 24 del 27/03/2013 | C.C. n. 111 del 23/12/2013 |



**INDICE**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. COMPONENTI AMBIENTALI .....</b>  | <b>3</b>  |
| 1.1. Risorsa idrica .....  | 3         |
| 1.1.1. Idrologia.....  | 3         |
| 1.1.2. Approvvigionamento idrico.....  | 4         |
| 1.1.3. Deflusso Minimo Vitale.....   | 7         |
| 1.1.4. I consumi idrici della Provincia di Bologna .....   | 11        |
| 1.1.5. Valutazioni sul bilancio idrico nel bacino del Torrente Samoggia .....                          | 12        |
| 1.2. Qualità delle acque .....   | 13        |
| 1.2.1. Qualità delle acque superficiali .....  | 13        |
| 1.2.2. Qualità delle acque sotterranee .....   | 18        |
| 1.3. Depurazione delle acque .....   | 23        |
| 1.3.1. Impianti di depurazione .....   | 23        |
| 1.3.2. Capacità depurativa delle fasce boscate ripariali.....  | 28        |
| 1.4. La qualità dell'aria .....  | 34        |
| 1.4.1. La situazione in Provincia di Bologna .....   | 34        |
| 1.4.2. Le emissioni in atmosfera da impianti produttivi .....  | 37        |
| 1.5. Consumo di suolo .....  | 39        |
| 1.6. Attività estrattive.....  | 41        |
| 1.7. Rifiuti .....   | 44        |
| 1.7.1. Produzione e raccolta rifiuti .....   | 44        |
| 1.7.2. Impianti per rifiuti .....  | 47        |
| 1.7.3. Rifiuti speciali .....  | 49        |
| 1.8. Energia.....  | 49        |
| 1.8.1. Consumi energetici.....   | 50        |
| 1.8.2. Produzione di energia .....   | 53        |
| 1.8.3. Inquinamento luminoso e risparmio energetico .....  | 54        |
| 1.9. Incidentalità .....   | 55        |
| 1.10. Inquinamento acustico .....  | 61        |
| 1.10.1. Elementi di criticità acustica .....   | 61        |
| 1.10.2. Classificazione acustica nei Comuni dell'Area Bazzanese.....                                   | 62        |
| 1.10.3. Zone di conflitto acustico riscontrate.....  | 64        |
| 1.11. Rischi industriali e industrie insalubri .....   | 65        |
| 1.11.1. Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante .....  | 65        |
| 1.11.2. Aree da bonificare ed altri stabilimenti industriali con presenza di sostanze pericolose ..... | 66        |
| 1.11.3. Industrie insalubri .....  | 68        |
| 1.11.4. Aziende certificate EMAS.....  | 69        |
| 1.12. Elettromagnetismo .....  | 69        |
| 1.13. Radon .....  | 70        |
| 1.14. La percezione dei cittadini riguardo le problematiche ambientali.....                            | 70        |
| <b>2. ASPETTI GEOLOGICI, IDROGEOLOGICI E SISMICI.....</b>  | <b>72</b> |
| 2.1. Inquadramento geologico .....   | 72        |
| 2.1.1. Schema geologico e strutturale.....   | 72        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 2.1.2     | Unità tessiturali della pianura e depositi del fondovalle .....   | 76         |
| 2.2       | Pericolosità territoriale generale .....  | 90         |
| 2.2.1     | Sismicità .....   | 90         |
| 2.2.2     | Esondabilità .....  | 98         |
| 2.2.3     | Subsidenza .....  | 99         |
| 2.3       | Analisi delle componenti fisiche .....  | 101        |
| 2.3.1     | Sistema geomorfologico .....  | 101        |
| 2.3.2     | Sistema idrico superficiale .....   | 109        |
| 2.3.3     | Sistema idrogeologico .....   | 131        |
| 2.4       | Pericolosità sismica preliminare .....  | 139        |
| 2.4.1     | Scenari ed effetti locali potenziali .....  | 139        |
| 2.4.2     | Pericolosità di liquefazione .....  | 141        |
| <b>3.</b> | <b>LA RETE ECOLOGICA .....</b>  | <b>150</b> |
| 3.1.      | Premessa .....  | 150        |
| 3.2.      | Introduzione .....  | 150        |
| 3.2.1.    | La Rete Ecologica: definizioni, funzioni e obiettivi .....  | 150        |
| 3.2.2.    | Rete ecologica, biodiversità e servizi ecosistemici .....   | 152        |
| 3.3.      | Inquadramento generale dell'area di studio .....  | 154        |
| 3.3.1.    | Lineamenti vegetazionali (floristici e fisionomico strutturali) .....   | 155        |
| 3.3.2.    | Lineamenti faunistici .....   | 158        |
| 3.3.3.    | Le aree protette .....  | 160        |
| 3.3.4.    | L'area bazzanese nel disegno di rete ecologica del PTCP .....   | 162        |
| 3.4.      | Metodologia .....   | 164        |
| 3.4.1     | Premessa .....  | 164        |
| 3.4.2     | Analisi territoriale per la definizione del progetto di Rete Ecologica locale: il percorso metodologico .....                 | 164        |
| 3.4.3     | I corridoi ecologici fluviali e il reticolo idrografico: caratterizzazione ecologico – funzionale .....                       | 178        |
| 3.5.      | Risultati dell'analisi ecologico – territoriale .....   | 181        |
| 3.5.1     | L'ecomosaico dell'area bazzanese: la Carta del sistema ambientale .....   | 181        |
| 3.5.2     | Modello di idoneità faunistica: modello "Uccelli" .....   | 185        |
| 3.5.3     | Modello di idoneità faunistica: modello Moscardino .....  | 194        |
| 3.5.4     | I corridoi ecologici fluviali e il reticolo idrografico .....   | 197        |
| 3.6.      | Il progetto di rete ecologica locale .....  | 203        |
| 3.6.1     | Obiettivi e finalità del progetto di Rete Ecologica locale .....  | 203        |
| 3.6.2     | Gli Elementi della rete Ecologica locale .....  | 204        |
| 3.6.3     | Disegno e progetto di Rete Ecologica locale per l'area bazzanese .....  | 208        |
| 3.7.      | La rete ecologica locale: proposte di indirizzo per la pianificazione urbanistica .....                                       | 215        |
| 3.7.1.    | Indirizzi e criteri per la gestione del territorio finalizzata alla realizzazione del Progetto di Rete Ecologica locale ..... | 215        |
| 3.8.      | Elenco Allegati .....   | 226        |
| 3.9.      | BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE DI RIFERIMENTO .....  | 227        |

## 1. COMPONENTI AMBIENTALI

### 1.1. RISORSA IDRICA<sup>1</sup>

#### 1.1.1. Idrologia

Il reticolo idrografico dell'Appennino bolognese è, a grandi linee, costituito da corsi d'acqua che, traendo origine dalla fascia del crinale appenninico, scorrono fino ai piedi del rilievo mantenendo una direzione antiappenninica e restando per lo più sub-paralleli tra loro.

I corsi d'acqua appenninici bolognesi presentano regimi idraulici tipicamente torrentizi con portate massime nei periodi tardo-autunnali, invernali e inizio-primaverili (in particolare dicembre, febbraio e marzo) di gran lunga superiori (anche decuplicate) rispetto a quelle dei mesi estivi. La causa risiede nel tipo di alimentazione del rilievo che è marcatamente pluviale, mentre è fattore subordinato, anche se non trascurabile, l'azione regolatrice sui deflussi operata dalle coltri nevose.

Tuttavia, la natura prevalentemente impermeabile dei terreni determina nel complesso un equilibrio tra il regime dei deflussi e quello degli afflussi, anche se con caratteristiche peculiari. Infatti, ad esempio, in settembre si registra il minimo coefficiente di deflusso (0,16) dovuto alle perdite che si hanno nell'autunno per l'assorbimento dei terreni disseccati dall'aridità e dal caldo estivo. Pertanto, la portata massima non si registra in corrispondenza del massimo di afflusso, cioè nel mese di novembre, ma solo più tardi, in marzo, grazie al contributo delle acque derivanti dallo scioglimento delle nevi.

Tutti gli affluenti del Fiume Reno conservano, a monte della Via Emilia, una chiara individualità di bacino; infatti si possono distinguere un bacino principale, 5 sottobacini ed altri corsi d'acqua, tutti facenti parte dell'ampio Bacino idrografico del Reno. Uno di questi 5 sottobacini è formato dai torrenti Samoggia (affluente di sinistra) e Lavino (affluente di destra).

#### *Il bacino idrografico del Torrente Samoggia<sup>2</sup>*

Il territorio del bacino confina ad Ovest con il bacino del Panaro, ricompreso nel bacino nazionale del Po; a sud, ad est ed a nord con il bacino del Reno e dei suoi affluenti montani, interessando sia la Provincia di Bologna che quella di Modena.

Lo spartiacque del bacino, da valle verso monte e da Ovest verso Est, corre lungo l'argine sinistro del Torrente Samoggia, dal punto in cui tale argine si unisce all'argine sinistro di Reno fino al centro abitato di Bazzano dove terminano le arginature dopo uno sviluppo di circa 31 chilometri. Da Bazzano, a quota 80 m.s.l.m., lo spartiacque prosegue verso Sud ed entra in territorio della provincia di Modena, intersecando varie strade di crinale ed i centri abitati di Castello di Serravalle (310 m.s.l.m.), Guiglia (442 m.s.l.m.), Rocca Malatina (529 m.s.l.m.),

---

<sup>1</sup> Il paragrafo utilizza, salva diversa indicazione, testi, elaborati e sintetizzati, presi da: Agenzia di Ambito per i Servizi Pubblici di Bologna ATO 5, Piano di ambito del servizio idrico integrato, 2008.

<sup>2</sup> Testo ripreso da: Piano di Tutela delle Acque della Provincia di Bologna - Variante al PTCP per il recepimento del PTA della Regione Emilia Romagna - Quadro conoscitivo, Marzo 2008.

Zocca (754 m.s.l.m.) per raggiungere le massime quote di 890 m.s.l.m. di Monte Acuto e di 883 di Monte Pigna. Nell'anfiteatro naturale tra Monte Tortore e Monte Pigna nasce il Torrente Samoggia. Fino a questo punto lo spartiacque tra Samoggia e Panaro è anche spartiacque del Bacino Interregionale del Fiume Reno.

Lo spartiacque dal Monte Pigna, verso Nord-Est, divide il bacino del Samoggia da quello del Fiume Reno e dei suoi affluenti montani Vergatello, Croara e Venola, passando per i centri abitati di Tolè (680 m.s.l.m.) e Case Bortolani (680 m.s.l.m.) da dove inizia lo spartiacque del bacino del Torrente Lavino, più grande affluente del Torrente Samoggia, con un proprio distinto bacino montano che raggiunge la massima quota di 816 m.s.l.m. al Monte Vignola.

Da qui lo spartiacque prosegue verso Nord-Est sul monte Tramonto (776 m.s.l.m.) e lungo la strada di crinale che congiunge le località di Medelana (657 m.s.l.m.) e Mongardino (352 m.s.l.m.) per risalire sul monte Cervo (483 m.s.l.m.) e sul monte Capra (442 m.s.l.m.).

Lo spartiacque tra Lavino e Reno ci riporta poi al centro abitato di Zola Predosa per chiudere il bacino montano del Torrente Lavino.

Da qui lo spartiacque continua verso valle lungo l'argine destro del Torrente Lavino fino al suo sbocco nel Torrente Samoggia, dove si unisce all'argine destro dello stesso Samoggia, in località Forcelli.

### 1.1.2. *Approvvigionamento idrico*

#### *Prelievi di acque sotterranee<sup>3</sup>*

In linea con la situazione regionale generale delineata anche nella relazione del PTA si riscontra un notevole sbilanciamento del prelievo da falda rispetto ad altre risorse.

I prelievi dalle falde sono consistenti per le 4 province emiliane centro occidentali e per Bologna, mentre risultano molto più contenuti per Ferrara e le province della Romagna. In effetti, mentre per queste ultime la rete acquedottistica è alimentata da acque superficiali (Po e Invaso di Ridracoli), da Piacenza a Bologna il rifornimento avviene per la quasi totalità dalle falde soprattutto nelle zone delle conoidi alluvionali. Inoltre, da Parma a Bologna è concentrata l'industria maggiormente idroesigente.

I consistenti prelievi da falda inducono forti anomalie nell'andamento della superficie piezometrica in quasi tutte le conoidi alluvionali, con la massima evidenza nel modenese e bolognese. Questo aspetto è molto preoccupante in quanto le depressioni sono consistenti proprio nelle zone dove invece l'acquifero profondo si ricarica. Questa situazione era già presente al momento dell'istituzione della rete di monitoraggio nel 1976; d'altra parte nei trend di lungo periodo della piezometria questo fenomeno non viene evidenziato, anzi in molte zone dove è presente la depressione piezometrica la tendenza è quella di un leggero innalzamento delle falde.

---

<sup>3</sup> ARPA Emilia-Romagna, Il monitoraggio delle acque sotterranee della Provincia di Bologna - Monitoraggio anni 2002 – 2006.



*Fonti sorgentizie e approvvigionamento idrico*

Complessivamente nel comprensorio di ATO 5 (intera provincia) sono state censite 362 sorgenti, raggruppate in 47 complessi sorgentizi principali. Il regime sorgivo è in generale molto variabile e fortemente influenzato dall'andamento stagionale.

Nell'ambito del territorio di interesse infatti, le formazioni geologiche dell'Appennino settentrionale presentano litologie prevalentemente impermeabili tali da non consentire una circolazione idrica significativa anche laddove la fratturazione tettonica è più intensa. Pertanto, i bacini idrografici provinciali sono mediamente poveri di sorgenti direttamente sgorganti in superficie e perenni, con portata media superiore ai 10 l/s. Frequentemente le incisioni vallive costituiscono linee di drenaggio, senza che si formino emergenze individualizzate.

La maggior parte delle sorgenti appenniniche è concentrata nei depositi di versante. In particolare, i grandi corpi di frana costituiti da materiali morenici Wurmiani, localizzati sul versante nord del crinale sino a quote di 800/900 metri, registrano una produttività di circa 12-18 l/s km<sup>2</sup>.

La quantità delle acque sorgentizie (o assimilabili) presenti nel territorio di interesse è soggetta alla diminuzione determinata dai prelievi ad uso acquedottistico civile. L'approvvigionamento idrico da sorgente infatti, seppur quantitativamente molto inferiore rispetto alle altre due modalità (prelievo da falda e da acque superficiali), è di fondamentale importanza per l'alimentazione idrica degli acquedotti a servizio di numerosi Comuni dell'Appennino.

Negli ultimi dieci anni si può notare una sostanziale stabilità dell'entità complessiva del prelievo.

**Volumi complessivamente prelevati da fonti sorgentizie o assimilabili (Mm<sup>3</sup>/anno)**

|        | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Volumi | 6,4  | 6,6  | 6,3  | 5,8  | 5,8  | 5,7  | 6,5  | 6,8  | 7,1  | 7,7  |

È da evidenziare però la scarsa affidabilità delle fonti sorgentizie derivata dalla forte stagionalità cui sono soggette; a tale proposito si evidenzia che nell'estate del 2007 gli approvvigionamenti degli acquedotti della collina e montagna bolognese sono stati integrati con oltre 170.000 m<sup>3</sup> di acqua trasportata con autobotti per fare fronte alla magra estiva delle sorgenti (che tuttavia rappresenta meno di quanto in un giorno mediamente viene immesso in rete nel sistema acquedottistico primario bolognese).

Le fonti di approvvigionamento di superficie sono costituite dai corsi d'acqua che solcano il territorio di interesse. I principali sono: T. Samoggia, F. Reno, T.Savona, T. Idice, T. Sillaro, F. Santerno.

*Colture e carenza idrica: il Deficit Traspirativo<sup>4</sup>*

Calcolate da ottobre 2007 al 21 luglio 2008 le precipitazioni oscillano nella pianura bolognese

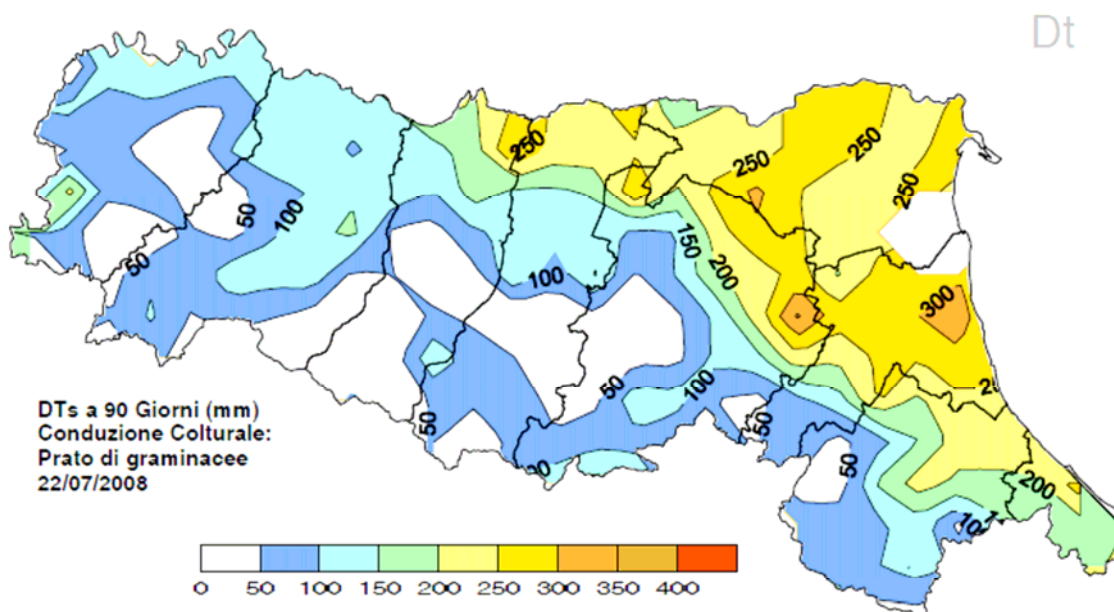
<sup>4</sup> ARPA - W. Pratzzoli, F. Grazzini, Analisi delle anomalie meteorologiche, contenuto idrico dei suoli, previsioni a lungo termine; in: Alleanza per l'acqua, Provincia di Bologna, 28 Luglio 2008.

tra 450 e 700 mm e sono inferiori alla norma (1991-2005). Nel bolognese le aree caratterizzate da maggior deficit di precipitazione sono quelle orientali prossime al ravennate (valori di oltre 100 mm). La carenza di pioggia incide sull'acqua disponibile nel terreno che è stimata, al 22 luglio, inferiore al valore medio del periodo 1991-2005.

Il calcolo dei percentili permette di valutare l'intensità dei fenomeni di siccità tramite il confronto dei valori attuali con quelli degli anni passati (dal 1951 al 2000). Nell'area orientale i valori dell'acqua disponibile al 22 luglio sono compresi tra il 10° e 25° percentile che indicano tempi di ritorno tra 4 e 10 anni, segnalando presenza di siccità moderata.

Il Deficit Traspirativo cumulato in un determinato periodo è indicatore dello stress sofferto dalle colture causa carenza idrica. Nel bolognese i valori di DT più elevati sono localizzati in prevalenza sul settore nord-orientale.

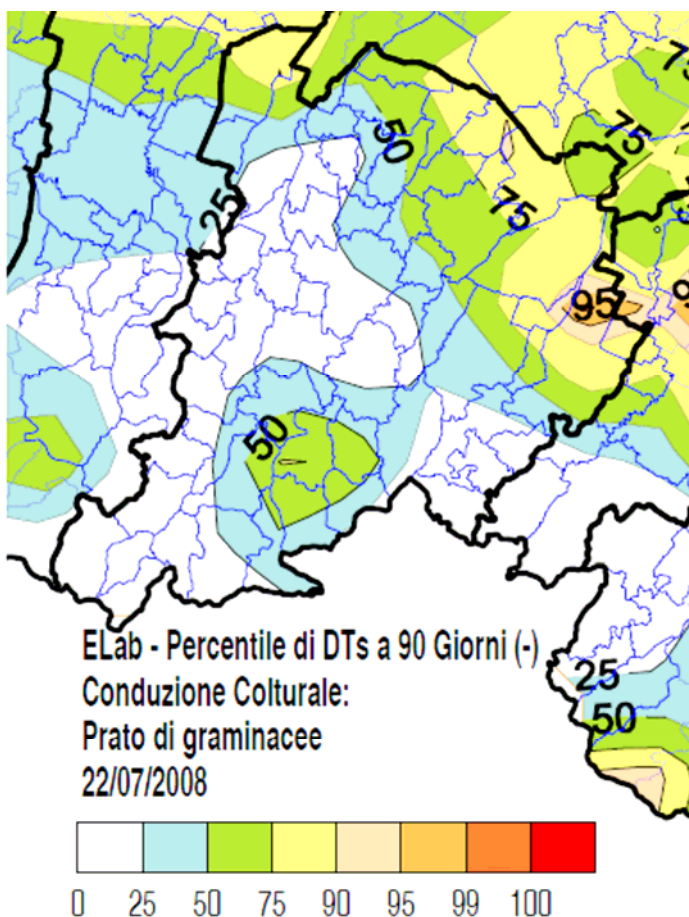
**Indicatori di siccità agricola**



ARPA - W. Pratzzoli, F. Grazzini, Analisi delle anomalie meteorologiche, contenuto idrico dei suoli, previsioni a lungo termine; in: Alleanza per l'acqua, Provincia di Bologna, 28 Luglio 2008

Il calcolo dei percentili permette di valutare l'intensità dei fenomeni di siccità tramite il confronto dei valori attuali con quelli degli anni passati (dal 1951 al 2000). Nell'area orientale i valori del Dt a 90 gg al 22 luglio sono compresi tra il 75 e 90 percentile che indicano tempi di ritorno tra 4 e 10 anni, (siccità moderata). Presenti anche aree oltre 90 = siccità grave. La mappa dei confini comunali permette di evidenziare più in dettaglio le aree caratterizzate da siccità più elevata.

Il territorio dell'Area Bazzanese risulta esterna alle zone più problematiche interessate da fenomeni di siccità.



ARPA - W. Pratzzoli, F. Grazzini, Analisi delle anomalie meteorologiche, contenuto idrico dei suoli, previsioni a lungo termine; in: Alleanza per l'acqua, Provincia di Bologna, 28 Luglio 2008

Si ricorda che, in base al Programma investimenti sul Servizio Idrico Integrato, uno dei sei depuratori per i quali è previsto il riuso irriguo (PTA tab 3-11) è quello di Bazzano.

| Agglomerato / Impianto | AE serviti | Potenzialità impianto | Ricettore  | Q irrigua scaricata (mc/d) | Volumi disponibili per la stagione irrigua (120 gg) Mmc |
|------------------------|------------|-----------------------|------------|----------------------------|---|
| Bazzano                | 14.000     | 14.000                | T.Samoggia | 2.384                      | 0,3   |

### 1.1.3. Deflusso Minimo Vitale

#### Portate dei fiumi e DMV

Nel territorio provinciale, il Reno presenta la maggior portata fluviale (circa il 55% del totale); nel Samoggia si concentra circa il 4% del totale.

I bacini imbriferi presentano un'estensione areale che rispecchia in parte l'andamento dei deflussi superficiali.

**Portate regionali del T. Samoggia calcolate sulla base dei deflussi storici regionalizzati**

| <b>Toponimo</b>    | <b>Superficie di bacino sottesa (km<sup>2</sup>)</b> | <b>Portata regionale (m<sup>3</sup>/sec)</b> |
|--------------------|--|--|
| Bazzano            | 165,96   | 1,75   |
| Calcara            | 174,85   | 1,79   |
| Immissione in Reno | 372,33   | 2,98   |

Fonte: Piano di Tutela delle Acque, Regione Emilia Romagna.

Il "Deflusso Minimo Vitale" (DMV) è la quantità minima di acqua che deve essere assicurata per la sopravvivenza delle biocenosi acquatiche, la salvaguardia del corpo idrico e, in generale, per gli usi plurimi a cui il fiume è destinato.

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia Romagna, approvato nel dicembre 2005, aveva recepito integralmente gli obiettivi fissati dall'Autorità di Bacino del Po, riferiti al rispetto del DMV dei corsi d'acqua del bacino padano ed alla regolamentazione dei rilasci delle derivazioni da acque correnti e serbatoi, estendendo i medesimi obiettivi, parzialmente corretti, all'intero territorio regionale.

Il Piano aveva di conseguenza provveduto a fornire i valori del DMV per diverse sezioni dei corsi d'acqua del territorio di interesse calcolandoli mediante applicazione di metodi idrologici<sup>5</sup>.

Successivamente il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Reno ha emanato la Delibera n. 1/2 del 23.02.2006 di approvazione dei nuovi valori del DMV calcolati mediante applicazione di metodi sperimentali, basati cioè su tecniche di rilevamento sperimentali finalizzate all'accertamento delle condizioni ambientali ottimali per una determinata specie detta "specie bersaglio". La caratteristica di tali metodi è quella della singolarità della stima del DMV, che è valida per il tratto considerato e per la specie bersaglio considerata.

Il valore del DMV calcolato mediante metodi sperimentali, ufficialmente approvato per il torrente Samoggia nella sezione di Calcara è quindi pari a 0,400 m<sup>3</sup>/sec. (colonna 4 dell'Allegato A della Delibera n. 1/2 del 23.02.2006).

*Verifica del DMV con la sola componente idrologica<sup>6</sup>*

I dati registrati dall'Autorità di Bacino Reno relativi allo stato delle portate dei principali corsi d'acqua del bolognese nei periodi estivi 2007, 2008 e 2009 segnalano diverse situazioni critiche.

I punti di monitoraggio collocati nell'Area Bazzanese, a Calcara e a Zola Predosa, relativi ai

---

<sup>5</sup> Con riferimento quindi alle peculiarità del regime idrologico locale nonché a fattori correttivi legati alle caratteristiche morfologiche dell'alveo, della naturalità e dei pregi naturalistici, della destinazione funzionale e degli obiettivi di qualità imposti dalle Regioni nell'ambito dei Piani di Tutela.

<sup>6</sup> Autorità di Bacino del Reno in collaborazione con ARPA-Servizio IdroMeteoClima, "Andamento delle portate nei principali corsi d'acqua del Bacino del Reno"; in: Alleanza per l'acqua, Provincia di Bologna, 28 Luglio 2008.

corsi d'acqua Samoggia e Lavino, risultano tra quelli che registrano con maggiore frequenza delle portate inferiori al livello critico (1/3 del DMV idrologico).

### Legenda per gli anni 2007 e 2008

|      |   |
|------|---|
|      | Indica un livello uguale o inferiore al livello critico (portata pari ad 1/3 del DMV idrologico)  |
|      | Indica un livello compreso tra il livello critico ed il livello di allerta (portata pari al DMV idrologico)   |
|      | Indica un livello superiore al livello di allerta   |
| (**) | Al momento non sono disponibili misure dirette sufficientemente vicine alla portata critica tali da poter ricavare (anche per estrapolazione) il valore del livello critico |
| #    | Letture dello strumento momentaneamente inaffidabile; stima della portata derivata da misura diretta  |

### Andamento delle portate (anno 2007) rispetto al DMV "Idrologico"

| Corso d'acqua | Stazione           | Portata critica<br>(1/3 DMV<br>Idrologico) | Livello<br>critico | Portata di<br>allerta<br>(DMV<br>Idrologico) | Livello<br>di allerta | 23 MAG            | 30 MAG | 11 GIU            | 20 GIU | 27 GIU | 11 LUG | 17 LUG | 25 LUG | 1 AGO | 7 AGO | 21 AGO | 27 AGO | 3 SET |       |
|---------------|--------------------|--|--------------------|--|-----------------------|-------------------|--------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
|               |                    |  |                    |  |                       | m <sup>3</sup> /s | m      | m <sup>3</sup> /s | m      | m      | m      | m      | m      | m     | m     | m      | m      | m     | m     |
| Reno          | Pracchia           | 0,06                                       | 0,03               | 0,14   | 0,04                  | 0,07              | 0,07   | 0,07              | 0,05   | 0,04   | 0,04   | 0,05   | 0,05   | 0,03  | 0,04  | 0,04   | 0,04   | 0,04  | 0,05  |
| Reno          | Porretta           | 0,14                                       |                    | 0,42   | 0,53                  | 0,54              | 0,54   | 0,55              | 0,55   | 0,53   | 0,53   | 0,53   | 0,52   | 0,49  | 0,49  | 0,50   | 0,50   | 0,50  | 0,50  |
| Reno          | Casalecchio TV (*) | 0,29                                       | -0,65              | 0,87   | -0,63                 | -0,64             | -0,61  | -0,59             | -0,65  | -0,65  | -0,63  | -0,64  | -0,64  | -0,64 | -0,64 | -0,63  | -0,63  | -0,65 | -0,65 |
| Silla         | Mulino di Gaggio   | 0,06                                       | -0,08              | 0,18   | -0,03                 | 0,07              | 0,07   | 0,11              | 0,09   | 0,07   | 0,06   | -0,02  | -0,03  | 0,02  | -0,03 | -0,03  | -0,04  | -0,06 |       |
| Samoggia      | Calcara            | 0,03                                       | 0,98               | 0,09   | 1,03                  | 0,01              | 0,01   | 0,04              | 1,01   | 0,99   | 0,97   | 0,91   | 0,90   | 0,93  | 0,93  | 0,94   | 0,94   | 0,94  | 0,95  |
| Lavino        | Zola Predosa       | 0,01                                       | 8,36               | 0,04   | 8,36                  | 8,36              | 8,37   | 8,36              | 8,36   | 8,37   | 8,37   | 8,36   | 8,36   | 8,35  | 8,35  | 8,35   | 8,35   | 8,36  | 8,36  |
| Savena        | Lolano             | 0,03                                       | 0,15               | 0,10   | 0,21                  | 0,20              | 0,20   | 0,20              | 0,21   | 0,21   | 0,20   | 0,19   | 0,19   | 0,19  | 0,19  | 0,19   | 0,19   | 0,19  | 0,19  |
| Savena        | Pianoro            | 0,06                                       | -0,02              | 0,14   | -0,01                 | 0,06              | 0,06   | 0,07              | 0,07   | 0,07   | 0,06   | 0,06   | 0,06   | 0,06  | 0,06  | 0,06   | 0,06   | 0,06  | 0,06  |
| Idice         | Pizzocalvo         | 0,03                                       | 0,02               | 0,10   | 0,04                  | 0,05              | 0,05   | 0,06              | 0,06   | 0,06   | 0,06   | 0,06   | 0,06   | 0,06  | 0,06  | 0,06   | 0,06   | 0,06  | 0,06  |
| Idice         | Castenaso          | 0,10                                       | 5,64               | 0,31   | 5,68                  | 5,66              | 5,67   | 5,70              | 5,66   | 5,67   | 5,69   | 5,69   | 5,69   | 5,69  | 5,69  | 5,69   | 5,69   | 5,69  | 5,69  |
| Sillaro       | Castel San Pietro  | 0,02                                       | #                  | 0,07   | #                     | 0,05              | 0,05   | 0,04              | 0,04   | 0,04   | 0,04   | #      | #      | #     | #     | #      | #      | #     | #     |
| Santerno      | Borgo Tossignano   | 0,12                                       | 0,03               | 0,37   | 0,05                  | 0,05              | 0,05   | 0,05              | 0,07   | 0,07   | 0,07   | 0,07   | 0,06   | 0,06  | 0,06  | 0,06   | 0,07   | 0,07  | 0,06  |
| Santerno      | Imola              | 0,11                                       | 0,15               | 0,34   | 0,24                  | 0,23              | 0,24   | 0,24              | 0,22   | 0,17   | 0,17   | 0,17   | 0,17   | 0,17  | 0,17  | 0,17   | 0,17   | 0,17  | 0,17  |
| Senio         | Casola Valsenio    | 0,04                                       | -1,95              | 0,12   | -1,54                 | -1,82             | -1,82  | -1,81             | -1,81  | -1,81  | -1,81  | -1,81  | -1,81  | -1,81 | -1,81 | -1,81  | -1,81  | -1,81 | -1,81 |
| Senio         | Castelbolognese    | 0,06                                       | -0,31              | 0,18   | -0,27                 | -0,24             | -0,27  | -0,26             | -0,26  | -0,27  | -0,27  | -0,27  | -0,27  | -0,27 | -0,27 | -0,27  | -0,27  | -0,27 | -0,27 |

Autorità di Bacino del Reno

### Andamento delle portate (anno 2008) rispetto al DMV "Idrologico"

| Corso d'acqua | Stazione            | Portata critica<br>(1/3 DMV<br>Idrologico) | Portata di<br>allerta<br>(DMV<br>Idrologico) | 4 MAR | 16 MAG | 4 LUG | 25 LUG | 4 AGO | 18 AGO | 1 SET | 15 SET | 22 SET | 29 SET | 06 OTT | 13 OTT | 20 OTT | 27 OTT | 30 OTT | 10 NOV |
|---------------|---------------------|--|--|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|               |                     |  |  | mar   | ven    | ven   | ven    | lun   | lun    | lun   | lun    | lun    | lun    | lun    | lun    | lun    | lun    | lun    | lun    |
| Reno          | Pracchia            | 0,05                                       | 0,14   |       |        |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Reno          | Porretta (**)       | 0,14                                       | 0,42   |       |        |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Reno          | Casalecchio TV (*)  | 0,29                                       | 0,87   |       |        |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Silla         | Mulino di Gaggio    | 0,05                                       | 0,16   |       |        |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Samoggia      | Calcara             | 0,03                                       | 0,09   |       |        |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Lavino        | Zola Predosa        | 0,01                                       | 0,04   |       |        |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Savena        | Lolano              | 0,03                                       | 0,10   |       |        |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Savena        | Pianoro             | 0,05                                       | 0,14   |       |        |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Idice         | Pizzocalvo          | 0,03                                       | 0,10   |       |        |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Idice         | Castenaso           | 0,10                                       | 0,31   |       |        |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Sillaro       | Castel San Pietro # | 0,02                                       | 0,07   |       |        |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Santerno      | Borgo Tossignano    | 0,12                                       | 0,37   |       |        |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Santerno      | Imola               | 0,11                                       | 0,34   |       |        |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Senio         | Casola Valsenio     | 0,04                                       | 0,12   |       |        |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Senio         | Castelbolognese     | 0,05                                       | 0,16   |       |        |       |        |       |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

Autorità di Bacino del Reno

**Legenda per gli anni 2009 e 2010**

- Indica un livello inferiore al livello critico (portata pari al DMV idrologico da PTA)
- Indica un livello compreso tra il livello critico ed il livello di allerta
- Indica un livello superiore al livello di allerta (pari al doppio del DMV idrologico da PTA)

- (1) Il livello del fiume viene mantenuto con manovre idrauliche
- (2) Lettura

**Andamento delle portate (anno 2009) rispetto al DMV "Idrologico"**

| Corso d'acqua | Stazione           | Portata critica (DMV idrologico) | Portata di allerta | 11 MAG | 15 MAG | 20 MAG | 25 MAG | 3 GIU | 8 GIU | 15 GIU | 22 GIU | 29 GIU | 6 LUG | 13 LUG | 20 LUG |
|---------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
|               |                    |                                  |                    | lun    | ven    | mer    | lun    | mer   | mer   | lun    | lun    | lun    | lun   | lun    | lun    |
|               |                    | m <sup>3</sup> /s                | m <sup>3</sup> /s  | m      | m      | m      | m      | m     | m     | m      | m      | m      | m     | m      | m      |
| Reno          | Pracchia           | 0,14                             | 0,28               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |
| Reno          | Porretta           | 0,42                             | 0,84               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |
| Reno          | Casalecchio TV (*) | 0,87                             | 1,74               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |
| Silla         | Mulino di Gaggio   | 0,16                             | 0,32               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |
| Samoggia      | Calcara            | 0,09                             | 0,18               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |
| Lavino        | Zola Predosa       | 0,04                             | 0,08               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |
| Savena        | Loiano (valle)     | 0,10                             | 0,20               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |
| Savena        | Pianoro            | 0,14                             | 0,28               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |
| Idice         | Pizzocalvo         | 0,10                             | 0,20               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |
| Idice         | Castenaso          | 0,31                             | 0,62               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |
| Sillaro       | Castel San Pietro  | 0,07                             | 0,14               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |
| Sillaro       | Sesto Imolese      | 0,12                             | 0,25               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |
| Santerno      | Borgo Tossignano   | 0,37                             | 0,74               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |
| Santerno      | Imola              | 0,34                             | 0,68               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |
| Senio         | Casola Valsenio    | 0,12                             | 0,24               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |
| Senio         | Castelbolognese    | 0,16                             | 0,32               |        |        |        |        |       |       |        |        |        |       |        |        |

Autorità di Bacino del Reno

**Andamento delle portate (mesi maggio-luglio anno 2010) rispetto al DMV "Idrologico"**

| Corso d'acqua | Stazione                         | Portata critica (DMV idrologico) | Portata di allerta | MAGGIO    |            |            |            |            | GIUGNO    |            |            |            | LUGLIO    |            |            |            |  |  |
|---------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|--|--|
|               |                                  |                                  |                    | 1         | 2          | 3          | 4          | 5          | 6         | 7          | 8          | 9          | 10        | 11         | 12         | 13         |  |  |
|               |                                  |                                  |                    | 1 MAG sab | 10 MAG lun | 17 MAG lun | 24 MAG lun | 31 MAG lun | 7 GIU lun | 14 GIU lun | 21 GIU lun | 29 GIU mar | 5 LUG lun | 12 LUG lun | 20 LUG mar | 26 LUG lun |  |  |
|               |                                  | l/s                              | l/s                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
| Reno          | Pracchia                         | 100                              | 200                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
|               | Porretta                         | 380                              | 760                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
|               | Vergato                          | 770                              | 1.540              |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
|               | Casalecchio TV <sup>(1)</sup>    | 830                              | 1.660              |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
| Silla         | Mulino di Gaggio                 | 150                              | 300                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
| Samoggia      | Calcara                          | 90                               | 180                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
| Lavino        | Zola Predosa                     | 40                               | 80                 |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
| Savena        | Loiano (valle)                   | 80                               | 160                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
|               | Pianoro <sup>(2)</sup>           | 120                              | 240                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
| Idice         | Pizzocalvo                       | 120                              | 240                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
|               | Castenaso                        | 190                              | 380                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
| Sillaro       | Castel San Pietro <sup>(2)</sup> | 70                               | 140                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
|               | Sesto Imolese                    | 100                              | 200                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
| Santerno      | Borgo Tossignano                 | 360                              | 720                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
|               | Imola                            | 350                              | 700                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
|               | Mordano                          | 340                              | 680                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
| Senio         | Casola Valsenio                  | 120                              | 240                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |
|               | Castelbolognese                  | 140                              | 280                |           |            |            |            |            |           |            |            |            |           |            |            |            |  |  |

Autorità di Bacino del Reno

## Andamento delle portate (mesi agosto-novembre anno 2010) rispetto al DMV "Idrologico"

| Corso d'acqua | Stazione                         | AGOSTO |    |    |    |    | SETTEMBRE |    |    |    | OTTOBRE |    |    |    |    | NOVEMBRE |    |
|---------------|----------------------------------|--------|----|----|----|----|-----------|----|----|----|---------|----|----|----|----|----------|----|
|               |                                  | 14     | 15 | 16 | 17 | 18 | 19        | 20 | 21 | 22 | 23      | 24 | 25 | 26 | 27 | 28       | 29 |
| Reno          | Pracchia                         |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
|               | Porretta                         |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
|               | Vergato                          |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
|               | Casalecchio Ty <sup>(1)</sup>    |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
| Silla         | Molino di Gaggio                 |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
| Samoggia      | Calcara                          |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
| Lavino        | Zola Predosa                     |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
| Savena        | Loiano (valle)                   |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
|               | Pianoro <sup>(2)</sup>           |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
| Idice         | Pizzocalvo                       |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
|               | Castenaso                        |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
| Sillaro       | Castel San Pietro <sup>(2)</sup> |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
|               | Sesto Imolese                    |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
| Santerno      | Borgo Tossignano                 |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
|               | Imola                            |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
|               | Mordano                          |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
| Senio         | Casola Valsenio                  |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |
|               | Castelbolognese                  |        |    |    |    |    |           |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |

Autorità di Bacino del Reno

1.1.4. I consumi idrici della Provincia di Bologna<sup>7</sup>

Sulla base dei dati ATO5 sono state analizzate le serie storiche dei volumi fatturati per i vari comuni della Provincia al fine di valutare l'andamento dei consumi e l'eventuale incidenza di anni siccitosi.

Di seguito si riportano i dati dei consumi per l'Area Bazzanese, suddivisi per usi, dell'anno 2007.

## Consumi idrici anno 2007 (ATO5 Bologna)

|                        | Usi domestici | Usi diversi da domestici | Totale 2007 | Abitanti | Consumi domestici procapite | Consumi civili procapite | domest. su totale |
|------------------------|---------------|--------------------------|-------------|----------|-----------------------------|--------------------------|-------------------|
|                        | mc.           | mc.                      | mc.         |          | (l/pg)                      | (l/pg)                   | %                 |
| Bazzano                | 372.007       | 197.046                  | 569.053     | 6.585    | 155                         | 237                      | 65%               |
| Castello di Serravalle | 272.219       | 78.813                   | 351.032     | 4.638    | 161                         | 207                      | 78%               |
| Crespellano            | 479.838       | 212.006                  | 691.844     | 9.178    | 143                         | 207                      | 69%               |
| Monte San Pietro       | 316.411       | 155.629                  | 472.041     | 10.946   | 79                          | 118                      | 67%               |
| Monteveglia            | 328.483       | 185.864                  | 514.347     | 5.172    | 174                         | 272                      | 64%               |
| Savigno                | 162.940       | 54.182                   | 217.122     | 2.793    | 160                         | 213                      | 75%               |
| Zola Predosa           | 1.058.509     | 662.766                  | 1.721.276   | 17.394   | 167                         | 271                      | 61%               |
| Provincia              | 57.786.011    | 23.287.298               | 79.903.879  | 964.257  | 164,2                       | 227                      | 72%               |

Fonte: ATO5 Bologna

<sup>7</sup> Variante al PTCP per il recepimento del PTA della Regione Emilia Romagna - Quadro Conoscitivo, 2008.

Nel periodo giugno-luglio 2008, si sono manifestate alcune criticità nell'approvvigionamento idrico ma in misura molto più limitata rispetto allo stesso periodo del 2007, in cui è stato necessario integrare le forniture di acquedotto con 174.641 mc di acqua mediante autobotti.

In particolare nel 2008 si è dovuti ricorrere ad un servizio integrativo mediante autobotti in quattro serbatoi di acquedotti montani; tra questi c'è il serbatoio Bombere di Castello di Serravalle, risultato interessato dal maggior numero di viaggi di autobotti, 185 su un totale di 420 (fonte Hera).

### 1.1.5. Valutazioni sul bilancio idrico nel bacino del Torrente Samoggia

I dati PSAI Samoggia aggiornamento 2007, che si riportano di seguito non hanno l'ambizione di costituire un vero e proprio bilancio idrico, ma mettono a confronto alcune componenti del bilancio in termini di "grandi numeri" al fine di un loro confronto, per lo meno in termini di dimensione di scala.

Si propone un semplice resoconto relativo agli scarichi e derivazioni a "Calcara" e a "Lavino di Sotto" (situazione al 2003) contenuto nello "Studio per la determinazione del deflusso minimo vitale sperimentale nel bacino idrografico del Fiume Reno".

La situazione riscontrata nel citato studio sulle due stazioni è la seguente:

#### CALCARA (T. Samoggia)

Nel bacino sotteso alla sezione di "Calcara" (dopo circa 39 km di percorso) sono state censite 48 derivazioni, 34 scarichi e 14 sorgenti (6 delle quali derivate). Il bilancio mensile, in m3/mese, è negativo da maggio ad agosto:

|                    | maggio | giugno  | luglio  | agosto | settembre |
|--------------------|--------|---------|---------|--------|-----------|
| <b>scarichi</b>    | 38.823 | 37.693  | 39.079  | 39.207 | 37.817    |
| <b>derivazioni</b> | 47.013 | 87.941  | 94.028  | 40.812 | 21.686    |
| <b>differenza</b>  | -8.190 | -50.248 | -54.949 | -1.605 | 16.131    |

Nello stesso periodo critico i giorni completamente privi di precipitazioni ammontano, mensilmente, a: maggio = 23; giugno = 23; luglio = 27; agosto = 26; settembre = 23.

#### LAVINO DI SOTTO (T. Lavino)

Nel bacino sotteso alla sezione di "Lavino di Sotto" (dopo circa 21 km di percorso) oltre a 10 sorgenti, 5 delle quali derivate, ci sono 8 derivazioni a scopo irriguo e 16 scarichi. Il bilancio mensile (in m3/mese), in deficit da maggio a luglio, è il seguente:

|                    | maggio | giugno  | luglio  | agosto | settembre |
|--------------------|--------|---------|---------|--------|-----------|
| <b>scarichi</b>    | 7.998  | 7.740   | 7.998   | 7.998  | 7.740     |
| <b>derivazioni</b> | 10.392 | 19.228  | 21.217  | 6.140  | 1.936     |
| <b>differenza</b>  | -2.394 | -11.488 | -13.219 | 1.858  | 5.804     |



In entrambe le sezioni esaminate è evidente che il bilancio di massima rilevato mensilmente, benché parziale, mostra un deficit negativo (maggio-agosto a Calcara e maggio-luglio a Lavino) in linea con il trend riscontrato (mesi estivi di particolare criticità).

## 1.2. QUALITÀ DELLE ACQUE

### 1.2.1. *Qualità delle acque superficiali*<sup>8</sup>

Lo stato di salute dei corpi idrici viene determinato attraverso la classificazione SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua, ossia "espressione della complessità degli ecosistemi acquatici", come definito dal D. Lgs. 152/99) che si ottiene incrociando i dati di LIM (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori, ovverosia parametri che definiscono lo stato di qualità chimico-microbiologica del corso d'acqua) con i valori di IBE (Indice Biotico Esteso, che misura l'impatto antropico complessivo sulle comunità animali di macroinvertebrati bentonici).

Il **Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152** «Norme in materia ambientale» ha riordinato e integrato le disposizioni legislative di tutti i settori ambientali; l'attuazione del Decreto è stata affidata a decreti attuativi successivi. Viene introdotta una nuova definizione di stato ecologico, come previsto dalla normativa europea, e vengono definite le nuove reti di monitoraggio, che però non sono ancora compiutamente operative.

Nel frattempo i dati del monitoraggio ARPA 2008 per la Provincia di Bologna ("La Qualità dei Corsi d'acqua della Provincia di Bologna") sono stati elaborati con i criteri del vecchio decreto (D.Lgs. 152/99), garantendo continuità di giudizio del periodo di vita della rete (2001-2008).<sup>9</sup>

Per la Provincia di Bologna sono operative 15 stazioni della Rete Regionale designate e monitorate secondo i criteri della D.G.R. 1420/2002. Cinque stazioni (AS) sono posizionate su corpi idrici significativi, la cui importanza deriva da caratteristiche quali l'ampiezza del bacino o la portata. Quattro stazioni, dichiarate di interesse (AI), sono poste su corpi idrici che influiscono negativamente sui corpi idrici significativi. Altre 6 stazioni (B) completano il quadro con la funzione di integrare le informazioni ambientali fornite dalle stazioni principali.

Per tutte le stazioni AS e AI esisteva l'obbligo di classificazione e di raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale ai sensi del D.Lgs.152/99 e cioè:

- Livello qualitativo "sufficiente" al 2008
- Livello qualitativo "buono" al 2016

Una delle stazioni principali (AI) di monitoraggio di qualità ambientale della Provincia di Bologna è collocata sul Torrente Samoggia, all'altezza del Ponte S.P. Trasversale di pianura - Forcelli

---

<sup>8</sup> Si veda: ARPA, La Qualità dei Corsi d'acqua della Provincia di Bologna, Monitoraggio 2008.

<sup>9</sup> Qualità delle acque superficiali: la struttura della rete qualità, a partire dal 2009, è stata radicalmente modificata in adempimento alla direttiva comunitaria 2000/60/CE, recepita dal D.Lgs. 152/2006 – Parte III. Lo stato ecologico dei corsi d'acqua è definito ora in base ai seguenti elementi di qualità: fauna ittica, macroinvertebrati, macrofite, fitoplancton e fitobenthos.

(codice 06002500). Le principali pressioni di origine antropica sono costituite dal fatto che il comprensorio del Samoggia- Lavino è ad elevata urbanizzazione e industrializzazione ancora in espansione, cui va aggiunta una consistente zootecnia. Vi afferiscono i reflui degli impianti di depurazione di: Monteveglio, Bazzano, Anzola e Calderara di Reno.

**La metodologia utilizzata per la classificazione dei corpi idrici al 2008 è quindi ancora quella indicata dall'allegato 1 del D.Lgs. 152/99**, che definisce gli indicatori e gli indici necessari per costruire il quadro conoscitivo dello stato ecologico ed ambientale delle acque.

*Lo Stato Ecologico dei corpi idrici superficiali è "l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici", alla cui definizione contribuiscono sia parametri chimicofisico-microbiologici di base relativi al bilancio dell'ossigeno ed allo stato trofico, attraverso l'indice Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM), sia la composizione della comunità macrobentonica delle acque correnti, attraverso il valore dell'Indice Biotico Esteso (IBE).*

*Il LIM si ottiene sommando i punteggi ottenuti da 7 parametri chimici e microbiologici "macrodescrittori", considerando il 75° percentile della serie delle misure. Il risultato viene quindi fatto rientrare in una scala con livelli di qualità decrescente da uno a cinque.*

*L'indice I.B.E classifica la qualità di un corso d'acqua su di una scala che va da 12 (qualità ottimale) a 1 (massimo degrado), suddivisa in 5 classi di qualità. Il controllo biologico di qualità degli ambienti di acque correnti è basato sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati e fornisce un giudizio sintetico sulla qualità complessiva dell'ambiente, stimando l'impatto che le diverse cause di alterazione determinano sulle comunità che colonizzano i corsi d'acqua.*

**Livello di Inquinamento espresso dai Macrodescrittori (L.I.M.) - (Tab.7 All.I D.Lgs.152/99)**

| Parametro                     | Livello 1 | Livello 2 | Livello 3 | Livello 4 | Livello 5 |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| OD (% saturazione)            | ≤ 10      | <≤20      | <≤30      | ≤50       | >50       |
| BOD5 (mg/l)                   | <2,5      | ≤4        | ≤8        | ≤15       | >15       |
| COD (mg/l)                    | <5        | ≤10       | ≤15       | ≤25       | >25       |
| NH4 (mg/l)                    | <0,03     | ≤0,1      | ≤0,5      | ≤1,5      | >1,5      |
| NO3 (mg/l)                    | <0,30     | <1,5      | <5        | <10       | >10       |
| P tot (mg/l)                  | <0,07     | 0,15      | 0,3       | 0,6       | 0,6       |
| Escherichia coli (UFC/100 ml) | <100      | ≤1000     | ≤5000     | ≤20000    | >20000    |
| Punteggio parz per parametro  | 80        | 40        | 20        | 10        | 5         |
| <b>L.I.M.</b>                 | 480-560   | 240-475   | 120-235   | 60-115    | <60       |

**Indice Biotico Esteso (I.B.E.)**

| CLASSI DI QUALITÀ | VALORI DI I.B.E. | GIUDIZIO DI QUALITÀ  | COLORE DELLA CLASSE DI QUALITÀ |
|-------------------|------------------|--|--------------------------------|
| <b>Classe I</b>   | 10-11-12         | Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile | <b>Azzurro</b>                 |
| <b>Classe II</b>  | 8-9              | Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione   | <b>Verde</b>                   |
| <b>Classe III</b> | 6-7              | Ambiente inquinato o comunque alterato                           | <b>Giallo</b>                  |
| <b>Classe IV</b>  | 4-5              | Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato               | <b>Arancione</b>               |
| <b>Classe V</b>   | 0-1-2-3          | Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato              | <b>Rosso</b>                   |

Per definire lo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) si adatterà il risultato peggiore tra quelli di LIM e di IBE. Si possono avere 5 livelli (classi di appartenenza) di Stato Ecologico, in base al progressivo allontanamento del corso d'acqua dalla sua condizione ottimale di qualità.

Lo Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA) considera l'eventuale presenza di microinquinanti indicati nella tabella 1 dell'Allegato1 del decreto (sostanze chimiche pericolose per la salute e l'ambiente): in tal caso i valori di SECA già individuati possono essere declassati.

#### Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (S.E.C.A.)

|                | Classe 1       | Classe 2     | Classe 3           | Classe 4        | Classe 5       |
|----------------|----------------|--------------|--------------------|-----------------|----------------|
| L.I.M.         | 480-560        | 240-475      | 120-235            | 60-115          | <60            |
| I.B.E.         | ≤10            | 8-9          | 6-7                | 4-5             | 1,2,3          |
| <b>Livello</b> | <b>Elevato</b> | <b>Buono</b> | <b>Sufficiente</b> | <b>Scadente</b> | <b>Pessimo</b> |

#### Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (S.A.C.A.)

| Concentrazione inquinanti Tab. 1: | Stato Ecologico |          |             |          |          |
|-----------------------------------|-----------------|----------|-------------|----------|----------|
|                                   | Classe 1        | Classe 2 | Classe 3    | Classe 4 | Classe 5 |
| ≤ Valore Soglia                   | Elevato         | Buono    | Sufficiente | Scadente | Pessimo  |
| > Valore Soglia                   | Scadente        | Scadente | Scadente    | Scadente | Pessimo  |

Per la Rete Regionale di monitoraggio si possiede quindi la serie storica dei dati 2001-2008; per il Torrente Samoggia, in una stazione di pianura, si evidenzia una costante situazione di qualità "scadente", sia considerando il LIM che l'IBE.

#### LIM e IBE Torrente Samoggia - stazione Ponte S.P. Trasversale di pianura – Forcelli (AI)

| Indice     | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>LIM</b> | 85   | 80   | 90   | 85   | 95   | 95   | 85   | 115  |
| <b>IBE</b> | n.d. | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    |

I dati LIM/IBE per gli anni 2004- 2008 della Rete Provinciale di monitoraggio di qualità ambientale consentono di valutare una ulteriore stazione di controllo sul Torrente Samoggia, a Calcara, e una sul Torrente Lavino, a Lavino di Sotto.

#### LIM e IBE Torrente Samoggia – stazione Calcara

| Indice     | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|------------|------|------|------|------|------|
| <b>LIM</b> | 110  | 110  | 135  | 90   | 140  |
| <b>IBE</b> | 7    | 5    | (5)  | (5)  | (5)  |

Nota: I valori di IBE indicati tra parentesi riportano il valore dell'anno precedente

**LIM e IBE Torrente Lavino - Lavino di Sotto**

| Indice | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|--------|------|------|------|------|------|
| LIM    | 180  | 170  | 160  | 305  | 125  |
| IBE    | 5    | 5    | 5    | (5)  | (5)  |

Nota: I valori di IBE indicati tra parentesi riportano il valore dell'anno precedente

I 15 corsi d'acqua della rete di monitoraggio hanno palesato al 2008 una SACA con Classe analoga alla SECA, non essendo stati riscontrati elementi peggiorativi dovuti a microinquinanti.

In definitiva si può concludere che al 2008 il Torrente Samoggia nella stazione di pianura permane di qualità insoddisfacente, evidenziando una classe SACA "scadente". Tale situazione è peraltro comune a tutti i corsi d'acqua per i tratti che scorrono nella piana bolognese.

La rete di monitoraggio ambientale è strutturata per valutare l'impatto del corpo idrico considerato sul recettore, sia esso il mare o un altro corso. Nella realtà provinciale quindi le stazioni della rete di qualità ambientale sono quasi tutte collocate in ambienti di pianura, a valle della via Emilia.

Oltre questa operano però altre due reti, che valutano la qualità delle acque in funzione dell'uso potabile o della vita di pesci, le cui stazioni sono di norma posizionate in ambienti collinari o montani. In questo modo è possibile quindi caratterizzare gli ambienti idrici correnti in modo omogeneo su tutto il territorio.

Di seguito si riportano i risultati di qualità ambientale ottenuti dalla campagna di monitoraggio per la vita dei pesci. (D. Lgs. 152/99 All. 2B) effettuata nel 2008. In tale campagna si sono utilizzate anche due stazioni sul Samoggia ed una sul Lavino.

Nei tratti montani si osserva quindi che i corsi d'acqua Samoggia e Lavino ottengono una qualità sufficiente o buona.

**LIM e IBE Torrenti Samoggia e Lavino: campagna di monitoraggio per la vita dei pesci**

| Corpo idrico | Stazione                | LIM 2008 | IBE 2008 |
|--------------|-------------------------|----------|----------|
| Samoggia     | A monte di Savigno      | 270      | 9        |
| Samoggia     | A monte del Ghiaia      | 250      | 7        |
| Lavino       | A valle di Montepastore | 320      | 6        |

Di seguito si riportano le considerazioni conclusive del documento ARPA, La Qualità dei Corsi d'acqua della Provincia di Bologna, Monitoraggio 2008.

" La situazione qualitativa del bacino del Reno nel periodo 2001- 2008 può definirsi complessivamente stazionaria. Le variazioni dei valori di IBE e LIM sono dovute in buona parte alla variabilità intrinseca delle misure ambientali e a fattori ambientali (ad esempio climatici) il cui effetto sugli indicatori è indiretto e non sempre evidenziabile.

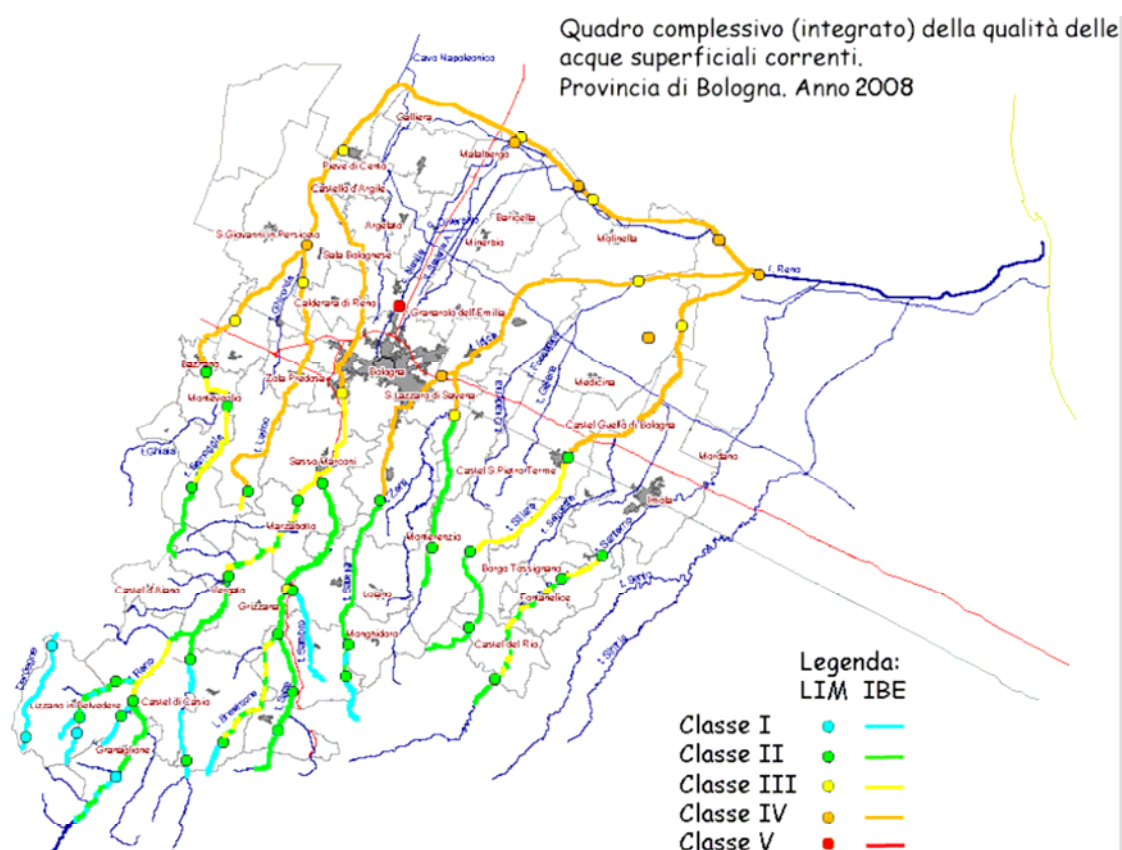
Fatta questa premessa, si può osservare che la maggior parte delle stazioni, ad eccezione di quelle del bacino montano, non supera la condizione di scadente o sufficiente, sia dal punto di vista chimico- batteriologico (LIM) che biologico (IBE). Nell'anno 2008 però solo il Canale Navile

a Castelmaggiore ha confermato la pessima qualità delle sue acque.

Le caratteristiche dei corsi d'acqua della provincia peggiorano seguendo il profilo altitudinale: di elevata qualità ambientale in ambiente alto montano, diventano "buone" o "sufficienti" nelle valli (quasi sempre fortemente antropizzate), e scadono in pianura appena superata la via Emilia. I tratti di pianura di quasi tutti i corsi, pesantemente condizionati dagli interventi umani, sono arginati e pensili.

Per quanto concerne il regime idrico è da rilevare che, pure in presenza di piogge estive nella media, le condizioni di secca dei medi corsi dei corpi idrici minori si confermano regolarmente: Il T. Samoggia nel tratto intermedio e il T. Lavino in tutto il tratto pianiziale, negli ultimi anni mostrano secche di oltre 30 giorni.

La tipica magra estiva dei nostri torrenti appenninici tende ad anticipare la comparsa se il territorio non è interessato da piogge regolari e può trasformarsi in secca prolungata con esiti catastrofici per gli ecosistemi idrici quando le piogge mancano per un periodo superiore al mese.



Stralcio di cartografia da: ARPA, La Qualità dei Corsi d'acqua della Provincia di Bologna, Monitoraggio 2008

Gli obiettivi dichiarati nel Piano di Tutela della R.E.R. (deliberato il 21/12/2005), dall'Autorità di Bacino del Reno erano differenziati tra bacino montano e bacino di valle:

- Nel bacino montano gli obiettivi erano finalizzati al mantenimento delle caratteristiche di

idoneità alla vita dei pesci (salmonidi o ciprinidi), al mantenimento delle caratteristiche di idoneità all'uso potabile in corrispondenza alle aree di prelievo degli acquedotti, e al mantenimento, ove esistente, degli stati ecologici elevato e buono. **In ambito montano l'obiettivo dichiarato è stato sostanzialmente raggiunto.**

- Nel bacino di valle gli obiettivi erano finalizzati all'aumento della capacità di diluizione e autodepurazione dei corsi d'acqua nonché al mantenimento delle caratteristiche qualitative necessarie per l'uso irriguo. Pure nella consapevolezza della qualità decisamente scadente delle stazioni vallive "significative" del F. Reno, del T. Idice e dei canali Navile e Riolo-Botte è stato assegnato l'obiettivo di sufficiente al 2008. Le caratteristiche di qualità anno dopo anno, hanno mostrato un andamento piatto con variazioni non apprezzabili: **Gli obiettivi di miglioramento quindi non sono stati raggiunti.** ”

### 1.2.2. *Qualità delle acque sotterranee*

#### *Criticità generali a livello regionale<sup>10</sup>*

Il Codice Ambientale (D.Lgs. 152/2006) ha chiuso la vita operativa del Decreto Legislativo 152/99 riaggiornando secondo criteri comunitari gli strumenti di tutela delle acque.

I monitoraggi del 2006, rientranti parzialmente nella vigenza del D.Lgs. 152/2006, sono stati valutati secondo i vecchi criteri, assicurando continuità di giudizio con le valutazioni degli anni precedenti e omogeneità con i contenuti degli attuali Piani di Tutela delle acque.

Il più importante fattore antropico riconosciuto che influisce negativamente sulla qualità dell'acquifero sotterraneo è dato dai carichi di azoto. L'impatto delle attività antropiche sugli aspetti quantitativi della risorsa è in stretto rapporto con i prelievi di acque sotterranee che sono largamente responsabili, nella realtà emiliana, del fenomeno della subsidenza.

L'uso dei fertilizzanti chimici ha contribuito in maniera determinante allo sviluppo della moderna agricoltura, ormai fortemente dipendente dai nutrienti per mantenere gli attuali standard di produttività. Tra i principali effetti ambientali negativi generati dall'agricoltura sono spesso citati quelli legati all'uso eccessivo e improprio dei nutrienti chimici che ha portato all'accumulo di nutrienti nei suoli, alterandone le proprietà fisiche e chimiche. Inoltre, con meccanismi diversi da elemento a elemento e in funzione di numerosi fattori, quali tipo di suolo e di coltura, sistema di drenaggio, dosi, modalità e periodi di fertilizzazione, essi possono contaminare le acque superficiali e/o profonde, soprattutto con nitrati e fosfati, determinando a volte, nel caso delle acque superficiali, fioriture algali massive (processi di eutrofizzazione).

La concentrazione nelle acque di falda dell'azoto nitrico dipende prevalentemente da fenomeni diffusi come l'uso di fertilizzanti azotati in agricoltura, dallo smaltimento di reflui zootecnici, dalle perdite di reti fognarie ma anche da scarichi puntuali di reflui urbani ed industriali.

La presenza di nitrati nelle acque sotterranee e la loro continua tendenza all'aumento è uno

---

<sup>10</sup> ARPA Emilia-Romagna, Il monitoraggio delle acque sotterranee della Provincia di Bologna - Monitoraggio anni 2002 – 2006.

degli aspetti più preoccupanti dell'inquinamento delle acque sotterranee. I nitrati sono ioni molto solubili, difficilmente immobilizzabili dal terreno, che percolano facilmente nello spessore del suolo raggiungendo quindi l'acquifero. Il limite nazionale sulla presenza di nitrati nelle acque di falda, definito dal DLgs 152/99, è pari a 50 mg/l, coincidente con il limite delle acque potabili (DLgs 31/01).

La distribuzione dei nitrati a livello regionale è stata ricostruita grazie ai dati provenienti dal monitoraggio eseguito nel 2004. Come è noto, la contaminazione da nitrati si concentra nelle zone di conoide alluvionale, senza interessare le aree di piana alluvionale appenninica (limi sabbiosi e argillosi depositatisi a valle dei conoidi dai corsi d'acqua appenninici) e padana (sabbie di deposizione del Fiume Po). Le aree interessate dall'inquinamento, con valori anche superiori al limite di 50 mg/l, sono presenti sui conoidi Taro, Parma, Tiepido, Panaro, Samoggia e sui conoidi romagnoli.

#### *Lo stato delle acque sotterranee in provincia di Bologna<sup>11</sup>*

Lo stato ambientale (SAAS) delle acque sotterranee viene valutato attraverso l'aggregazione di due indici sintetici che ne descrivono lo stato quantitativo (SQUAS), che misura le alterazioni misurate o previste delle condizioni di equilibrio idrogeologico, e lo stato qualitativo (SCAS) che misura le concentrazioni di una ampia serie di parametri chimici e verifica se esse sono compatibili con dei limiti prefissati.

Il monitoraggio viene attuato attraverso opportuni rilievi in una serie rappresentativa di pozzi. La maggior parte dei pozzi sono situati in alcune importanti conoidi alluvionali appenniniche tra cui in particolare quelle classificate come "maggiori" del Reno – Lavino e del Panaro (solo in parte), quelle "intermedie" di Santerno, Samoggia, Sillaro e Savena-Idice ed alcune "minori" quali Sellustra e Quaderna. Alcuni pozzi pescano a nord rispetto alle conoidi e più precisamente nelle fasce definite come "piana alluvionale appenninica" e "piana alluvionale padana".

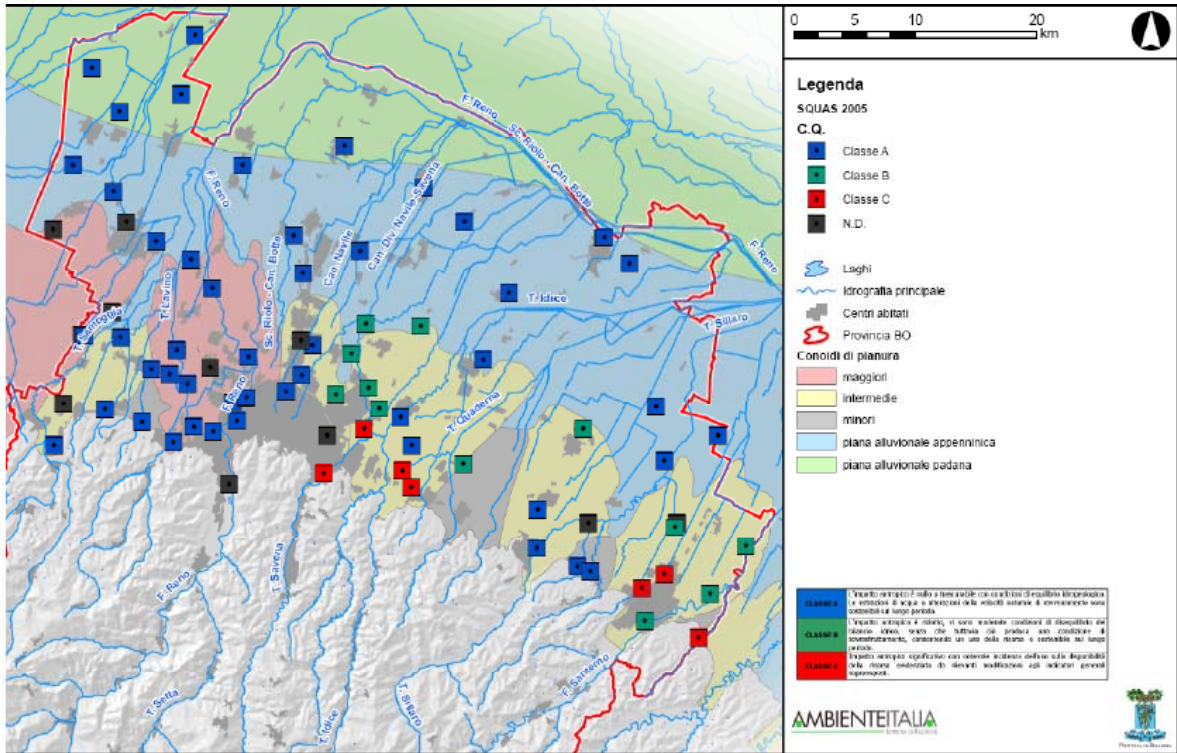
In termini di classificazione dello stato ambientale secondo le classi previste dal 152/99 si osserva che dai dati più recenti (2005) la quasi totalità delle stazioni viene classificato come "particolare" ovvero con caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico presentano delle limitazioni all'uso per la presenza naturale di particolari specie chimiche (per lo più Fe, Mn e NH<sub>4</sub>). Solo 13 pozzi, tutti concentrati nella fascia di conoide, sono classificati diversamente; di questi ben 8 risultano in condizioni scadenti, 3 sufficienti e solo 2 in stato buono.

Si osserva infine che a differenza di quanto emerge dalla classificazione quantitativa (SCAS) dei singoli pozzi presenti nella conoide e nella limitrofa piana alluvionale del sistema Reno – Lavino, che sembra non denotare situazioni di criticità in termini di sostenibilità dei prelievi, l'analisi del fenomeno di subsidenza (collegato ai prelievi da falda) evidenzia una forte criticità complessiva dell'area.

---

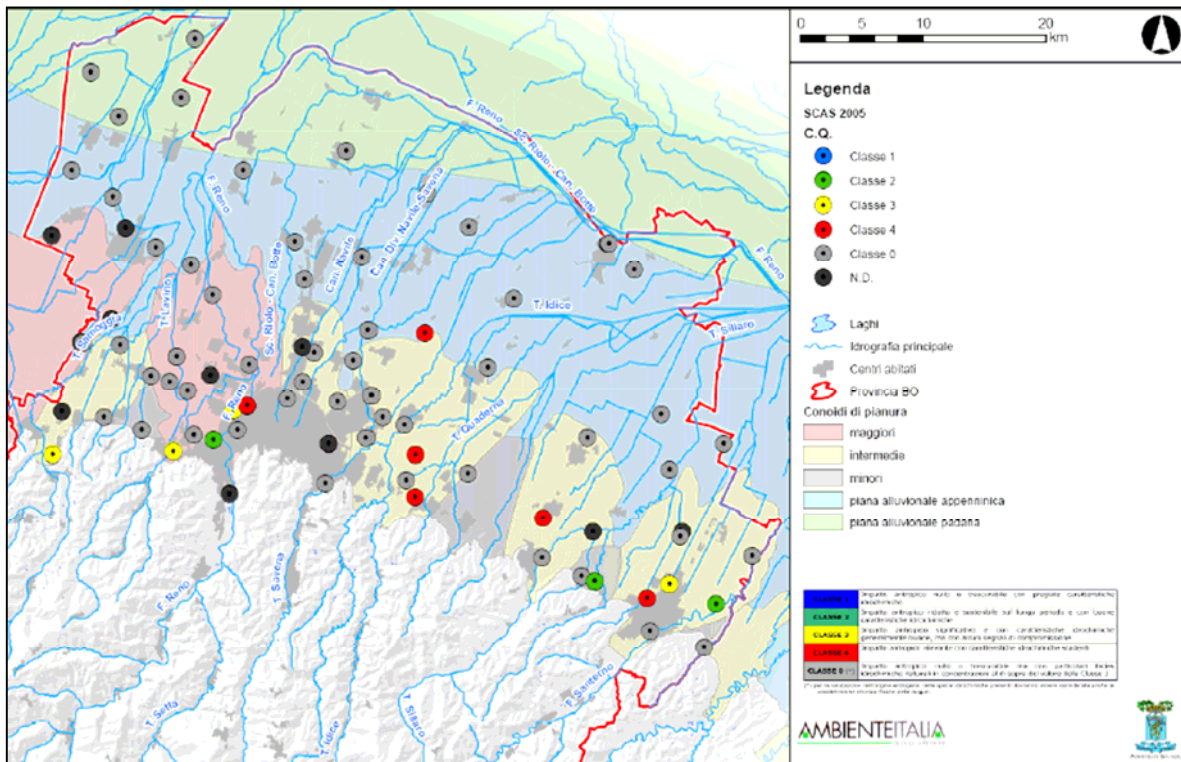
<sup>11</sup> Variante al PTCP per il recepimento del PTA della Regione Emilia Romagna - Quadro Conoscitivo, 2008.

**Stato quantitativo delle acque sotterranee (SQUAS) - 2005**



dati ARPA elaborazione AMBIENTE ITALIA

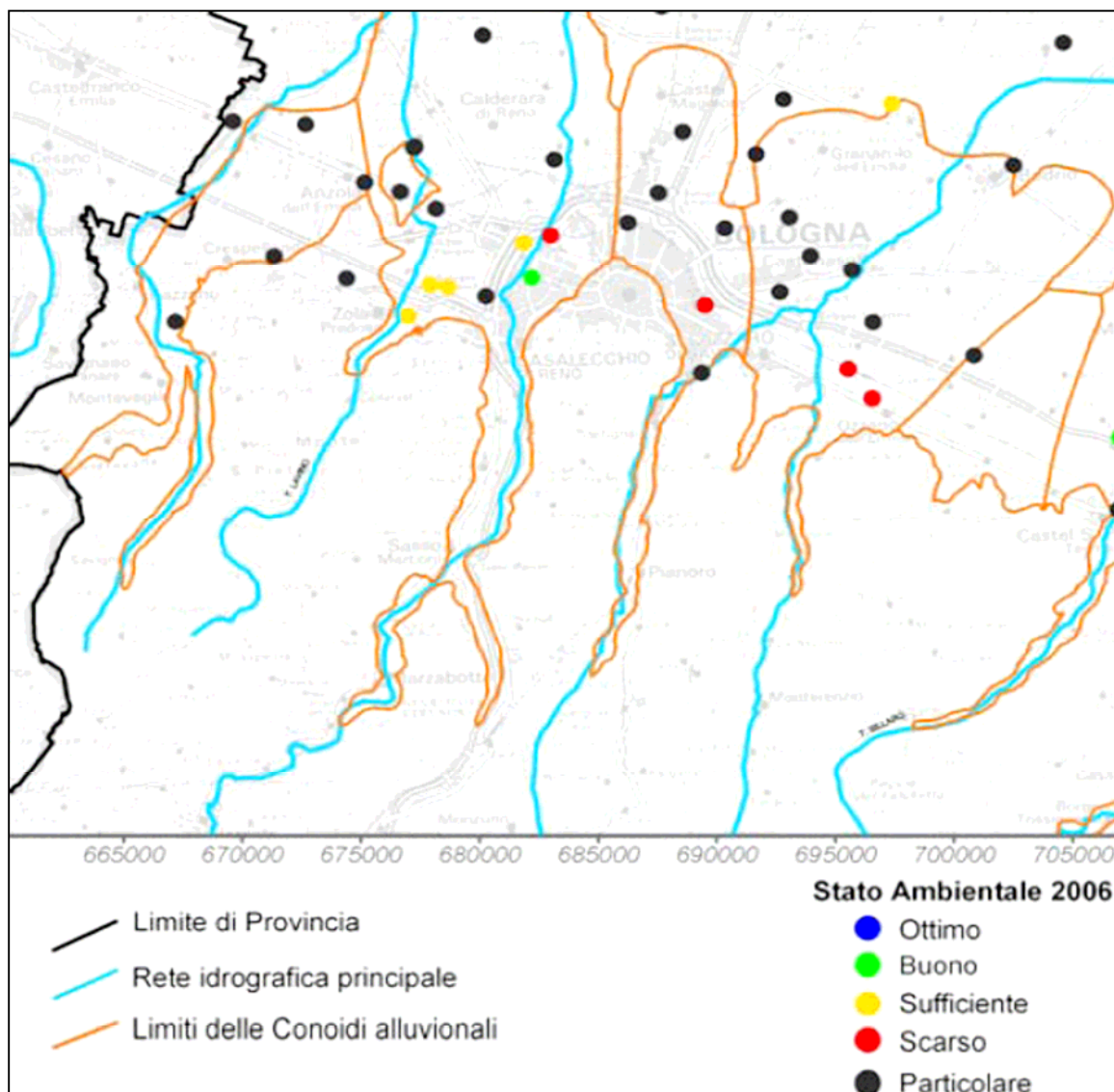
**Stato qualitativo delle acque sotterranee (SCAS) - 2005**



dati ARPA elaborazione AMBIENTE ITALIA



## Pozzi monitorati nella Provincia e relativo stato ambientale delle acque sotterranee



Stralcio della Mappa ARPA da: Variante al PTCP per il recepimento del PTA della Regione Emilia Romagna - Quadro Conoscitivo, 2008

Sembrirebbe emergere che la principale causa di mancato raggiungimento degli obiettivi sia il sovrasfruttamento degli acquiferi (classe C SQUAS), unitamente all'eccessiva concentrazione di nitrati, mentre in alcuni casi si registrerebbe anche un eccesso di metalli.

Da notare comunque che a causa dell'inadeguatezza del sistema di classificazione, la situazione di non equilibrio del prelievo ed alcune problematiche qualitative (vedi presenza diffusa di organoalogenati soprattutto nell'area di Bologna) non sono adeguatamente rappresentate dal quadro che emerge dai dati disponibili<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Nel corso dell'elaborazione del Piano Provinciale è emerso che il sistema di classificazione dello stato quantitativo definito dalla normativa vigente non risulta idonea a "fotografare" la situazione di non equilibrio del prelievo da falda nella conoide del Reno e non mette in luce la presenza diffusa di organoalogenati soprattutto nell'area di Bologna.

**Stato quantitativo, stato qualitativo e stato ambientale delle acque sotterranee**

| Codice  | Unita                            | SQUAS |      |      |      |
|---------|----------------------------------|-------|------|------|------|
|         |                                  | 2002  | 2003 | 2004 | 2005 |
| BO20-01 | Reno Lavino                      | A     | A    | A    | A    |
| BO30-01 | Reno Lavino                      | A     |      | A    | A    |
| BO50-00 | Savena Idice                     |       | C    | C    | C    |
| BO55-01 | Savena Idice                     |       | A    | A    | A    |
| BO57-01 | Savena Idice                     | C     | C    | C    | C    |
| BO69-00 | Santerno                         | C     | C    | C    | C    |
| BO71-00 | Santerno                         | C     | C    | C    | C    |
| BO84-00 | Sillaro                          | A     | A    | A    | A    |
| BO88-02 | Reno Lavino<br>Piana alluvionale | C     | C    | C    | A    |
| BO93-00 | app.                             | B     | B    | B    | B    |
| BOE8-00 | Samoggia                         | A     | A    | A    | A    |

| Codice  | Unita                            | SCAS |      |      |      |      | Parametri critici della classe (2005) |        |
|---------|----------------------------------|------|------|------|------|------|---------------------------------------|--------|
|         |                                  | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | Di base                               | Addiz. |
| BO20-01 | Reno Lavino                      | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | NO3                                   |        |
| BO30-01 | Reno Lavino                      | 4    |      | 4    | 4    | 4    | Mn                                    | Aox    |
| BO50-00 | Savena Idice                     |      | 4    | 4    | 4    | 4    | Mn NO3                                | Aox    |
| BO55-01 | Savena Idice                     |      | 0    | 0    | 4    | 0    | Fe Mn NO3<br>Mn NO3                   |        |
| BO57-01 | Savena Idice                     | 0    | 0    | 0    | 4    | 4    | NH4                                   | NO2    |
| BO69-00 | Santerno                         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | Fe Mn NO3                             |        |
| BO71-00 | Santerno                         | 3    | 3    | 3    | 4    | 4    | NO3                                   | IPA    |
| BO84-00 | Sillaro                          | 0    | 0    | 0    | 4    | 2    |                                       | NO2    |
| BO88-02 | Reno Lavino<br>Piana alluvionale | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | Mn NO3                                |        |
| BO93-00 | app.                             | 3    | 4    | 4    | 4    | 3    | Fe Mn NO3                             |        |
| BOE8-00 | Samoggia                         | 4    | 0    | 2    | 3    | 0    | Mn NO3                                |        |

| Codice  | Unita                            | SAAS        |             |             |             |
|---------|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|         |                                  | 2002        | 2003        | 2004        | 2005        |
| BO20-01 | Reno Lavino                      | Sufficiente | Sufficiente | Buono       | Sufficiente |
| BO30-01 | Reno Lavino                      | Scadente    |             | Scadente    | Scadente    |
| BO50-00 | Savena Idice                     |             | Scadente    | Scadente    | Scadente    |
| BO55-01 | Savena Idice                     |             | Particolare | Particolare | Scadente    |
| BO57-01 | Savena Idice                     | Particolare | Particolare | Particolare | Scadente    |
| BO69-00 | Santerno                         | Scadente    | Scadente    | Scadente    | Scadente    |
| BO71-00 | Santerno                         | Scadente    | Scadente    | Scadente    | Scadente    |
| BO84-00 | Sillaro                          | Particolare | Particolare | Particolare | Scadente    |
| BO88-02 | Reno Lavino<br>Piana alluvionale | Scadente    | Scadente    | Scadente    | Sufficiente |
| BO93-00 | app.                             | Sufficiente | Scadente    | Scadente    | Scadente    |
| BOE8-00 | Samoggia                         | Scadente    | Particolare | Buono       | Sufficiente |

Variante al PTCP per il recepimento del PTA della Regione Emilia Romagna - Quadro Conoscitivo, 2008

### 1.3. DEPURAZIONE DELLE ACQUE

#### 1.3.1. Impianti di depurazione

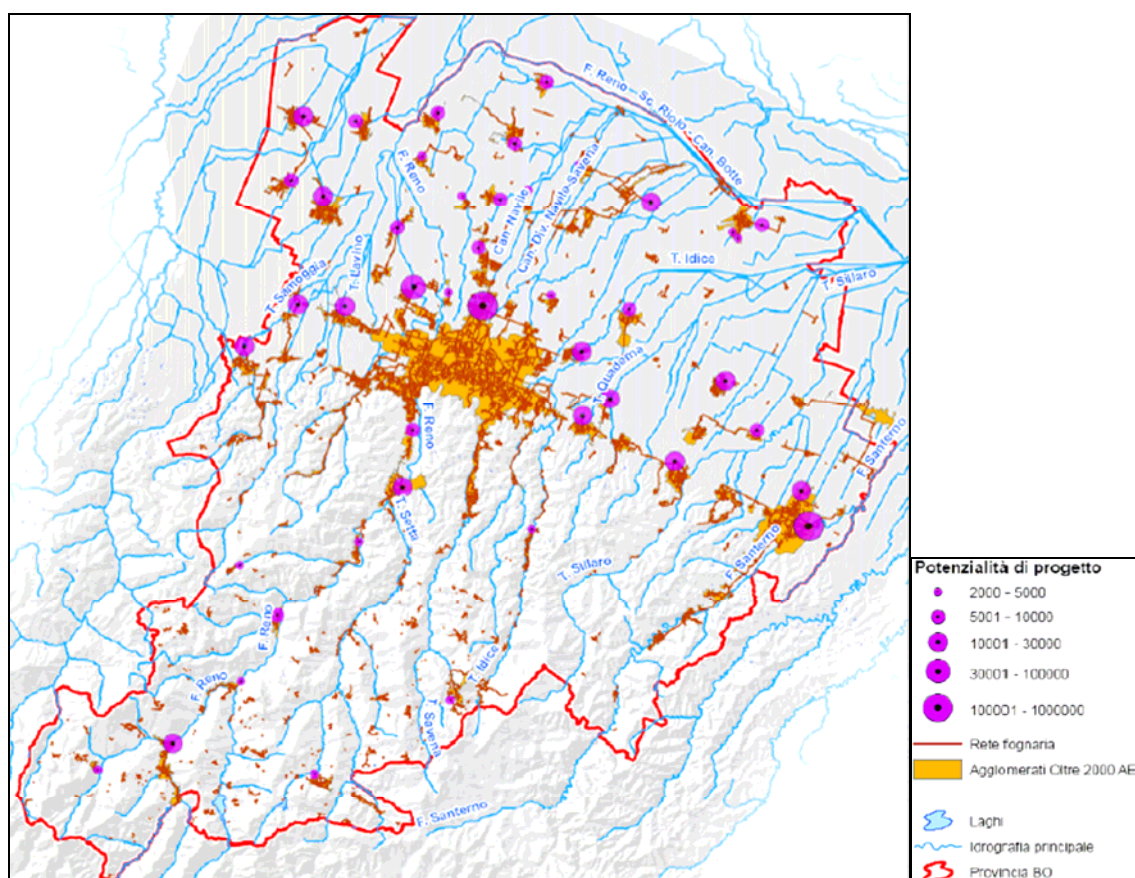
A livello provinciale i più significativi impianti di depurazione si trovano in pianura. I principali impianti di depurazione localizzati nel territorio dell'Area Bazzanese sono due:

- il depuratore intercomunale di Bazzano, con potenzialità di 14.000 Abitanti Equivalenti e una portata trattata di 786.550 mc/anno;
- il depuratore di Crespellano capoluogo, con 12.000 Abitanti Equivalenti e 810.900 mc/anno di portata trattata.

A questi due principali impianti si affiancano altri dieci impianti minori (con non più di 1.200 Abitanti Equivalenti) con trattamento secondario e quattro fosse Imhoff con trattamento primario; è inoltre presente nel territorio un impianto dismesso.

Solo 5 di questi impianti mostrano uno scarico adeguato ai sensi del D.lgs 152/06; fra essi non ci sono i due impianti depurativi principali dell'Area Bazzanese.

#### Rete fognaria e principali impianti di depurazione in Provincia di Bologna



Stralcio della Mappa Ambiente Italia-Provincia di Bologna da: Variante al PTCP per il recepimento del PTA della Regione Emilia Romagna - Quadro Conoscitivo, 2008

**Impianti di depurazione nell'Area Bazzanese: principali caratteristiche**

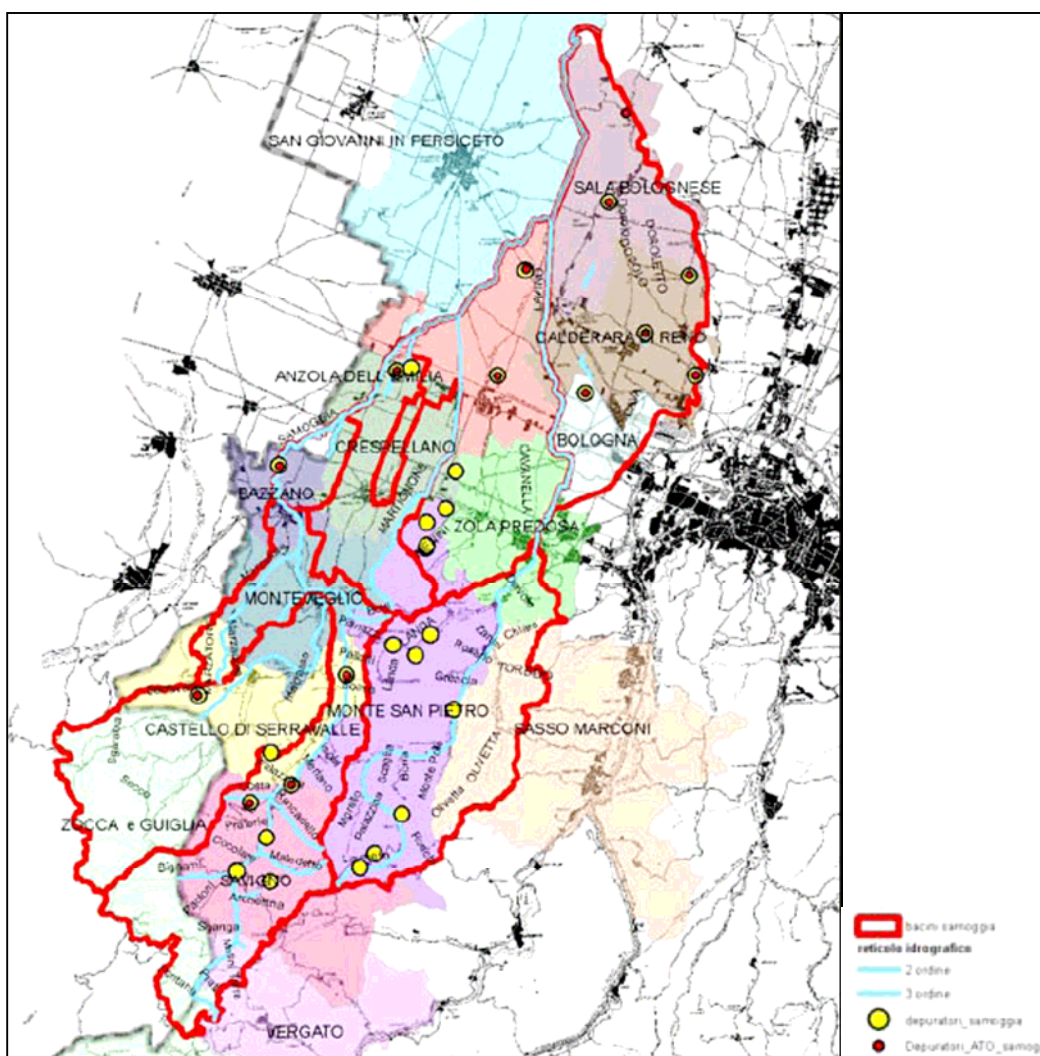
| DENOMINAZIONE IMPIANTO              | COMUNE                 | Potenzialità impianto AE | Rete afferente (mista/nera) | Destinazione finale acque reflue | Trattamento rifiuti [comma 2-3 art.110, D.Lgs.152/06] |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---|
| Bazzano Intercomunale               | Bazzano                | 14.000                   | mista                       | Canale Samoggia                  | no  |
| Castello di Serravalle Capoluogo    | Castello di Serravalle | 100                      | mista                       | Torrente Samoggia                | no  |
| Fagnano                             | Castello di Serravalle | 500                      | mista                       | Torrente Samoggia                | no  |
| Crespellano capoluogo               | Crespellano            | 12.000                   | mista                       |                                  | comma 3 art.110                                       |
| Monte S. Giovanni IMPIANTO DISMESSO | Monte San Pietro       | 1.000                    | mista                       | Torrente Lavino                  | no  |
| Montepastore1                       | Monte San Pietro       | 100                      | mista                       | Torrente Lavino                  | no  |
| Montepastore2                       | Monte San Pietro       | 100                      | mista                       | Torrente Lavino                  | no  |
| Montepastore3                       | Monte San Pietro       | 100                      | mista                       | Torrente Lavino                  | no  |
| Ca' Bortolani                       | Savigno                | 500                      | mista                       | Fiume Reno                       | no  |
| Savigno Capoluogo                   | Savigno                | 1.200                    | mista                       | Torrente Samoggia                | no  |
| Madonna Rodiano                     | Savigno                | 200                      | mista                       | Fiume Reno                       | no  |
| Samoggia                            | Savigno                | 200                      | mista                       | Torrente Samoggia                | no  |
| Vedegheto                           | Savigno                | 200                      | mista                       | Fiume Reno                       | no  |
| Imhoff Cà dell'Oste                 | Savigno                | 25                       | mista                       | Torrente Samoggia                | no  |
| Imhoff Rodiano Pradello             | Savigno                | 40                       | mista                       | Fiume Reno                       | no  |
| Imhoff Rodiano Sud-Ovest            | Savigno                | 50                       | mista                       | Fiume Reno                       | no  |
| Imhoff San Prospero                 | Savigno                | 50                       | mista                       | Torrente Samoggia                | no  |

**Impianti di depurazione nell'Area Bazzanese: caratteristiche tecniche**

| DENOMINAZIONE IMPIANTO              | Portata trattata [mc/anno] | COD medio trattato [mg/l] | kWh consumati | Tipologia impianto | Livello di trattamento | Scarico adeguato ai sensi del D.lgs 152/06 |
|-------------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------|--------------------|------------------------|--|
| Bazzano Intercomunale               | 786.550                    | 413                       | 607.410       | fanghi attivi      | secondario             | no   |
| Castello di Serravalle Capoluogo    | 5.909                      | nd                        | 3.323         | fanghi attivi      | secondario             | si   |
| Fagnano                             | 31.516                     | 355                       | 39.760        | fanghi attivi      | secondario             | si   |
| Crespellano capoluogo               | 810.900                    | 229                       | 358.505       | fanghi attivi      | secondario             | no   |
| Monte S. Giovanni IMPIANTO DISMESSO | 36.312                     | 674                       | 72.334        | fanghi attivi      | secondario             |  |
| Montepastore1                       | 5.181                      | nd                        | 10.188        | fanghi attivi      | secondario             | no   |
| Montepastore2                       | 6.956                      | 403                       | 15.006        | fanghi attivi      | secondario             | si   |
| Montepastore3                       | 7.842                      | 408                       | 8.452         | fanghi attivi      | secondario             | no   |
| Ca' Bortolani                       | 40.238                     | 186                       | 9.403         | fanghi attivi      | secondario             | no   |
| Savigno Capoluogo                   | 71.817                     | 923                       | 15.581        | fanghi attivi      | secondario             | no   |

|                                 |        |     |        |               |            |    |
|---------------------------------|--------|-----|--------|---------------|------------|----|
| <b>Madonna Rodiano</b>          | 11.819 | 225 | 2.620  | fanghi attivi | secondario | no |
| <b>Samoggia</b>                 | 11.819 | 227 | 5.413  | fanghi attivi | secondario | si |
| <b>Veduggio</b>                 | 11.402 | 183 | 20.115 | fanghi attivi | secondario | no |
| <b>Imhoff Cà dell'Oste</b>      | 1.870  | nd  | -      | fossa imhoff  | primario   | si |
| <b>Imhoff Rodiano Pradello</b>  | 2.992  | nd  | -      | fossa imhoff  | primario   | no |
| <b>Imhoff Rodiano Sud-Ovest</b> | 3.740  | nd  | -      | fossa imhoff  | primario   | no |
| <b>Imhoff San Prospero</b>      | 3.740  | nd  | -      | fossa imhoff  | primario   | no |

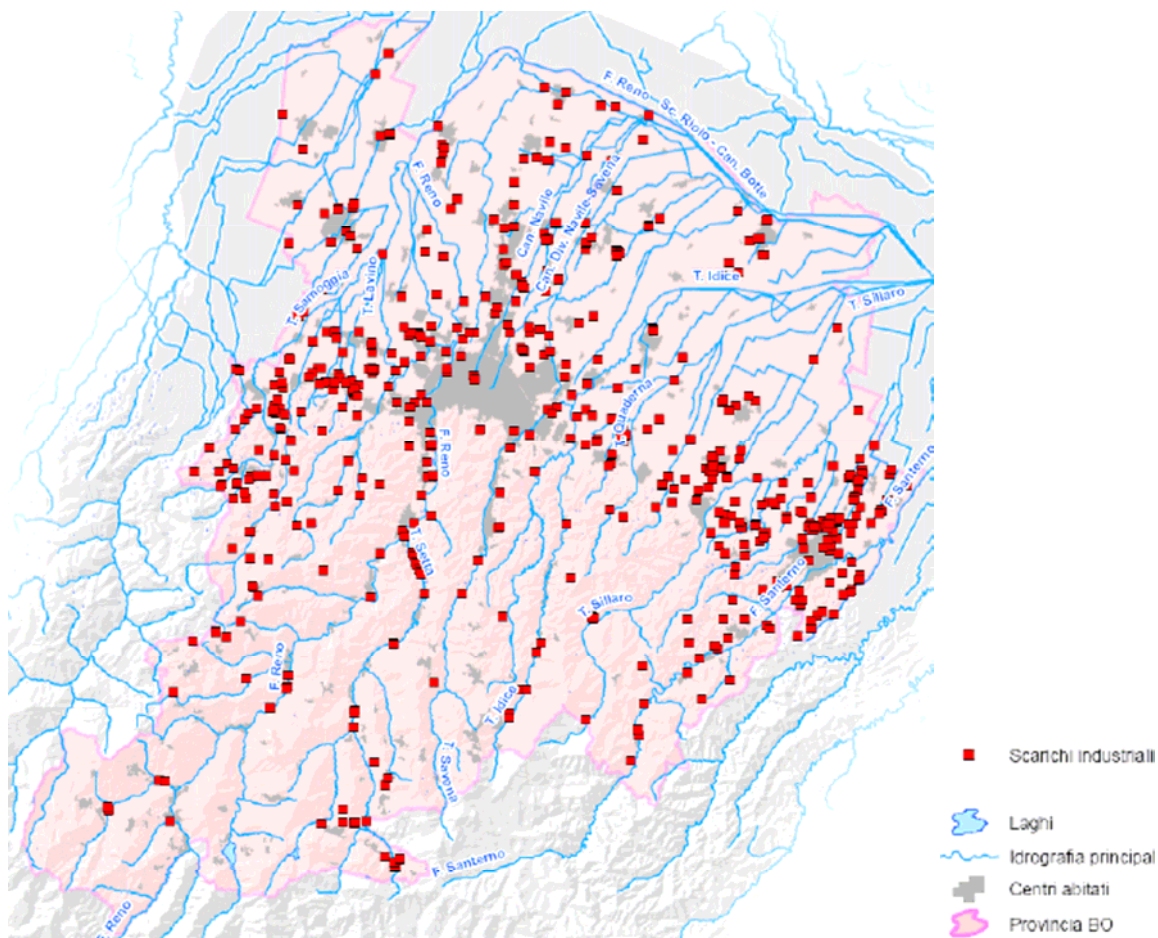
### Impianti di depurazione delle acque pubblici privati e consortili



Stralcio dalla relazione: Il Patto di fiume per il bacino idrografico del Samoggia – Lavino: lo stato delle conoscenze. Aggiornamento del Piano stralcio del bacino del T.Samoggia - Assetto infrastrutturale (depurazione, fognature); Provincia di Bologna, Assessorato Ambiente, Servizio Tutela Ambientale - Michele Cerati

Il Quadro Conoscitivo predisposto dalla Provincia di Bologna ha completato e aggiornato quello contenuto nel PTA Regionale. Se confrontiamo tali dati con quelli del PTA Regionale si registrano alcuni scostamenti significativi in particolare relativi al BOD prodotto dai carichi eccedenti e dalle reti non depurate, e il totale dei carichi di N e P prodotti da fonti puntuali. Nelle successive figure sono riportate mappe con la localizzazione dei principali carichi puntiformi, di origine civile e industriale, e diffusi, prevalentemente di origine agricola.

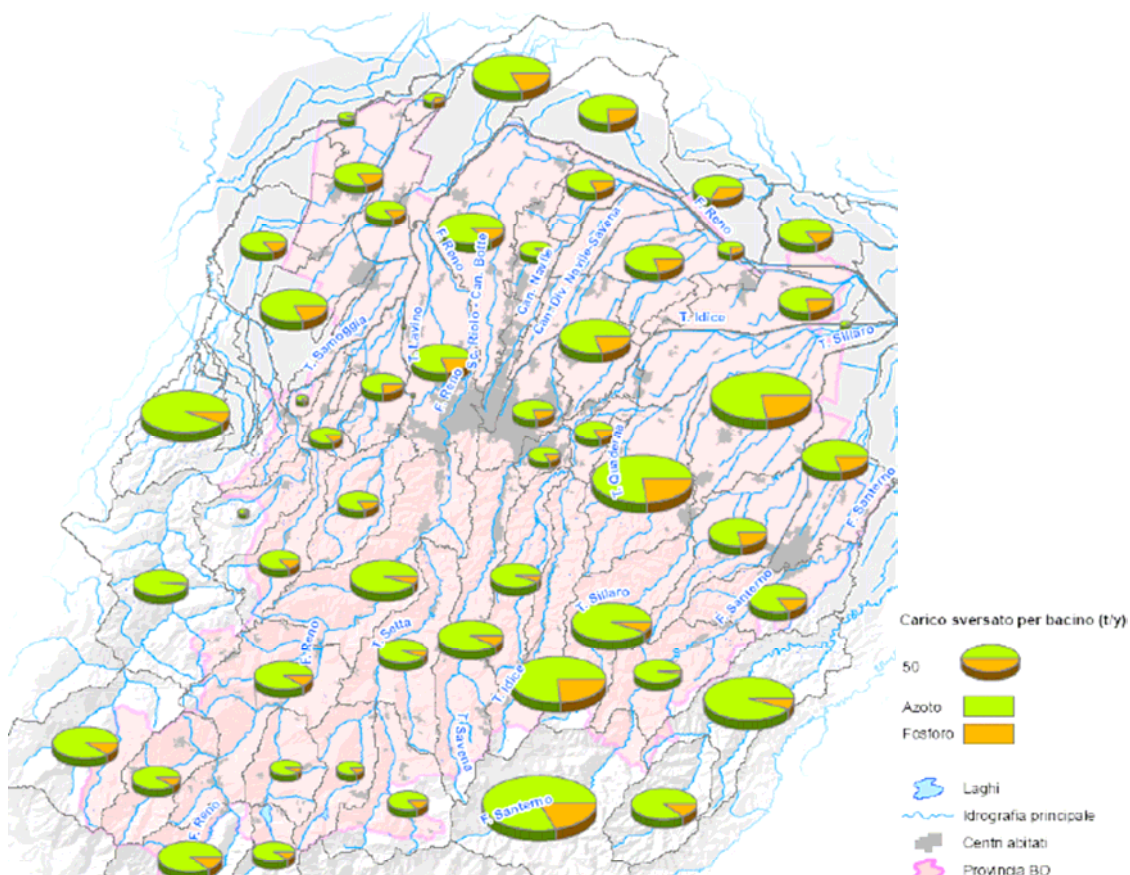
### Localizzazione degli scarichi industriali in provincia di Bologna



Complessivamente il carico puntuale, rispetto al diffuso, incide per circa il 70% in termini di apporto di BOD, attorno al 50% in termini di N e P. Buona parte di esso è afferente al Bacino del Navile Savena Abbandonato a Malalbergo (scarico depuratore Bologna).

In termini di BOD, tra le diverse fonti di carico puntuale quello maggiore risulta derivare dagli scaricatori di piena (addirittura superiore al carico dei depuratori che invece incide prioritariamente per N e P).

## Carico diffuso sversato ai corpi idrici superficiali per bacino



Stralcio della Mappa Ambiente Italia-Provincia di Bologna da: Variante al PTCP per il recepimento del PTA della Regione Emilia Romagna - Quadro Conoscitivo, 2008

In seguito allo svolgimento della Conferenza di Pianificazione per il PSC dell'Area Bazzanese, Hera ha fornito ulteriori informazioni circa lo stato della rete di smaltimento reflui e depurazione dei centri sottoelencati.

La tabella fa riferimento alla popolazione attualmente insediata ed agli impianti esistenti o con opere di miglioramento in corso o almeno già progettate e finanziate.

| comune      | Presenza reti e depurazione |             | Adeguatezza sistema smaltimento reflui e depurazione |                                    |                                   |
|-------------|-----------------------------|-------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
|             | SI<br>(DEPURATORE)          | NO          | Inadeguato   | Adeguito ma sostanzialmente saturo | Adeguito con potenzialità residue |
| BAZZANO     | X                           | Bazzano     |  | X <sup>(1)</sup>                   |                                   |
| CREPELLANO  | X                           | Crespellano |  |                                    | X                                 |
| CALCARA     | X                           | Crespellano |  |                                    | X                                 |
| ZOLA P.     | X                           | IDAR        |  |                                    | X                                 |
| PONTE RONCA | X                           | IDAR        |  |                                    | X                                 |

|                           |   |                                      |   |   |                  |                  |
|---------------------------|---|--------------------------------------|---|---|------------------|------------------|
| RIALE                     | X | IDAR                                 |   |   |                  | X                |
| CALDERINO                 | X | IDAR                                 |   |   |                  | X                |
| MONTE SAN GIOVANNI        | X | IDAR                                 |   |   |                  | X                |
| MONTEVEGLIO               | X | Bazzano                              |   |   | X <sup>(1)</sup> |                  |
| CASTELLETTO DI SERRAVALLE | X | Bazzano                              |   |   | X <sup>(1)</sup> |                  |
| MAGAZZINO                 | X | Savignano sul Panaro                 |   |   | X                |                  |
| MUFFA                     | X | Crespellano                          |   |   |                  | X                |
| GESSI                     | X | IDAR                                 |   |   |                  | X                |
| RIVABELLA                 | X | IDAR                                 |   |   |                  | X                |
| MONTEPASTORE              | X | Monte Pastore 2 e 3                  |   |   | X                |                  |
| MONTEPASTORE              | X | Monte Pastore 1                      |   | X |                  |                  |
| LOGHETTO                  | X | Loghetto                             |   |   | X                |                  |
| SAN MARTINO               | X | San Martino in Casola <sup>(2)</sup> |   |   |                  |                  |
| CASCINA BONFIGLIO         |   |                                      | X |   |                  |                  |
| STIORE                    | X | Bazzano                              |   |   | X <sup>(1)</sup> |                  |
| ZIRIBEGA                  | X | Bazzano                              |   |   | X <sup>(1)</sup> |                  |
| BERSAGLIERA               | X | Bazzano                              |   |   | X <sup>(1)</sup> |                  |
| ZAPPOLINO                 | X | Fagnano nuovo                        |   |   |                  | X <sup>(3)</sup> |
| FAGNANO                   | X | Fagnano nuovo                        |   |   |                  | X <sup>(3)</sup> |
| TIOLA                     | X | Tiola                                |   |   | X                |                  |
| CA BORTOLANI              | X | Ca' Bortolani                        |   | X |                  |                  |
| VEDEGHETO                 | X | Vedegheto                            |   | X |                  |                  |

(1) Le problematiche dell'impianto sono legate ad un eccessivo apporto di acque meteoriche.

(2) Impianto attualmente non gestito da HERA.

(3) L'impianto è sovente soggetto a scarichi anomali provenienti dalle numerose attività vitivinicole presenti nella zona.

### 1.3.2. Capacità depurativa delle fasce boscate ripariali

Nel Piano stralcio per il bacino del torrente Samoggia, aggiornamento 2007, sono state analizzate le aree di pertinenza dei corpi idrici, al fine di determinarne la consistenza della fascia di vegetazione riparia e l'interazione con l'uso del suolo circostante.

Tale ambiente fluviale costituisce una zona di elevato interesse, in grado di agire come "filtro" per la riduzione di inquinanti che la attraversano. Esiste infatti una stretta incidenza tra la vegetazione riparia (o fascia tampone) posta ai margini dei corsi d'acqua, sia sul controllo



dell'inquinamento di origine diffusa (svolgendo una azione di filtro su diverse tipologie di inquinanti: azoto, fosforo, trasporto solido), sia sulla presenza quali-quantitativa della fauna macrobentonica e ittica.

L'indagine è stata effettuata sui 3 principali corsi d'acqua del bacino del Samoggia; cioè sul Torrente Samoggia, Torrente Lavino e Torrente Ghiaia di Serravalle, nell'ambito dei tratti montani e collinari. In particolare i tratti indagati sono:

- Torrente Samoggia: dalla sorgente alla S.P. "Bazzanese" (a Bazzano), tratto di circa 29 km;
- Torrente Lavino: dalla sorgente alla S.P. "Bazzanese" (a Zola Predosa), tratto di circa 22,5 km;
- Torrente Ghiaia di Serravalle: dalla sorgente alla confluenza nel T. Samoggia (a Monteveglio), lungo complessivamente 24 km.

Incrociando i valori di qualità vegetazionale della fascia riparia, consistenza (profondità) della fascia tampone arborea e complessità strutturale (coesistenza di formazioni boschive e vegetazione erbaceo-arbustiva in evoluzione), secondo una analisi di tipo logico-sequenziale, è possibile definire il grado di efficacia della vegetazione in relazione alla funzionalità fito-depurante e di rete ecologica. Il risultato della interpretazione del "Grado di efficacia" delle fasce tampone in rapporto all'azione fito-depurante porta a definire quattro gradi di efficacia (il Grado 4 è l'assenza di fascia tampone).

#### **Torrente Samoggia: grado di efficacia delle fasce tampone ripariali**

| COMUNI                          | Grado di Efficacia | RIVA SINISTRA |            |            | RIVA DESTRA   |            |            |
|---------------------------------|--------------------|---------------|------------|------------|---------------|------------|------------|
|                                 |                    | ettari        | % relativa | % assoluta | ettari        | % relativa | % assoluta |
| BAZZANO                         | I                  | 6,81          | 75,6       | 4,7        | 7,59          | 87,1       | 6,1        |
|                                 | II                 | 1,93          | 21,4       | 1,3        | 1,03          | 11,9       | 0,8        |
|                                 | III                | 0,27          | 3,0        | 0,2        | 0,09          | 1,1        | 0,1        |
|                                 | IV                 | 0             | --         | --         | 0             | --         | --         |
|                                 |                    | 9,01          | 100        | 6,2        | 8,72          | 100        | 7,0        |
| CASTEL D'AIANO                  | I                  | 7,02          | 99,0       | 4,9        | 9,82          | 99,9       | 7,8        |
|                                 | II                 | 0,07          | 1,0        | 0,0        | 0,01          | 0,1        | 0,0        |
|                                 | III                | 0             | --         | --         | 0             | --         | --         |
|                                 | IV                 | 0             | --         | --         | 0             | --         | --         |
|                                 |                    | 7,09          | 100        | 4,9        | 9,83          | 100        | 7,8        |
| CASTELLO DI SERRAVALLE          | I                  | 24,91         | 80,7       | 17,2       | 6,87          | 68,0       | 5,5        |
|                                 | II                 | 5,42          | 17,6       | 3,7        | 2,61          | 25,8       | 2,1        |
|                                 | III                | 0,48          | 1,6        | 0,3        | 0,62          | 6,2        | 0,5        |
|                                 | IV                 | 0,05          | 0,2        | 0,0        | 0             | --         | --         |
|                                 |                    | 30,86         | 100        | 21,4       | 10,10         | 100        | 8,1        |
| MONTE SAN PIETRO                | I                  | 1,47          | 97,0       | 1,0        | 10,83         | 74,8       | 8,6        |
|                                 | II                 | 0             | --         | --         | 1,75          | 12,1       | 1,4        |
|                                 | III                | 0,04          | 3,0        | 0,0        | 1,71          | 11,8       | 1,4        |
|                                 | IV                 | 0             | --         | --         | 0,18          | 1,3        | 0,1        |
|                                 |                    | 1,51          | 100        | 1,0        | 14,47         | 100        | 11,5       |
| MONTEVEGLIO                     | I                  | 15,85         | 78,6       | 11,0       | 11,00         | 77,6       | 8,8        |
|                                 | II                 | 3,63          | 18,0       | 2,5        | 2,82          | 19,9       | 2,2        |
|                                 | III                | 0,70          | 3,5        | 0,5        | 0,32          | 2,3        | 0,3        |
|                                 | IV                 | 0             | --         | --         | 0,05          | 0,3        | 0,0        |
|                                 |                    | 20,18         | 100        | 14,0       | 14,18         | 100        | 11,3       |
| SAVIGNO                         | I                  | 23,85         | 56,6       | 16,5       | 29,72         | 75,5       | 23,7       |
|                                 | II                 | 10,73         | 25,5       | 7,4        | 6,75          | 17,1       | 5,4        |
|                                 | III                | 7,21          | 17,1       | 5,0        | 2,35          | 6,0        | 1,9        |
|                                 | IV                 | 0,35          | 0,8        | 0,2        | 0,52          | 1,3        | 0,4        |
|                                 |                    | 42,14         | 100        | 29,2       | 39,34         | 100        | 31,4       |
| VERGATO                         | I                  | 19,73         | 99,7       | 13,7       | 28,49         | 99,8       | 22,7       |
|                                 | II                 | 0,06          | 0,3        | 0,0        | 0,07          | 0,2        | 0,1        |
|                                 | III                | 0             | --         | --         | 0             | --         | --         |
|                                 | IV                 | 0             | --         | --         | 0             | --         | --         |
|                                 |                    | 19,78         | 100        | 13,7       | 28,56         | 100        | 22,8       |
| ZOCCA                           | I                  | 13,73         | 98,4       | 9,5        | 0,21          | 100,0      | 0,2        |
|                                 | II                 | 0,22          | 1,6        | 0,2        | 0             | --         | --         |
|                                 | III                | 0             | --         | --         | 0             | --         | --         |
|                                 | IV                 | 0             | --         | --         | 0             | --         | --         |
|                                 |                    | 13,95         | 100        | 9,7        | 0,21          | 100        | 0,2        |
| <b>TOTALE ASSOLUTO PER RIVA</b> |                    | <b>144,52</b> | <b>--</b>  | <b>100</b> | <b>125,41</b> | <b>--</b>  | <b>100</b> |

## Torrente Lavino: grado di efficacia delle fasce tampone ripariali

| COMUNI                   | Grado di Efficacia | RIVA SINISTRA |            |             | RIVA DESTRA   |            |             |
|--------------------------|--------------------|---------------|------------|-------------|---------------|------------|-------------|
|                          |                    | ettari        | % relativa | % assoluta  | ettari        | % relativa | % assoluta  |
| MONTE SAN PIETRO         | I                  | 50,37         | 80,5       | 60,0        | 61,18         | 84,2       | 58,8        |
|                          | II                 | 9,16          | 14,7       | 10,9        | 4,11          | 5,7        | 4,0         |
|                          | III                | 3,01          | 4,8        | 3,6         | 7,21          | 9,8        | 6,8         |
|                          | IV                 | 0             | --         | --          | 0,19          | 0,03       | 0,2         |
|                          |                    | <b>62,54</b>  | <b>100</b> | <b>74,5</b> | <b>72,69</b>  | <b>100</b> | <b>69,8</b> |
| SASSO MARCONI            | I                  | 1,68          | 43,9       | 2,0         | 16,03         | 88,2       | 15,4        |
|                          | II                 | 1,74          | 45,4       | 2,1         | 1,74          | 9,6        | 1,6         |
|                          | III                | 0,41          | 10,7       | 0,5         | 0,41          | 2,2        | 0,4         |
|                          | IV                 | 0             | --         | --          | 0             | --         | --          |
|                          |                    | <b>3,83</b>   | <b>100</b> | <b>4,6</b>  | <b>18,18</b>  | <b>100</b> | <b>17,4</b> |
| SAVIGNO                  | I                  | 3,22          | 100        | 3,8         | 2,64          | 100        | 2,5         |
|                          | II                 | 0             | --         | --          | 0             | --         | --          |
|                          | III                | 0             | --         | --          | 0             | --         | --          |
|                          | IV                 | 0             | --         | --          | 0             | --         | --          |
|                          |                    | <b>3,22</b>   | <b>100</b> | <b>3,8</b>  | <b>2,64</b>   | <b>100</b> | <b>2,5</b>  |
| ZOLA PREDOSA             | I                  | 11,40         | 79,3       | 13,6        | 6,52          | 60,7       | 6,3         |
|                          | II                 | 2,21          | 15,4       | 2,6         | 3,26          | 30,4       | 3,1         |
|                          | III                | 0,65          | 4,5        | 0,8         | 0,83          | 7,7        | 0,8         |
|                          | IV                 | 0,11          | 0,8        | 0,1         | 0,13          | 1,2        | 0,1         |
|                          |                    | <b>14,37</b>  | <b>100</b> | <b>17,1</b> | <b>10,74</b>  | <b>100</b> | <b>10,3</b> |
| TOTALE ASSOLUTO PER RIVA |                    | <b>83,95</b>  | --         | <b>100</b>  | <b>104,26</b> | --         | <b>100</b>  |

## Torrente Ghiaia di Serravalle: grado di efficacia delle fasce tampone ripariali

| COMUNI                   | Grado di Efficacia | RIVA SINISTRA |            |             | RIVA DESTRA   |            |             |
|--------------------------|--------------------|---------------|------------|-------------|---------------|------------|-------------|
|                          |                    | ettari        | % relativa | % assoluta  | ettari        | % relativa | % assoluta  |
| CASTELLO DI SERRAVALLE   | I                  | 2,12          | 33,2       | 2,2         | 3,77          | 41,1       | 3,4         |
|                          | II                 | 2,15          | 33,7       | 2,2         | 4,32          | 47,1       | 3,8         |
|                          | III                | 2,11          | 33,1       | 2,1         | 1,01          | 11,0       | 0,9         |
|                          | IV                 | 0             | --         | --          | 0,07          | 0,8        | 0,1         |
|                          |                    | <b>6,38</b>   | <b>100</b> | <b>6,5</b>  | <b>9,17</b>   | <b>100</b> | <b>8,2</b>  |
| GUIGLIA                  | I                  | 39,14         | 90,2       | 39,9        | 37,52         | 85,6       | 33,4        |
|                          | II                 | 1,76          | 4,1        | 1,8         | 1,86          | 4,2        | 1,7         |
|                          | III                | 2,26          | 5,2        | 2,3         | 4,07          | 9,3        | 3,6         |
|                          | IV                 | 0,23          | 0,5        | 0,2         | 0,41          | 0,9        | 0,4         |
|                          |                    | <b>43,39</b>  | <b>100</b> | <b>44,2</b> | <b>43,86</b>  | <b>100</b> | <b>39,1</b> |
| MONTEVEGLIO              | I                  | 6,86          | 53,0       | 7,0         | 11,49         | 66,4       | 10,3        |
|                          | II                 | 3,66          | 28,3       | 3,7         | 5,32          | 30,7       | 4,7         |
|                          | III                | 2,34          | 18,1       | 2,4         | 0,28          | 1,6        | 0,2         |
|                          | IV                 | 0,08          | 0,6        | 0,1         | 0,22          | 1,3        | 0,2         |
|                          |                    | <b>12,94</b>  | <b>100</b> | <b>13,2</b> | <b>17,31</b>  | <b>100</b> | <b>15,4</b> |
| ZOCCA                    | I                  | 32,14         | 90,9       | 32,8        | 35,67         | 85,1       | 31,7        |
|                          | II                 | 0,71          | 2,0        | 0,7         | 5,36          | 12,8       | 4,8         |
|                          | III                | 2,51          | 7,1        | 2,6         | 0,88          | 2,1        | 0,8         |
|                          | IV                 | 0             | --         | --          | 0             | --         | --          |
|                          |                    | <b>35,36</b>  | <b>100</b> | <b>36,1</b> | <b>41,91</b>  | <b>100</b> | <b>37,3</b> |
| TOTALE ASSOLUTO PER RIVA |                    | <b>98,07</b>  | --         | <b>100</b>  | <b>112,25</b> | --         | <b>100</b>  |

Nelle tabelle soprastanti (riprese dal Piano stralcio per il bacino del torrente Samoggia, aggiornamento 2007) sono espresse per ogni ambito comunale attraversato dai 3 principali torrenti del bacino (Samoggia, Lavino e Ghiaia di Serravalle) le superfici con relative percentuali del "Grado di efficacia" complessivo (I, II, III, e IV Grado) della fascia tampone arborea.

Il Piano stralcio ha anche messo in relazione diretta la funzionalità delle fasce tampone arborea, ("Grado di efficacia della fascia tampone arborea") e l'uso del suolo immediatamente retrostante. In questo modo è stato possibile suddividere l'interfaccia tra la fascia tampone e il potenziale inquinante in diversi livelli di criticità che tengono conto dello stato della vegetazione e del grado di impatto dell'antropizzazione in atto. La criticità è ovviamente riferita, oltre agli aspetti ecosistemici, alla totale assenza di efficacia sul miglioramento della qualità dell'acqua che arriva direttamente in alveo, con particolare riferimento agli apporti degli inquinanti di origine diffusa. Ad esempio la diffusione di frutteti in fasce fluviali prive di vegetazione ripariale rappresenta un elemento territoriale a criticità elevata, mentre la presenza di aree artigianali a monte di una fascia riparia con efficacia di "Grado I" (ampia ed ecologicamente ben strutturata) non dovrebbe presentare particolari problemi di criticità. Sono stati individuati tre livelli di criticità: Assente, Moderato, Elevato.

**Torrente Samoggia: grado di funzionalità delle fasce tampone**

| COMUNI                          | Livello di criticità | RIVA SINISTRA |            |            | RIVA DESTRA |            |            |
|---------------------------------|----------------------|---------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
|                                 |                      | m             | % relativa | % assoluta | m           | % relativa | % assoluta |
| BAZZANO                         | E                    | 138           | 5,1        | 0,4        | 37          | 1,4        | 0,1        |
|                                 | M                    | 771           | 28,6       | 2,4        | 271         | 10,1       | 0,8        |
|                                 | A                    | 1.785         | 66,3       | 5,6        | 2.369       | 88,5       | 7,4        |
|                                 |                      | 2.694         | 100        | 8,4        | 2.677       | 100        | 8,3        |
| CASTEL D'AIANO                  | E                    | 0             | --         | --         | 0           | --         | --         |
|                                 | M                    | 0             | --         | --         | 0           | --         | --         |
|                                 | A                    | 1.489         | 100        | 4,7        | 1.568       | 100        | 4,9        |
|                                 |                      | 1.489         | 100        | 4,7        | 1.568       | 100        | 4,9        |
| CASTELLO DI SERRAVALLE          | E                    | 315           | 4,2        | 1,0        | 176         | 3,9        | 0,6        |
|                                 | M                    | 160           | 2,1        | 0,5        | 622         | 13,6       | 1,9        |
|                                 | A                    | 7.051         | 93,7       | 22,2       | 3.759       | 82,5       | 11,8       |
|                                 |                      | 7.526         | 100        | 23,7       | 4.557       | 100        | 14,3       |
| MONTE SAN PIETRO                | E                    | 0             | --         | --         | 389         | 7,1        | 1,2        |
|                                 | M                    | 0             | --         | --         | 1.049       | 19,2       | 3,3        |
|                                 | A                    | 0             | --         | --         | 4.020       | 73,7       | 12,6       |
|                                 |                      | 0             | --         | --         | 5.458       | 100        | 17,1       |
| MONTEVEGLIO                     | E                    | 282           | 4,3        | 0,9        | 434         | 8,5        | 1,4        |
|                                 | M                    | 725           | 11,1       | 2,3        | 1.528       | 29,9       | 4,8        |
|                                 | A                    | 5.529         | 84,6       | 17,4       | 3.143       | 61,6       | 9,8        |
|                                 |                      | 6.536         | 100        | 20,6       | 5.105       | 100        | 16,0       |
| SAVIGNO                         | E                    | 2.425         | 33,9       | 7,6        | 2.183       | 25,8       | 6,8        |
|                                 | M                    | 2.109         | 29,5       | 6,6        | 1.338       | 15,8       | 4,2        |
|                                 | A                    | 2.613         | 36,6       | 8,2        | 4.931       | 58,3       | 15,4       |
|                                 |                      | 7.147         | 100        | 22,4       | 8.452       | 100        | 26,4       |
| VERGATO                         | E                    | 0             | --         | --         | 468         | 11,5       | 1,5        |
|                                 | M                    | 0             | --         | --         | 0           | --         | --         |
|                                 | A                    | 3.167         | 100        | 10,0       | 3.599       | 88,5       | 11,3       |
|                                 |                      | 3.167         | 100        | 10,0       | 4.067       | 100        | 12,8       |
| ZOCCA                           | E                    | 0             | --         | --         | 0           | --         | --         |
|                                 | M                    | 32            | 1,0        | 0,1        | 0           | --         | --         |
|                                 | A                    | 3.186         | 99,0       | 10,0       | 95          | 100        | 0,3        |
|                                 |                      | 3.218         | 100        | 10,1       | 95          | 100        | 0,3        |
| <b>TOTALE ASSOLUTO PER RIVA</b> |                      | 31.777        | --         | 100        | 31.979      | --         | 100        |

**Torrente Lavino: grado di funzionalità delle fasce tampone**

| COMUNI                          | Livello di criticità | RIVA SINISTRA |            |            | RIVA DESTRA   |            |            |
|---------------------------------|----------------------|---------------|------------|------------|---------------|------------|------------|
|                                 |                      | m             | % relativa | % assoluta | m             | % relativa | % assoluta |
| MONTE SAN PIETRO                | E                    | 1.843         | 10,5       | 8,3        | 1.872         | 17,2       | 8,7        |
|                                 | M                    | 3.897         | 22,2       | 17,6       | 2.567         | 23,6       | 11,9       |
|                                 | A                    | 11.797        | 67,3       | 53,3       | 6.455         | 59,2       | 29,9       |
|                                 |                      | 17.537        | 100        | 79,3       | 10.894        | 100        | 50,5       |
| SASSO MARCONI                   | E                    | 432           | 61,5       | 2,0        | 131           | 2,7        | 0,6        |
|                                 | M                    | 138           | 19,7       | 0,6        | 257           | 5,2        | 1,2        |
|                                 | A                    | 132           | 18,8       | 0,6        | 4.523         | 92,1       | 21,0       |
|                                 |                      | 702           | 100        | 3,2        | 4.911         | 100        | 22,8       |
| ZOLA PREDOSA                    | E                    | 438           | 11,3       | 2,0        | 936           | 16,3       | 4,4        |
|                                 | M                    | 543           | 14,0       | 2,4        | 1.014         | 17,7       | 4,7        |
|                                 | A                    | 2.904         | 74,7       | 13,1       | 3.794         | 66,0       | 17,6       |
|                                 |                      | 3.885         | 100        | 17,5       | 5.744         | 100        | 26,7       |
| <b>TOTALE ASSOLUTO PER RIVA</b> |                      | <b>22.124</b> | --         | <b>100</b> | <b>21.549</b> | --         | <b>100</b> |

**Torrente Ghiaia di Serravalle: grado di funzionalità delle fasce tampone**

| COMUNI                          | Livello di criticità | RIVA SINISTRA |            |            | RIVA DESTRA   |            |            |
|---------------------------------|----------------------|---------------|------------|------------|---------------|------------|------------|
|                                 |                      | m             | % relativa | % assoluta | m             | % relativa | % assoluta |
| CASTELLO DI SERRAVALLE          | E                    | 2.023         | 61,4       | 8,4        | 158           | 3,1        | 0,7        |
|                                 | M                    | 1.053         | 32,0       | 4,4        | 1.143         | 22,2       | 4,8        |
|                                 | A                    | 219           | 6,6        | 0,9        | 3.848         | 74,7       | 16,0       |
|                                 |                      | 3.295         | 100        | 13,7       | 5.149         | 100        | 21,5       |
| GUIGLIA                         | E                    | 424           | 6,1        | 1,8        | 908           | 16,6       | 3,8        |
|                                 | M                    | 1.650         | 23,7       | 6,8        | 1.938         | 35,4       | 8,1        |
|                                 | A                    | 4.892         | 70,2       | 20,3       | 2.623         | 48,0       | 10,9       |
|                                 |                      | 6.966         | 100        | 28,9       | 5.469         | 100        | 22,8       |
| MONTEVEGLIO                     | E                    | 3.228         | 40,8       | 13,4       | 809           | 12,4       | 3,4        |
|                                 | M                    | 2.329         | 29,4       | 9,7        | 123           | 1,9        | 0,5        |
|                                 | A                    | 2.358         | 29,8       | 9,8        | 5.600         | 85,7       | 23,3       |
|                                 |                      | 7.915         | 100        | 32,9       | 6.532         | 100        | 27,2       |
| ZOCCA                           | E                    | 1.688         | 28,6       | 7,0        | 327           | 4,8        | 1,4        |
|                                 | M                    | 404           | 6,8        | 1,7        | 1.348         | 19,7       | 5,6        |
|                                 | A                    | 3.809         | 64,6       | 15,8       | 5.165         | 75,5       | 21,5       |
|                                 |                      | 5.901         | 100        | 24,5       | 6.840         | 100        | 28,5       |
| <b>TOTALE ASSOLUTO PER RIVA</b> |                      | <b>24.077</b> | --         | <b>100</b> | <b>23.990</b> | --         | <b>100</b> |

Si ricorda infine quanto contenuto nell'Allegato Tecnico A relativo al Titolo III "Analisi della consistenza delle fasce tampone e del grado di criticità funzionale" del PSTS:

"Le criticità riscontrate sulle fasce tampone dei torrenti Samoggia, Lavino e Ghiaia di Serravalle sono state riportate in 8 elaborati cartografici in cui è stato evidenziato il livello di criticità individuato. Lo studio ha inoltre previsto delle proposte operative con cui, in seguito alla individuazione delle aree critiche, si definiscono degli interventi di miglioramento e di reimpianto della fascia riparia secondo modelli selvicolturali specifici e multifunzionali.

Un altro argomento affrontato nello studio ha riguardato la realizzazione di "Sistemi tampone per mitigare gli apporti inquinanti dalla viabilità prospiciente le aree di pertinenza fluviale", seguendo quanto dettato nella Del. G.R. 1860/2006 – parte IV".

## 1.4. LA QUALITÀ DELL'ARIA

### 1.4.1. *La situazione in Provincia di Bologna*<sup>13</sup>

In base alle indicazioni della Unione Europea<sup>14</sup>, nel determinare la qualità dell'aria ambiente è opportuno tener conto della dimensione delle popolazioni e degli ecosistemi esposti all'inquinamento atmosferico. È pertanto opportuno classificare il territorio in base a zone o agglomerati che rispecchino la densità della popolazione.

La zonizzazione della Provincia di Bologna aggrega territori comunali e sovracomunali in due "agglomerati", quello di Bologna e quello di Imola. Tali "agglomerati" sono porzioni di territori omogenee in base alle caratteristiche della qualità dell'aria, alla continuità urbanistica e alla densità di popolazione. Per questa ragione nessun territorio comunale è ricompreso interamente in un unico "agglomerato": quello di Bologna ad esempio non comprende la collina e due piccole zone in corrispondenza dei cunei agricoli.

La restante parte del territorio (esterna agli agglomerati) è l'area del territorio provinciale in cui i valori degli inquinanti critici risultano inferiori al limite previsto dalla normativa vigente.

Parte del territorio di Zola Predosa ricade all'interno dell'agglomerato di Bologna, che interessa 13 comuni della provincia. Il resto dell'area bazzanese si ritrova esterna agli agglomerati.

La rete di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico presente sul territorio provinciale di Bologna è attiva dal 1998 e nell'anno 2008 è costituita da 15 stazioni di rilevamento, distribuite su 8 comuni. Non vi sono stazioni nel territorio dei 7 comuni dell'area bazzanese.

---

<sup>13</sup> Fonte: ARPA Sezione provinciale di Bologna Servizio Sistemi Ambientali - Area S. O. Monitoraggio e Valutazione Aria, "Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria Provincia di Bologna sintesi dei dati 2008", giugno 2009.

<sup>14</sup> Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

## STAZIONI E PARAMETRI DELLA RETE DI MONITORAGGIO

| STAZIONE            |                                  | NO <sub>2</sub> | CO | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2,5</sub> | SO <sub>2</sub> | O <sub>3</sub> | BTX |
|---------------------|----------------------------------|-----------------|----|------------------|-------------------|-----------------|----------------|-----|
| Agglomerato Bologna | Bologna - Giardini Margherita    | •               | •  | •                | •                 |                 | •              |     |
|                     | Bologna - Malpighi               | •               | •  |                  |                   | •               |                |     |
|                     | Bologna - Zanardi                | •               | •  |                  |                   |                 | •              | •   |
|                     | Bologna - Borgo Panigale         | •               | •  |                  |                   |                 |                |     |
|                     | Bologna - Porta San Felice       | •               | •  | •                | •                 |                 |                | •   |
|                     | Castel Maggiore                  | •               | •  |                  |                   |                 |                |     |
|                     | Casalecchio                      | •               | •  |                  |                   |                 |                |     |
|                     | Castenaso                        |                 | •  |                  |                   | •               | •              |     |
|                     | San Lazzaro                      | •               | •  |                  |                   |                 |                |     |
| Esterno Agglomerato | Bologna - Monte Cuccolino        | •               |    | •                |                   |                 | •              |     |
|                     | Bentivoglio - San Marino         | •               |    | •                |                   |                 |                |     |
|                     | Molinella - San Pietro Capofiume | •               |    |                  | •                 |                 | •              |     |
| Agglomerato Imola   | Imola - Cavour                   | •               | •  |                  |                   | •               |                |     |
|                     | Imola - De Amicis                | •               | •  | •                |                   |                 |                |     |
|                     | Imola - Pirandello               | •               | •  |                  |                   |                 | •              |     |

| PARAMETRI         |  |
|-------------------|--|
| NO <sub>2</sub>   | Biossido di azoto  |
| CO                | Monossido di carbonio                                    |
| PM <sub>10</sub>  | Polveri inalabili (con diametro aerodinamico < 10 µm)    |
| PM <sub>2,5</sub> | Polveri respirabili (con diametro aerodinamico < 2,5 µm) |
| SO <sub>2</sub>   | Biossido di zolfo  |
| O <sub>3</sub>    | Ozono  |
| BTX               | Benzene, Toluene, Xileni                                 |

ARPA Sezione provinciale di Bologna Servizio Sistemi Ambientali - Area S. O. Monitoraggio e Valutazione Aria, "Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria Provincia di Bologna sintesi dei dati 2008", giugno 2009.

Gli esiti di sintesi sono:

- *PM10: trend decrescente*

Nell'anno 2008 le medie annuali ottenute non superano il valore limite di 40 µg/m<sup>3</sup> in tutti i siti di misura, inclusa la stazione da traffico Porta San Felice nell'agglomerato di Bologna che non

supera il limite annuale per la prima volta in otto anni di monitoraggio<sup>15</sup>. Nel biennio 2007-2008 si è confermato, in maniera sempre più significativa, il trend decrescente già osservato nel precedente biennio, evidenziato anche dal minor numero di valori giornalieri critici registrati nel 2008. Nel corso dell'anno 2008 il valore giornaliero massimo registrato risulta di poco superiore al corrispettivo valore dell'anno 2007 per la postazione di Porta San Felice (da 144 a 149 µg/m<sup>3</sup>). I parametri meteorologici influenzano i meccanismi di accumulo, trasporto, diffusione, dispersione e trasformazione degli inquinanti nell'atmosfera; in questo senso si nota, sia per Bologna che per Imola, che generalmente i giorni favorevoli all'accumulo di PM<sub>10</sub> stimati per il 2008 risultano confrontabili con il numero medio calcolato per il periodo 2002 – 2007.

• *PM<sub>2,5</sub>: trend decrescenti*

I valori medi annuali del 2008 confermano la tendenza al decremento, già registrato nel 2007, in entrambe le postazioni (Porta San Felice e San Pietro Capofiume), con concentrazioni medie annue uguali o minori di 25 µg/m<sup>3</sup>. Nell'ultimo biennio la differenza fra i valori medi annui registrati nella postazione dell'area urbana (Porta San Felice) e quella del fondo rurale (San Pietro Capofiume) risulta confrontabile e si attesta su un valore di 4 µg/m<sup>3</sup>.

• *NO<sub>2</sub> Biossido di Azoto: valori medi in decrescita ma tuttora elevati, episodi acuti limitati*

La media annuale risulta maggiore del valore limite più margine di tolleranza, 44 µg/m<sup>3</sup> per l'anno 2008, in 9 postazioni. Lo scostamento maggiore dal valore di 44 µg/m<sup>3</sup> è stato registrato nelle stazioni urbane di Bologna. Nelle altre stazioni dell'agglomerato di Bologna, poste nei comuni limitrofi di Castelmaggiore, Casalecchio e San Lazzaro, i valori medi annui risultano tra loro confrontabili con uno scostamento dal valore limite più margine di tolleranza più ridotto (4 - 6 µg/m<sup>3</sup>). Si evidenzia nell'ultimo biennio la tendenza ad un generale decremento delle medie annue; il confronto dei valori medi annui nel periodo 2003-2008 mostra comunque che i livelli di biossido di azoto continuano a mantenersi su valori superiori al valore limite di 40 µg/m<sup>3</sup>, in particolare nell'agglomerato di Bologna, mentre si confermano non critiche la stazione suburbana Monte Cuccolino e la stazione di fondo rurale San Pietro Capofiume.

In diminuzione il numero totale di episodi acuti (superamenti del valore limite orario per la protezione della salute umana: 200 µg/m<sup>3</sup>) rispetto all'anno precedente. Il numero dei superamenti annuali su tutta la rete di monitoraggio risulta relativamente modesto e complessivamente inferiore al numero di volte consentito dalla normativa vigente (18 per anno civile per ogni stazione).

• *O<sub>3</sub> Ozono: trend recente con valori in forte crescita*

Come nell'anno 2007 il numero maggiore di eventi critici è stato registrato nella postazione di Monte Cuccolino, anche se l'unico superamento della soglia di allarme (media oraria di 240 µg/m<sup>3</sup>) si è verificato nella stazione di Giardini Margherita.

Dall'analisi comparativa dei superamenti della soglia di informazione, per l'ultimo biennio si

---

<sup>15</sup> Per la postazione di Porta San Felice nel corso dell'anno 2008 il valore giornaliero massimo registrato risulta comunque di poco superiore al corrispettivo valore dell'anno 2007 (149 contro 144 µg/m<sup>3</sup>).



evidenzia un incremento medio del numero di superamenti nelle stazioni di fondo: in particolare nella stazione suburbana di Monte Cuccolino, in quella di fondo rurale di San Pietro Capofiume e in modo più significativo nella postazione di fondo urbano di Giardini Margherita – Bologna.

L'andamento delle medie annuali del periodo 2004 – 2007 ha mostrato una sostanziale stabilità dei valori, mentre nel 2008 si evidenzia un significativo aumento della media in tutte le postazioni di misura, con l'incremento massimo nella stazione di fondo rurale di San Pietro Capofiume. L'andamento del numero di giorni meteorologicamente favorevoli alla formazione di Ozono per l'anno 2008 risulta simile ai valori calcolati per il periodo 2002 – 2007.

- *C6H6 Benzene: nessun superamento del valore limite*

Il valore limite più relativo margine di tolleranza previsto per l'anno 2008 (7 µg/m<sup>3</sup>) non è stato superato in nessuna postazione di misura. Inoltre si conferma che i valori medi annui risultano comunque ben al di sotto del valore limite annuale di 5 µg/m<sup>3</sup>, da raggiungere al 2010, anche nella stazione urbana da traffico di Porta San Felice già a partire dal 2004.

- *CO Monossido di Carbonio: inquinante non critico*

L'analisi dei dati e degli andamenti temporali, sia delle medie annuali sia delle medie mensili per l'anno 2008, evidenzia come tale inquinante possa considerarsi non più critico per tutte le postazioni. Le concentrazioni di CO registrate sono nettamente inferiori, di uno o due ordini di grandezza, rispetto al valore limite fissato dalla normativa.

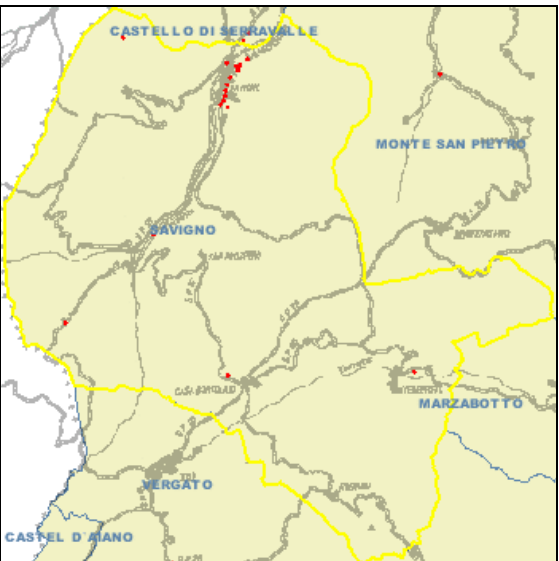
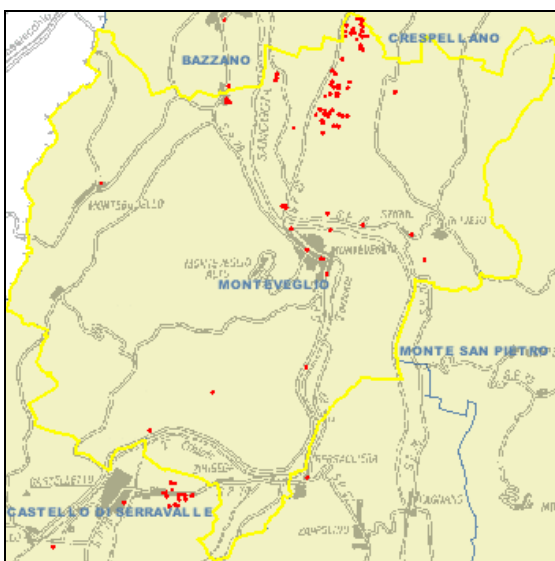
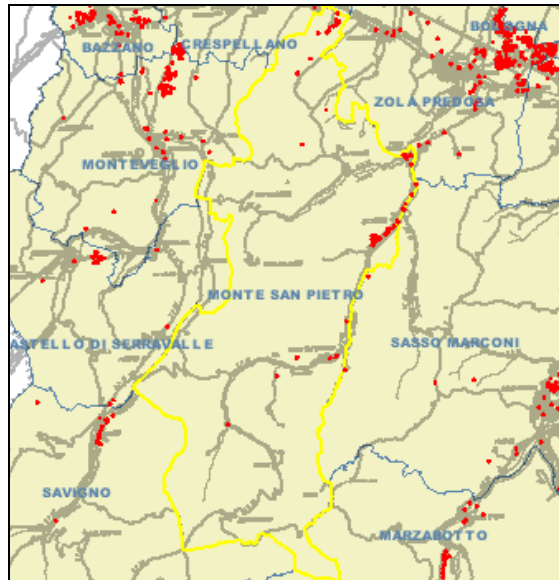
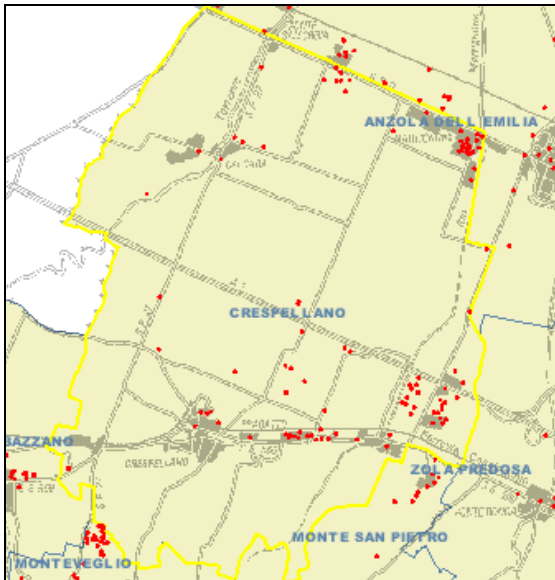
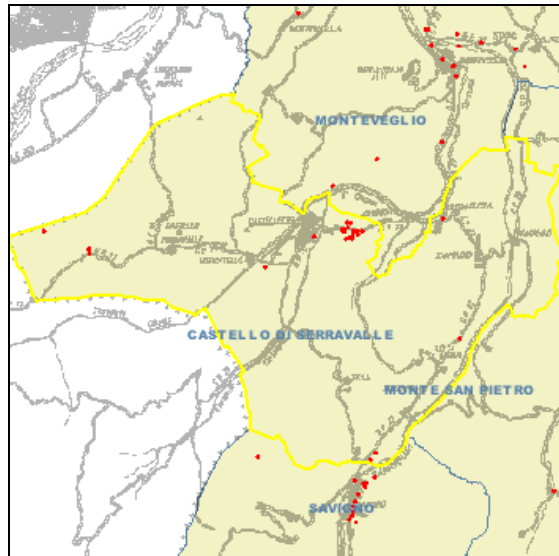
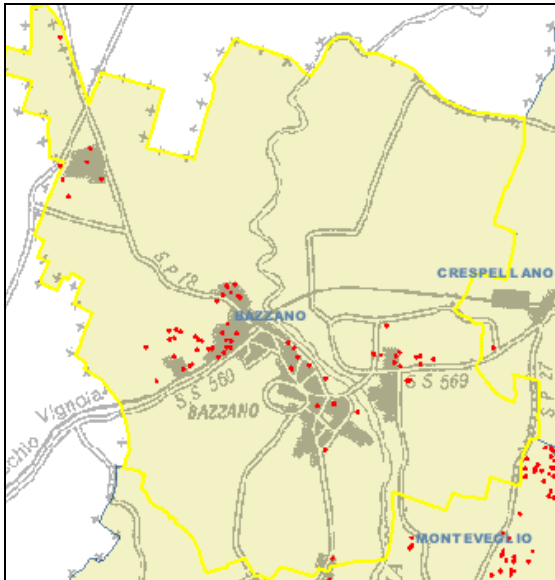
- *SO2 Biossido di Zolfo: inquinante non critico*

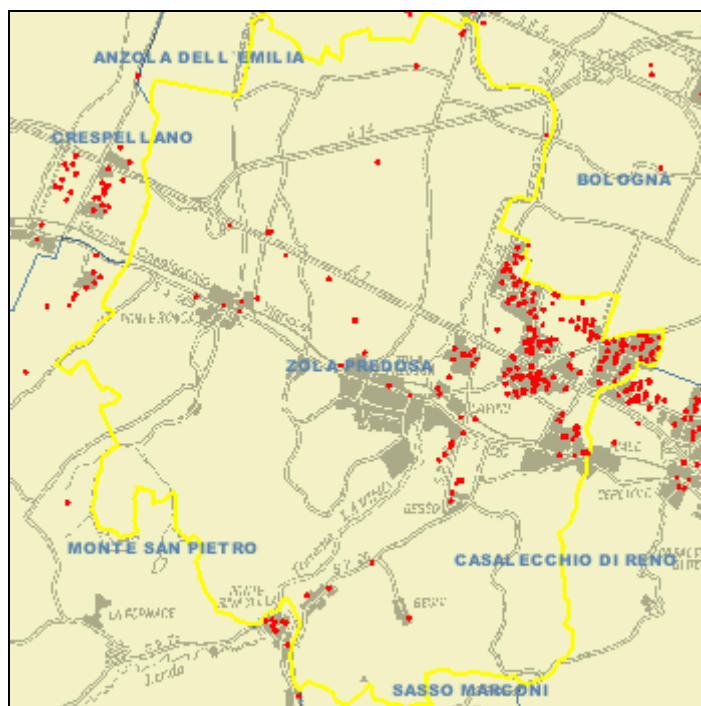
I valori di SO<sub>2</sub> rilevati negli ultimi anni risultano essere di un ordine di grandezza inferiore rispetto ai valori limite fissati dalla normativa. Infatti i valori medi registrati nell'anno 2008 confermano che in tutti i siti di misura della provincia bolognese le concentrazioni di biossido di zolfo risultano poco significative e spesso inferiori al limite di quantificazione di 14 µg/m<sup>3</sup>.

#### *1.4.2. Le emissioni in atmosfera da impianti produttivi*

In Provincia di Bologna dall'applicazione del DPR 203/1988 sono state complessivamente rilasciate 3291 autorizzazioni in atmosfera. Nel 2009 sono state rilasciate complessivamente 194 autorizzazioni alle emissioni in atmosfera. Il rilascio delle autorizzazioni negli ultimi 4 anni ha avuto un andamento costante.

Di seguito si possono osservare le emissioni presenti nei territori dei Comuni dell'Area Bazzanese (fonte: Catalogo Metadati dal sito Internet della Provincia di Bologna).





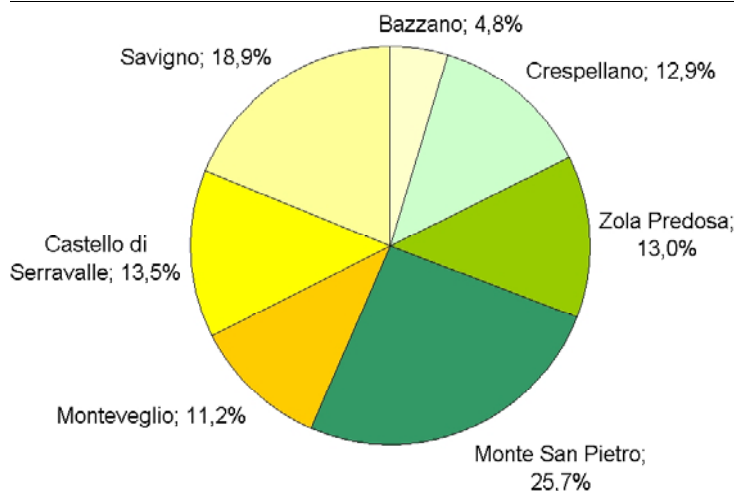
### 1.5. CONSUMO DI SUOLO

Il sistema insediativo dell'area bazzanese è cresciuta ininterrottamente negli ultimi vent'anni, sia dal punto di vista economico sia da quello demografico. Gli abitanti sono cresciuti del 35,7%, al ritmo di circa 7.500 al decennio, il numero di famiglie si è accresciuto in modo molto superiore in conseguenza alla forte riduzione del numero medio di componenti per nucleo. Molto intensa è stata quindi anche la crescita del territorio urbanizzato, che dal 1980 ad oggi è stata pari al 30% circa.

Questa crescita diffusa (sprawl), intensa e rapida, ha comportato l'esigenza di garantire tutele e condizioni di sicurezza in relazione alle fragilità e ai rischi connesse con l'assetto idrogeologico del territorio.

La comprensione della natura e delle dinamiche evolutive del territorio dell'Area Bazzanese si deve comunque fondare sul fatto che esso è tuttora per il 95% un territorio rurale, nel quale le logiche insediative sono state in passato guidate dalle regole della cultura e della produzione agricola. La lettura del territorio rurale attraverso i censimenti agricoli mostra la progressiva diminuzione del territorio coltivato, con la parallela avanzata di un territorio "rinaturalizzato", soggetto – proprio in virtù dell'abbandono - a importanti fenomeni di dissesto.

**Distribuzione della Superficie territoriale nell'Area Bazzanese**



Osservando i dati relativi all'espansione dell'urbanizzato dell'ultimo trentennio (confronto con basi raster 1978/79), emerge come il territorio di Castello di Serravalle sia stato quello con maggiore consumo di suolo, accrescendosi di un terzo rispetto al preesistente.

Quattro comuni (Crespellano, Bazzano, Monte S.Pietro, Monteveglio) presentano una crescita dell'urbanizzato compresa tra il 29,5% ed il 22,5%. In due comuni invece la dinamica è stata assai più contenuta (Zola Predosa con il 13,6%, Savigno con l'8,3%).

**Distribuzione della Superficie territoriale nell'Area Bazzanese**

|                | sup.comunale | sup.urbanizzata | % urbanizz. | Urbanizz. degli ultimi 30 anni |              |
|----------------|--------------|-----------------|-------------|--------------------------------|--------------|
| Savigno        | 54.837.923   | 609.858         | 1,11%       | 8,28%                          | 50.496,24    |
| Castello di S. | 39.183.996   | 1.010.784       | 2,58%       | 33,85%                         | 342.150,38   |
| Monteveglio    | 32.588.338   | 1.469.137       | 4,51%       | 22,50%                         | 330.555,83   |
| Bazzano        | 13.964.129   | 1.785.842       | 12,79%      | 27,56%                         | 492.178,06   |
| Monte S.Pietro | 74.687.032   | 2.391.113       | 3,20%       | 23,26%                         | 556.172,88   |
| Crespellano    | 37.489.273   | 2.978.443       | 7,94%       | 29,46%                         | 877.449,31   |
| Zola Predosa   | 37.747.390   | 4.309.780       | 11,42%      | 13,57%                         | 584.837,15   |
| Totale Area B. | 290.498.081  | 14.554.957      | 5,01%       | 28,56%                         | 3.233.839,84 |

## 1.6. ATTIVITÀ ESTRATTIVE

Il P.I.A.E. 2002/2012 prevede di soddisfare i fabbisogni di materiali estrattivi del decennio con materiali delle seguenti provenienze:

- volumi residui presenti nelle aree pianificate in precedenza;
- volumi derivanti dalle nuove zonizzazioni;
- volumi risultanti da fonti alternative.

In base al vigente Piano Infraregionale delle Attività Estrattive (P.I.A.E. '02 Approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 22 del 30 marzo 2004) della Provincia di Bologna, i comuni interessati da aree di cava sono tre: Bazzano, Castello di Serravalle e Monte San Pietro.

Va segnalata l'area in località Colombara, a Sasso Marconi, in quanto la cava è ubicata al confine con il Comune di Monte S. Pietro; gli impatti dovuti al suo esercizio ricadono evidentemente su entrambi. Inoltre in Comune di Monte S. Pietro, in prossimità della cava, è sito l'impianto di trattamento del materiale sabbioso di alta qualità. Monte S. Pietro ha quindi una convenzione con il Comune di Sasso Marconi per la ripartizione degli oneri derivanti dall'esercizio dell'attività estrattiva.

### Possibilità estrattive nel decennio nei comuni dell'Area Bazzanese

| Comune                 | Area                | materiale                   | Mc assegnati | Uso materiali  |
|------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------|----------------|
| Bazzano                | Padulli+ampliamento | Ghiaia e sabbia alluvionale | 1.244.045    | da costruzione |
| Castello di Serravalle | Monte Oro           | Calcare da inerti           | 430.000      | da costruzione |
|                        | Buscadello *        | Argilla marnosa             | 1.285.841    | industriali    |
| Monte San Pietro       | Badia **            | Argilla varicolore          | 164.280      | industriali    |

\*Il polo di Buscadello viene considerato dotato di un volume residuo largamente sufficiente per il decennio.

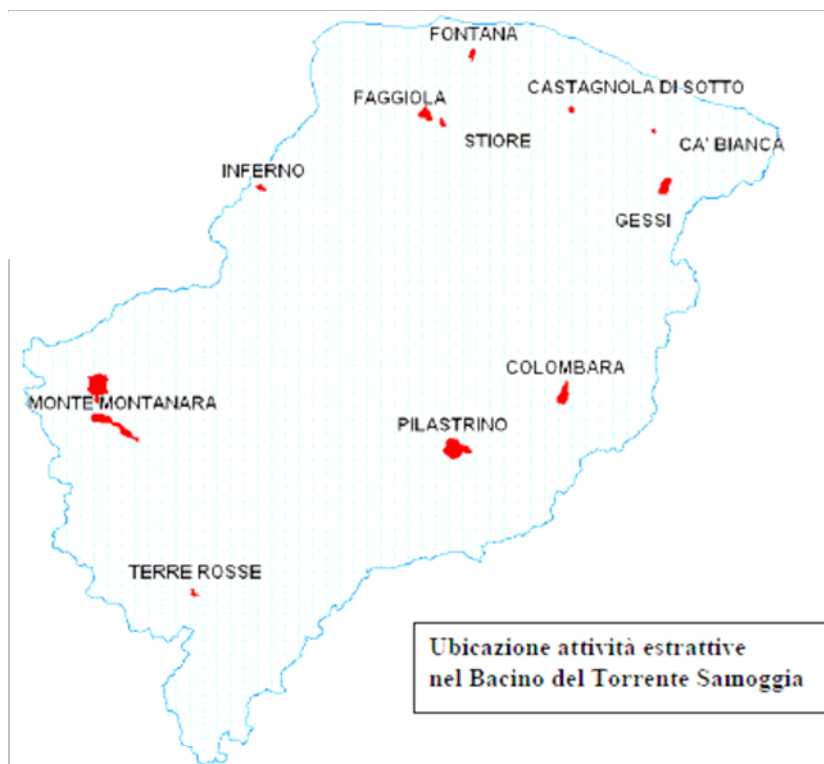
\*\* Per l'area di Badia si prende atto nel Quadro Conoscitivo del PIAE del residuo al 2002 ma non si danno nuove assegnazioni.

Il Piano Stralcio per il bacino del torrente Samoggia (aggiornamento 2007 per l'adeguamento al Piano Stralcio Assetto Idrogeologico) si compone anche degli elaborati che individuano "Aree a rischio attività estrattive, cave e discariche e depositi di terre derivanti da attività di scavo" nel territorio del bacino montano. Si è infatti provveduto al censimento delle aree interessate da profonde alterazioni nell'assetto geomorfologico dei versanti, esaurite o in esercizio; censimento che ha riguardato esclusivamente le attività localizzate sui versanti, escludendo i siti situati nei fondovalle o in zone di pianura.

Dal censimento è emerso che nel settore montano del bacino del T. Samoggia queste aree appartengono esclusivamente alla tipologia delle attività estrattive e in particolare alle fattispecie delle cave e delle miniere.

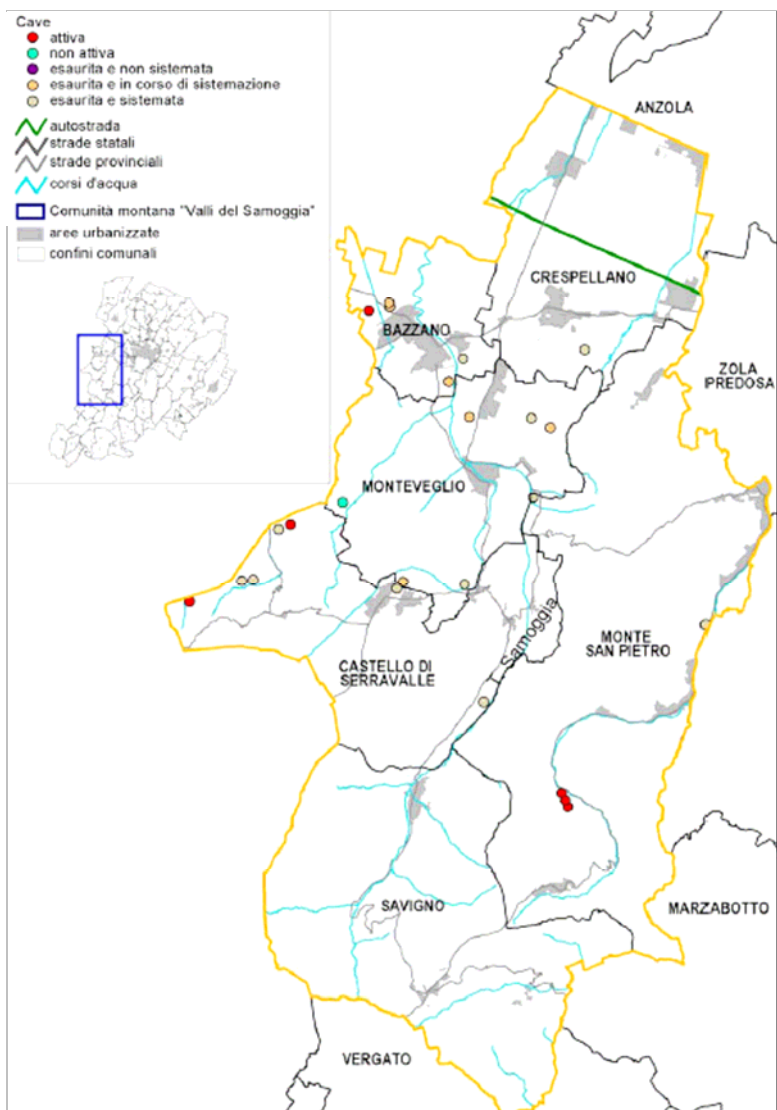
Per tutte le aree è stata redatta una scheda speditiva contenente le informazioni fondamentali (inquadramento topografico, geologico, materiale estratto, stato dell'attività, stato di attuazione del piano di sistemazione, destinazione finale, problematiche idrogeologiche riscontrate, elementi a rischio, proposte di intervento e documentazione fotografica). Se ne riportano alcuni elementi.

- LOCALITA': Cà Bianca, COMUNE: Zola Predosa, STATO DI ATTIVITA': Esaurita.  
ELEMENTI DI DISSESTO: Alla data del sopralluogo (2005) è stato rilevato lo stato precario e di totale abbandono dell'area di cava, si sono inoltre riscontrate evidenze diffuse di forme erosive di tipo idrico e gravitativo, che in alcuni casi hanno raggiunto il corso del sottostante torrente Lavino. ELEMENTI A RISCHIO: Torrente Lavino.
- LOCALITA': Inferno, COMUNE: Monteveglio, STATO DI ATTIVITA': Attiva (Sospesa).  
ELEMENTI DI DISSESTO: Evidenze diffuse di severe forme erosive di tipo idrico a evoluzione calanchiva. ELEMENTI A RISCHIO: Possibile interferenza con la strada comunale a valle.
- LOCALITA': Badia-Pilastrino, COMUNE: Monte San Pietro, STATO DI ATTIVITA': Esaurita.  
ELEMENTI DI DISSESTO: Colate e scoscendimenti attivi e potenziali minacciano l'alveo del Torrente Lavino, nella "valle artificiale" interna all'area occupata dalla attività estrattiva sono presenti movimenti gravitativi di piccole dimensioni sui versanti e erosioni diffuse. ELEMENTI A RISCHIO: Torrente Lavino
- LOCALITA': Colombara, COMUNE: Monte San Pietro, STATO DI ATTIVITA': Attiva.  
ELEMENTI DI DISSESTO: - , ELEMENTI A RISCHIO: Torrente Lavino.
- LOCALITA': Terre Rosse, COMUNE: Zocca, STATO DI ATTIVITA': Esaurita.  
ELEMENTI DI DISSESTO: Evidenze diffuse di severe forme erosive di tipo idrico a rapida evoluzione calanchiva. ELEMENTI A RISCHIO: Strade comunali a monte e a valle dell'area.
- LOCALITA': Gessi, COMUNE: Zola Predosa, STATO DI ATTIVITA': Esaurita.  
ELEMENTI DI DISSESTO: Nessun elemento rilevato, ELEMENTI A RISCHIO: Nessun elemento rilevato.
- LOCALITA': Castagnola di Sotto, COMUNE: Zola Predosa, STATO DI ATTIVITA': Esaurita.  
ELEMENTI DI DISSESTO: Nessun elemento rilevato, ELEMENTI A RISCHIO: Nessun elemento rilevato.
- LOCALITA': Fontana, COMUNE: Crespellano, STATO DI ATTIVITA': Esaurita.  
ELEMENTI DI DISSESTO: Nessun elemento rilevato, ELEMENTI A RISCHIO: Nessun elemento rilevato.
- LOCALITA': Faggiola, COMUNE: Monteveglio, STATO DI ATTIVITA': Esaurita.  
ELEMENTI DI DISSESTO: Nessun elemento rilevato, ELEMENTI A RISCHIO: Nessun elemento rilevato.
- LOCALITA': Stiore, COMUNE: Monteveglio, STATO DI ATTIVITA': Esaurita.  
ELEMENTI DI DISSESTO: Nessun elemento rilevato, ELEMENTI A RISCHIO: Nessun elemento rilevato.

**Aree a rischio attività estrattive censite nel Piano Stralcio per il bacino torrente Samoggia**

L'Arpa Emilia-Romagna, Sezione Provinciale di Bologna, nel predisporre l'Analisi Ambientale Iniziale per la Certificazione ambientale nell'Appennino Bolognese (giugno 2004), valutava che "il territorio della Comunità Montana della Valle del Samoggia nonostante l'elevato numero di cave in esso presenti possiede una pressione estrattiva alquanto ridotta (solo 4 cave attive) ed una eccellente risposta (elevata percentuale di cave ripristinate/dimesse).

Inoltre la tipologia dominante delle formazioni geologiche interessate da coltivazione, (Argille Varicolori e Argille a Palombini), non risultano contenere particolari pregi ambientali quali riserve idriche sotterranee e copertura boschiva e la loro collocazione resta per lo più in aree disabitate e fortemente dissestate."



Stralcio da: Arpa Emilia-Romagna, A.A.I. per la certificazione ambientale dell'Appennino bolognese, giugno 2004

## 1.7. RIFIUTI

### 1.7.1. Produzione e raccolta rifiuti

In base al quadro normativo di riferimento in materia di rifiuti a livello nazionale (decreto legislativo n.152/2006) l'ordine di priorità per le diverse fasi di vita dei rifiuti è il seguente:

- riduzione della produzione e della pericolosità
- riutilizzo e riciclaggio
- recupero, nelle sue diverse forme (materia, energia)
- smaltimento in condizioni di sicurezza.



Per i rifiuti si devono raggiungere i seguenti obiettivi di raccolta differenziata:

- almeno il 45 % entro il 31 dicembre 2008
- almeno il 65 % entro il 31 dicembre 2012

Dall'esame dei dati dei Comuni della Provincia di Bologna in merito alla raccolta differenziata<sup>16</sup> spiccano, tra i sette comuni dell'Area Bazzanese, tre comuni dal rendimento virtuoso e tre evidentemente inadeguati rispetto agli obiettivi di riferimento.

Monte S.Pietro, Monteveglio e Crespellano hanno largamente oltrepassato l'obiettivo del 45% di raccolta differenziata al 2008 grazie anche alla raccolta porta a porta. Monte S.Pietro, comune più virtuoso della provincia, attraverso un sistema di raccolta domiciliare è anche già prossimo ai livelli dell'obiettivo del 2012 (80%).

Altri tre comuni, Savigno, Castello di Serravalle e Bazzano, sono invece assai lontani dall'aver conseguito l'obiettivo di riferimento del 45%, fermandosi a meno del 30% e collocandosi alquanto in fondo alla classifica provinciale dei comuni per raccolta differenziata.

La percentuale di raccolta differenziata di Zola Predosa si colloca a metà strada tra i due gruppi, ponendosi non lontano dall'obiettivo di riferimento del 45% ma ancora sotto tale valore.

#### Classifica Raccolta differenziata anno 2008

| Posiz.      | Comune                   | Raccolta Differenziata a Recupero (Tonn.) | Raccolta Differenziata a Smaltimento (Tonn.) | Rifiuti Urbani Indifferenziati (Tonn.) | Totale Rifiuti Prodotti (Tonn.) | Produzione pro-capite (Kg/ab.*anno) | Percentuale Raccolta Differenziata (a Recupero e a Smaltimento) |
|-------------|--------------------------|---|--|--|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1           | Monte S.Pietro           | 3.637                                     | 10   | 953                                    | 4.600                           | 419                                 | 79,3%   |
| 4           | Monteveglio              | 1.992                                     | 10   | 966                                    | 2.968                           | 564                                 | 67,5%   |
| 5           | Crespellano              | 2.823                                     | 7  | 1.517                                  | 4.347                           | 454                                 | 65,1%   |
| 18          | Zola Predosa             | 4.623                                     | 7  | 6.556                                  | 11.186                          | 630                                 | 41,4%   |
| 44          | Savigno                  | 451                                       | 1  | 1.091                                  | 1.543                           | 539                                 | 29,3%   |
| 47          | Castello di Serravalle   | 771                                       | 1  | 2.001                                  | 2.773                           | 579                                 | 27,8%   |
| 56          | Bazzano                  | 952                                       | 7  | 3.187                                  | 4.146                           | 608                                 | 23,1%   |
| <b>1-60</b> | <b>Provincia Bologna</b> | <b>212.598</b>                            | <b>5.086</b>                                 | <b>356.669</b>                         | <b>574.353</b>                  | <b>588</b>                          | <b>37,9%</b>  |

Fonte: Provincia di Bologna, Rapporto rifiuti 2008.

Anche nell'Indagine Legambiente – Regione Emilia-Romagna, pubblicata nel febbraio 2010, a cui hanno aderito 123 Comuni della Regione (36%, pari al 58% della popolazione), Monte San Pietro eccelle. Infatti, tra i Comuni compresi tra i 5.000 e i 25.000 abitanti che hanno partecipato all'indagine, risulta che Monte San Pietro riesca a conseguire la più alta percentuale di raccolta differenziata.

Dai dati del Rapporto rifiuti 2008 emerge come le più rilevanti frazioni merceologiche raccolte in maniera differenziata e avviate a recupero sono i rifiuti biodegradabili (5.851 tonnellate), seguiti da carta, cartone e imballaggi (2.700 tonnellate), vetro e imballaggi (1.914 tonnellate).

<sup>16</sup> Provincia di Bologna, Rapporto rifiuti 2008.

**Frazioni merceologiche raccolte in maniera differenziata e avviate a recupero (ton)**

| COMUNI                            | Bazzano      | Castello di Serravalle | Crespellano   | Monte S.Pietro | Monteveglia   | Savigno      | Zola Predosa  | TOTALI         |
|-----------------------------------|--------------|------------------------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| Miscuglio scorie di cemento       | 28,7         | 39,0                   | 47,8          | 149,2          | 75,3          | 0,0          | 136,5         | <b>476,4</b>   |
| Pneumatici                        | 1,0          | 12,0                   | 8,6           | 10,0           | 4,8           | 18,7         | 12,3          | <b>67,4</b>    |
| Batterie ed accumulatori          | 1,0          | 1,9                    | 6,4           | 8,4            | 6,3           | 4,4          | 12,6          | <b>41,0</b>    |
| Abbigliamento                     | 6,6          | 10,6                   | 10,5          | 20,1           | 0,2           | 4,5          | 37,7          | <b>90,2</b>    |
| Oli e grassi                      | 0,8          | 0,7                    | 2,0           | 3,6            | 1,4           | 1,1          | 2,6           | <b>12,2</b>    |
| Rifiuti biodegradabili            | 231,6        | 230,9                  | 1258,1        | 1764,3         | 830,2         | 93,8         | 1442,3        | <b>5851,1</b>  |
| Beni durevoli (altre apparecchi)  | 0,5          | 0,3                    | 0,5           | 1,7            | 0,5           | 0,0          | 1,5           | <b>5,1</b>     |
| Beni durevoli (grandi elettrod)   | 5,8          | 5,6                    | 9,5           | 11,3           | 5,9           | 0,2          | 71,2          | <b>109,5</b>   |
| Beni durevoli                     | 21,3         | 19,6                   | 35,7          | 41,2           | 23,5          | 14,9         | 71,1          | <b>227,2</b>   |
| Rifiuti ingombranti non metallici | 90,7         | 56,1                   | 113,6         | 210,3          | 111,0         | 54,8         | 299,6         | <b>936,1</b>   |
| Legno e imballaggi                | 95,4         | 61,7                   | 148,5         | 164,4          | 143,8         | 50,2         | 600,7         | <b>1264,8</b>  |
| Metallo e imballaggi              | 20,8         | 31,4                   | 45,5          | 60,2           | 45,8          | 36,4         | 98,5          | <b>338,4</b>   |
| Plastica e imballaggi             | 75,2         | 44,8                   | 277,3         | 251,8          | 151,9         | 17,2         | 394,6         | <b>1212,8</b>  |
| Vetro e imballaggi                | 171,0        | 142,6                  | 333,7         | 447,7          | 190,8         | 78,9         | 549,4         | <b>1914,0</b>  |
| Carta e Cartone e imballaggi      | 201,6        | 114,0                  | 524,8         | 492,3          | 400,2         | 76,2         | 891,3         | <b>2700,4</b>  |
| Cartucce e Toner                  | 0,0          | 0,1                    | 0,0           | 0,3            | 0,3           | 0,0          | 0,8           | <b>1,5</b>     |
| Filtri olio                       | 0,1          | 0,0                    | 0,2           | 0,0            | 0,2           | 0,1          | 0,0           | <b>0,6</b>     |
| Tubi fluorescenti                 | 0,1          | 0,0                    | 0,5           | 0,4            | 0,4           | 0,0          | 0,4           | <b>1,9</b>     |
| <b>TOTALE</b>                     | <b>952,3</b> | <b>771,1</b>           | <b>2823,1</b> | <b>3637,1</b>  | <b>1992,5</b> | <b>451,4</b> | <b>4623,2</b> | <b>15250,8</b> |

Fonte: Provincia di Bologna, Rapporto rifiuti 2008.

**Frazioni merceologiche raccolte in maniera differenziata e avviate a smaltimento (ton)**

|                                       | Bazzano     | Castello di Serravalle | Crespellano | Monte S.Pietro | Monteveglia | Savigno     | Zola Predosa | TOTALI       |
|---------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Materiali con amianto                 | 0,20        | 0,1                    | 0,96        | 0,90           | 1,34        | 0,00        | 0,25         | <b>3,75</b>  |
| Tubi fluorescenti                     | 0,00        | 0,00                   | 0,00        | 0,00           | 0,00        | 0,00        | 0,00         | <b>0,00</b>  |
| Pesticidi                             | 0,10        | 0,00                   | 0,10        | 0,14           | 0,10        | 0,00        | 0,09         | <b>0,53</b>  |
| Prodotti fotochimici                  | 0,00        | 0,00                   | 0,00        | 0,00           | 0,00        | 0,00        | 0,04         | <b>0,04</b>  |
| Solventi                              | 0,03        | 0,00                   | 0,04        | 0,08           | 0,03        | 0,00        | 0,04         | <b>0,22</b>  |
| Vernici inchiostri                    | 2,04        | 0,77                   | 2,27        | 5,08           | 2,29        | 0,74        | 3,11         | <b>16,30</b> |
| Medicinali                            | 0,25        | 0,16                   | 0,52        | 0,83           | 1,12        | 0,21        | 1,67         | <b>4,76</b>  |
| Batterie ed accumulatori              | 0,64        | 0,00                   | 0,30        | 1,50           | 2,22        | 0,08        | 1,05         | <b>5,79</b>  |
| Altri rifiuti urbani "non pericolosi" | 0,45        | 0,00                   | 0,34        | 0,38           | 0,34        | 0,00        | 0,54         | <b>2,05</b>  |
| Contenitori t/f                       | 0,13        | 0,03                   | 0,17        | 0,79           | 0,15        | 0,00        | 0,08         | <b>1,35</b>  |
| Residui da costruzione e demolizione  | 2,82        | 0,00                   | 2,20        | 0,00           | 2,07        | 0,00        | 0,00         | <b>7,09</b>  |
| <b>TOTALE</b>                         | <b>6,68</b> | <b>1,06</b>            | <b>6,89</b> | <b>9,69</b>    | <b>9,66</b> | <b>1,03</b> | <b>6,87</b>  | <b>41,88</b> |

Fonte: Provincia di Bologna, Rapporto rifiuti 2008.

**Rifiuti Urbani. Prima destinazione dei rifiuti raccolti in modo indifferenziato**

|                        | Tipo Smaltimento |                |                |                |
|------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
|                        | Discarica        | Incenerimento  | Selezione      | TOTALE         |
| BAZZANO                | 3.187            | 0              | 0              | 3.187          |
| CASTELLO DI SERRAVALLE | 2.001            | 0              | 0              | 2.001          |
| MONTE SAN PIETRO       | 917              | 36             | 0              | 953            |
| MONTEVEGLIO            | 942              | 24             | 0              | 966            |
| SAVIGNO                | 1.091            | 0              | 0              | 1.091          |
| ZOLA PREDOSA           | 1.862            | 3.810          | 884            | 6.556          |
| <b>TOTALI 2008</b>     | <b>94.536</b>    | <b>136.037</b> | <b>126.095</b> | <b>356.669</b> |

Fonte: Provincia di Bologna, Rapporto rifiuti 2008.

**1.7.2. Impianti per rifiuti**

I principali impianti per rifiuti urbani della Provincia di Bologna sono posti al di fuori dell'Area Bazzanese; non vi sono quindi impianti di selezione raccolte differenziate multi-materiale o di trattamento meccanico-biologico rifiuti urbani indifferenziati, inceneritori, discariche o impianti di compostaggio.

Sono comunque presenti alcuni impianti di diversa tipologia. L'elenco completo degli Impianti autorizzati al recupero e smaltimento rifiuti in procedura "ordinaria" (art. 208 e 210 del D.Lgs 152/06) comprende (fonte: Piano Provinciale Gestione Rifiuti – Quadro conoscitivo - 6 Dicembre 2007):

- *Impianto di Stoccaggio e trattamento rifiuti metallici* (Rifiuti Speciali) a Crespellano; Potenzialità autorizzata impianto 165.000 t/a; Italmetalli S.p.A. via Confortino, 29 - Operazioni di smaltimento/recupero: R4, R13.
- *Impianto di Stoccaggio di accumulatori al piombo* (Rifiuti Speciali Pericolosi) a Crespellano; Capacità max di stoccaggio 132,5 (mc); Italmetalli S.p.A. via Confortino, 29/31 - Operazioni di smaltimento/recupero: R13, D15.
- *Impianto di Stoccaggio e condizionamento fanghi* (Fanghi di depuratori civili - 190805) a Crespellano; Potenzialità autorizzata impianto 800 t/a; HERA S.p.A c/o Depuratore di Crespellano capoluogo- Operazioni di recupero: R3.
- *Discarica per rifiuti non pericolosi: rifiuti speciali assimilabili agli urbani non putrescibili, ex discarica 2B* (Rifiuti Speciali) a Bazzano; SEGESTA S.r.l. via Castelfranco – Stato di gestione: post-operativa.

Considerando inoltre l'elenco completo degli Impianti di recupero rifiuti iscritti nell'elenco provinciale in procedura "semplificata" (art. 216 del D.Lgs 152/06) risultano anche:

- *Produzione di energia da legno trattato* (rifiuti propri) a Crespellano; Potenzialità impianto 1.100 t/a; TECNOFORM S.p.A. via Del Lavoro, 2 - Operazione di recupero: R1.
- *Recupero carta e stoccaggio altri materiali* (Prodotto ottenuto: MPS per l'industria cartaria e stoccaggi vari) a Zola Predosa; Potenzialità impianto 6.052 t/a; FINI S.n.c. via Allende, 3/e -
- *Recupero plastica* (Prodotto ottenuto: MPS per l'industria delle materie plastiche) a

Bazzano; Potenzialità impianto 725 t/a; ILPA S.r.l. MP3 via Muzza Spadetta, 36; Attività: R3.

- *Riciclo/recupero delle sostanze organiche:* (Prodotto ottenuto: manufatti tessili) a Crespellano; Potenzialità impianto 1.300 t/a; ECOL.P.E.D. S.n.c. via Cassoletta, 46-48; Attività: R13-R3.
- *Recupero metalli e stoccaggio altri materiali:* (Prodotto ottenuto: MPS per l'industria metallurgica) a Bazzano; Potenzialità impianto 2.700 t/a; PIZZIRANI ROTTAMI S.n.c. via Provinciale Est, 6/d; Attività: R13-R4.
- *Recupero metalli e stoccaggio altri materiali:* (Prodotto ottenuto: MPS per l'industria metallurgica) a Zola Predosa; Potenzialità impianto 9.700 t/a; RIB La Rottamaindustria S.r.l. via Dozza, 10; Attività: R13-R4.
- *Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche* (produzione di aggregati inerti da costruzione) a Zola Predosa; Potenzialità impianto 12.500 t/a; C.T.S.Z. S.c.r.l. loc. Palazzina; Attività: R13-R5.
- *Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche* (produzione di aggregati inerti da costruzione) a Monteveglio; Potenzialità impianto 20.000 t/a; MAZZONI S.r.l. via Cassola (ex Acquafredda), 19/1; Attività: R5.
- *Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche* (produzione di aggregati inerti da costruzione) a Savigno; Potenzialità impianto 2.900 t/a; MIGLIORI BRUNO via dei Mulini; Attività: R5.
- *Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche* (produzione di aggregati inerti da costruzione) a Crespellano; Potenzialità impianto 14.000 t/a; TRASPORTI VALSAMOGGIA S.con.c.r.l. via Moretto; Attività: R5.
- *Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche* (produzione di conglomerati cementizi) a Zola Predosa; Potenzialità impianto 2.000 t/a; CALCESTRUZZI S.p.A. (ex Italcalcestruzzi) via Gesso, 164; Attività: R5.
- *Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche* (produzione di conglomerati bituminosi) a Zola Predosa; Potenzialità impianto 100.000 t/a; PAVIMENTAL S.p.A. via Prati, 25, 164; Attività: R5.
- *Operazione di recupero* (messa in riserva di rifiuti vari) a Zola Predosa; Potenzialità impianto 1.250 t/a; MANUTENCOOP Servizi Ambientali S.p.A. (ex S.c.r.l.) via Piemonte, 12; Attività: R13.

Le Stazioni Ecologiche al servizio dei comuni dell'Area Bazzanese si trovano:

- Per Monteveglio, Bazzano e Crespellano in Via Abitazione, 2 nel Comune di Monteveglio
- Per Castello di Serravalle in Via dell'Agricoltura, 52
- Per Monte San Pietro in Via Bacchello, 1
- Per Savigno in Via dei Mulini
- Per Zola Predosa in Via Roma, 65.

### 1.7.3. Rifiuti speciali

Un indicazione di massima di quello che il PPGR presume essere l'andamento a scala provinciale della produzione complessiva di rifiuti speciali, anche pericolosi, è riportata nella tabella seguente. È evidente un trend di forte crescita: in cinque anni i rifiuti speciali prodotti sono aumentati del 67,9% (oltre 900 mila tonnellate in più).

| Provincia | 2002      | 2003      | 2004      | 2005      | 2006      |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Bologna   | 1.358.324 | 1.549.047 | 1.762.032 | 1.834.493 | 2.280.112 |

Estratto da Tabella 3.3 del Quadro Conoscitivo del PPGR: Trend della produzione di rifiuti speciali (t/anno), 2002-2006 (Fonte: Elaborazioni Arpa sui dati provenienti da MUD)

I flussi di rifiuti speciali in ingresso nel sistema impiantistico provinciale interessano in misura più o meno importante tutte le discariche per rifiuti non pericolosi così come l'inceneritore FEA.

Per quanto riguarda le discariche si riporta di seguito l'analisi dell'andamento storico nel periodo 2003-2007 relativamente ai flussi di RS smaltiti (fonte PPGR). Anche in questo caso, relativamente ai RS smaltiti nelle discariche, è evidente un trend di forte crescita.

| RS a discarica | 2003           | 2004           | 2005           | 2006           | 2007           |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Galliera       | 8.667          | 8.277          | 21.181         | 38.304         | 47.528         |
| Baricella      | 9.656          | 31.291         | 37.743         | 11.690         | 0              |
| Imola          | 84.753         | 116.683        | 148.684        | 174.852        | 203.503        |
| Sant'Agata B.  | 0              | 0              | 1.184          | 0              | 0              |
| Gaggio Montano | 5.678          | 23.420         | 19.021         | 19.684         | 21.216         |
| <b>TOTALE</b>  | <b>108.754</b> | <b>179.671</b> | <b>227.813</b> | <b>244.530</b> | <b>272.247</b> |

Estratto da Tabella 6.11 della Relazione di Piano del PPGR: Smaltimento RS nelle discariche provinciali nel periodo 2003-2007 (t/anno).

## 1.8. ENERGIA

L'Europa, nel Libro Bianco Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili del 1997, pone come obiettivo strategico un contributo delle fonti rinnovabili al consumo di energia primaria del 12%. Al 2004 tale quota era ferma al 5,61%, con un contributo del 65% da biomasse, 27% da idroelettrica, 5% eolica, 2% geotermica e 1% solare (EurObserv'ER, 2005, 27- 28).

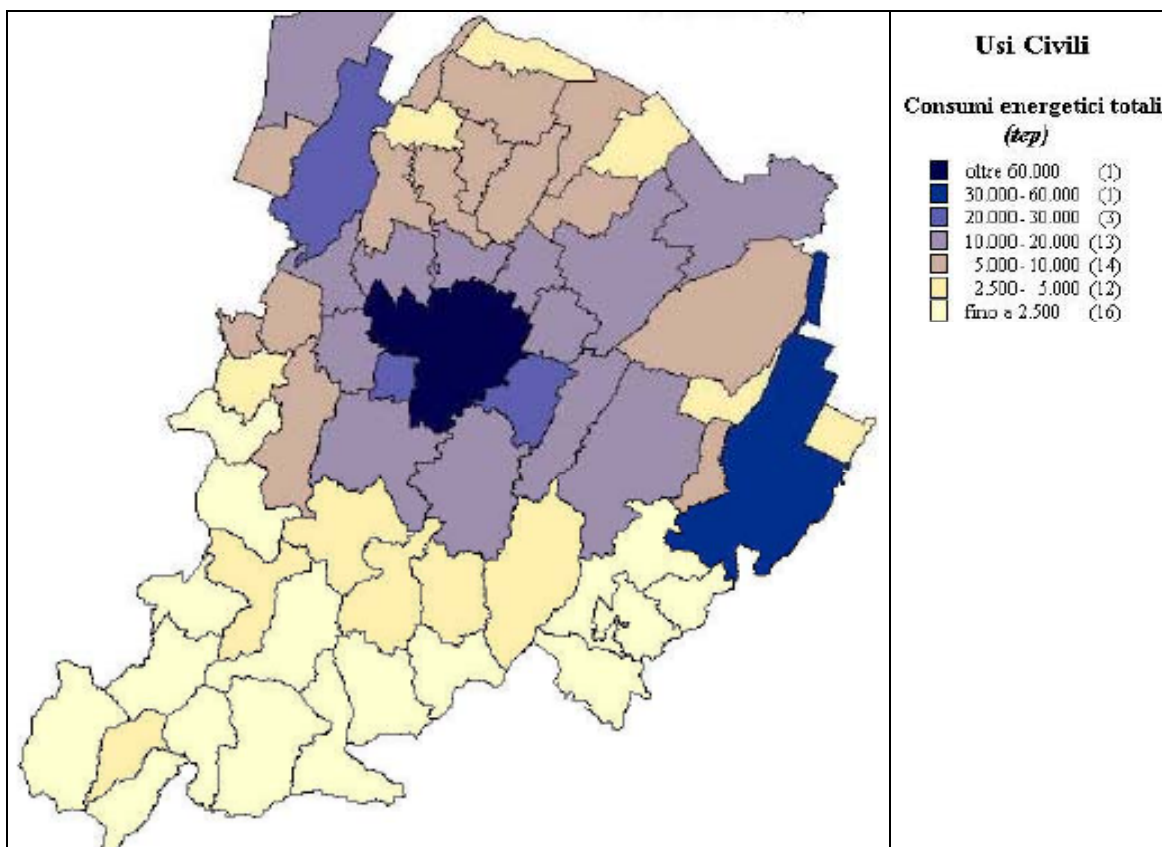
Nello stesso anno, in Italia, il bilancio energetico nazionale redatto da Enea riporta un contributo delle rinnovabili al consumo interno lordo di energia pari al 7,2%: la quota maggiore è rappresentata da idroelettrico e biomasse, seguite dalla geotermia.

1.8.1. Consumi energetici

Il vigente Piano Energetico - Ambientale della Provincia di Bologna<sup>17</sup> calcola la ripartizione a livello comunale dei consumi energetici totali per usi civili. Risulta netta la distinzione fra la zona centro-settentrionale della provincia e la zona appenninica, scarsamente energivora. I consumi più elevati si registrano nella prima cintura urbana e nel capoluogo, che detiene da solo ben il 46% del totale di settore.

In particolare si nota che Castello di Serravalle e Savigno rientrano nella classe di consumi più bassa (meno di 2.500 tep) e Monteveglio in quella appena superiore (2.500-5.000 tep); in fascia di consumi immediatamente superiore (5.000-10.000 tep) rientrano Monte San Pietro, Bazzano e Crespellano. Per Zola Predosa i consumi sono di classe ancora più sostenuta, allineandosi a quella degli altri comuni della cintura urbana (10.000-20.000 tep).

**Consumi energetici per usi civili nei comuni della provincia di Bologna – anno 1999**



Piano Energetico-Ambientale della Provincia di Bologna -Atlante tematico dell'Energia, Ambiente Italia

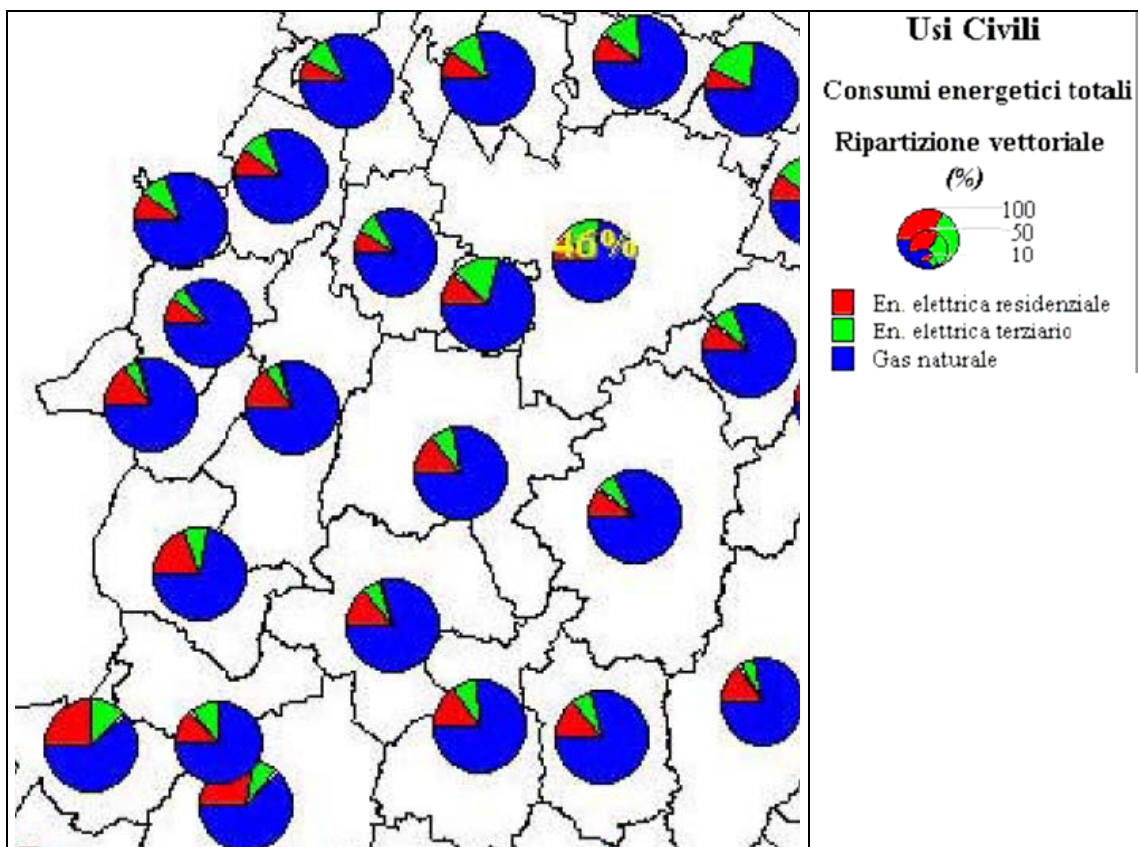
Per quanto riguarda la ripartizione di tali consumi fra i principali vettori energetici, il Piano Energetico-Ambientale evidenzia una generale prevalenza del gas naturale, fatta eccezione per

<sup>17</sup> Approvato con delibera del Consiglio Provinciale n.60 del 17/06/2003; perlopiù utilizza dati relativi al 1999.

alcuni dei comuni dell'area montana, dove i consumi di energia elettrica, in particolare nel comparto residenziale, risultano consistenti, a testimonianza forse di un uso ancora significativo di tale vettore per riscaldamento.

La quota di consumo da energia elettrica risulta percentualmente rilevante, tra i comuni dell'Area Bazzanese, soprattutto a Savigno e, in misura meno accentuata, a Monte San Pietro e Castello di Serravalle.

### Ripartizione vettoriale dei consumi energetici per usi civili – anno 1999

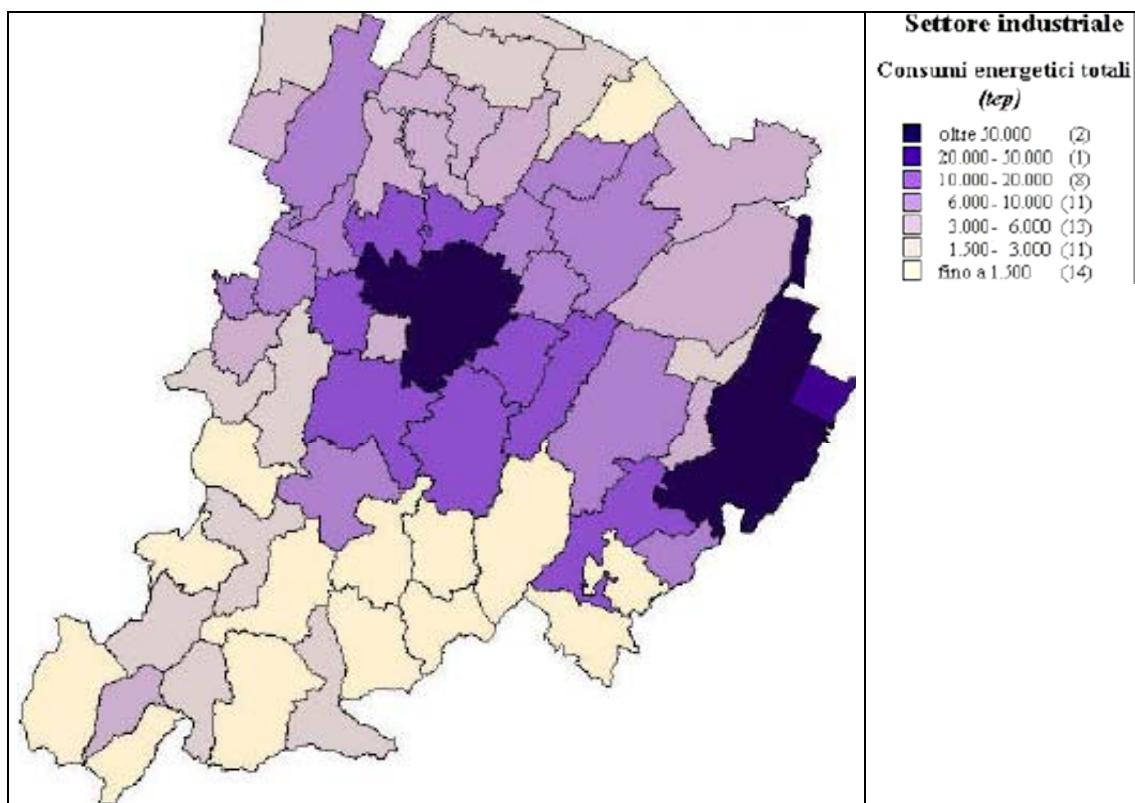


Stralcio da: Piano Energetico-Ambientale della Provincia di Bologna - Atlante tematico dell'Energia, Ambiente Italia

Nel valutare i consumi del comparto industriale, il Piano Energetico-Ambientale osserva come emerge chiaramente il ruolo predominante dei comuni dell'asse centrale della Provincia, con Bologna (in cui si concentra circa il 20% dei consumi) e Imola e Mordano i più energivori.

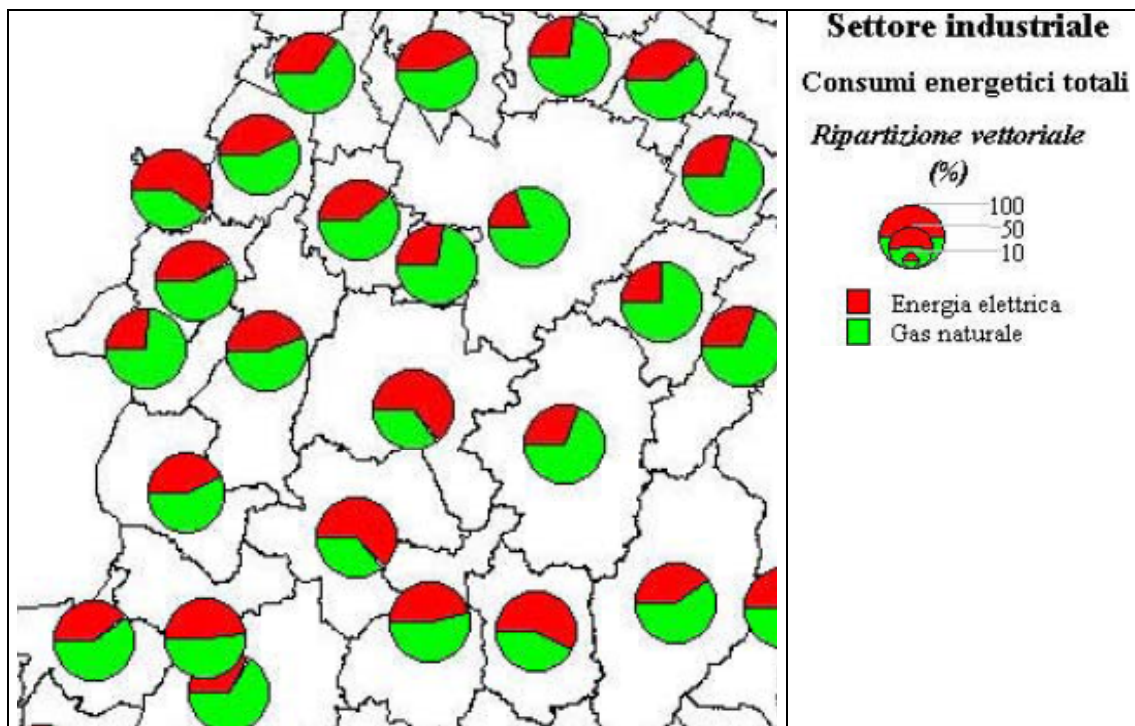
Per quanto riguarda la ripartizione fra i principali vettori energetici utilizzati, si nota come la prevalenza del metano sia abbastanza netta soprattutto nei comuni dell'imolese e della cintura intorno a Bologna, dove piuttosto forte è la presenza delle industrie dei minerali non metalliferi e delle industrie meccaniche.

**Consumi energetici per il settore industriale – anno 1999**



Piano Energetico-Ambientale della Provincia di Bologna -Atlante tematico dell'Energia, Ambiente Italia

**Ripartizione vettoriale dei consumi energetici per il settore industriale – anno 1999**



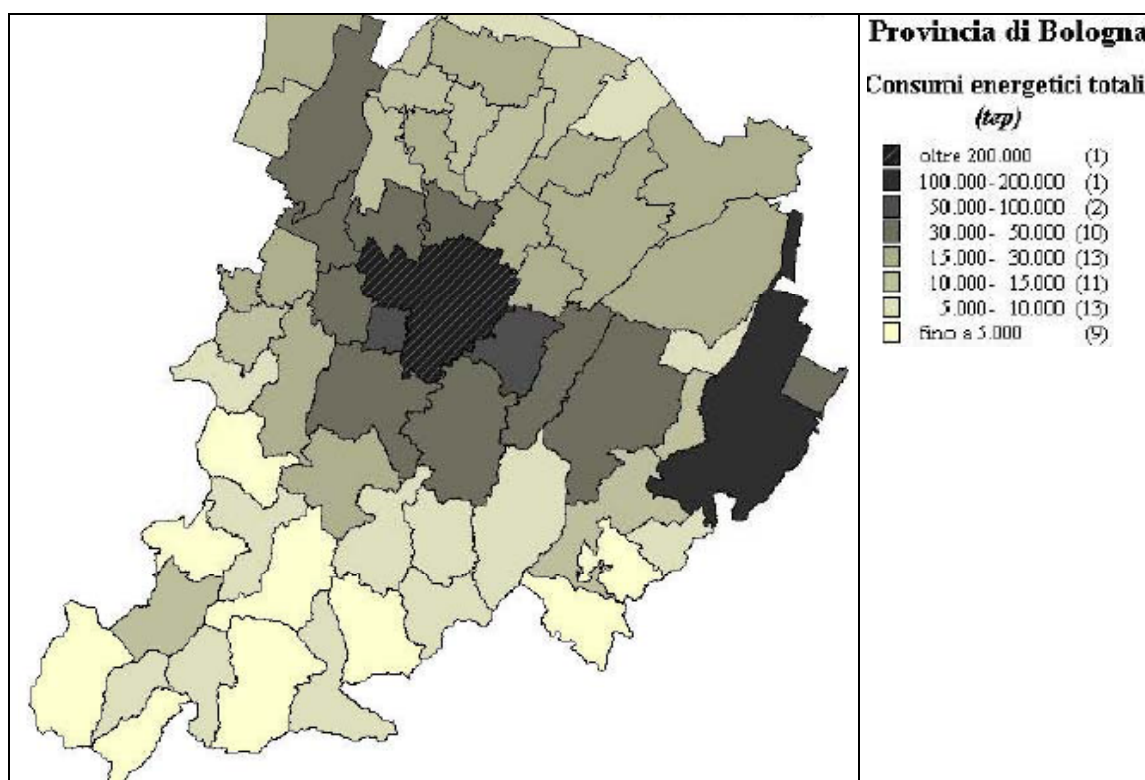
Stralcio da: Piano Energetico-Ambientale della Provincia di Bologna -Atlante tematico dell'Energia, Ambiente Italia



In definitiva i comuni più energivori si trovano nella fascia centrale della provincia, e cioè quella caratterizzata dalla più forte urbanizzazione, dalla maggiore concentrazione di attività produttive e terziarie e attraversata dalle principali arterie stradali e autostradali. Tale fascia comprende la maggior parte dei comuni della cintura urbana e della zona dell'imolese.

Il metano detiene la quota parte maggiore in praticamente tutti i comuni della parte centrale e settentrionale della Provincia, a differenza di quanto si rileva nelle aree di montagna della parte meridionale, dove più marcata, se non a volte prevalente, risulta la quota dell'energia elettrica e dei combustibili per autotrazione.

### Ripartizione vettoriale dei consumi energetici per il settore industriale – anno 1999

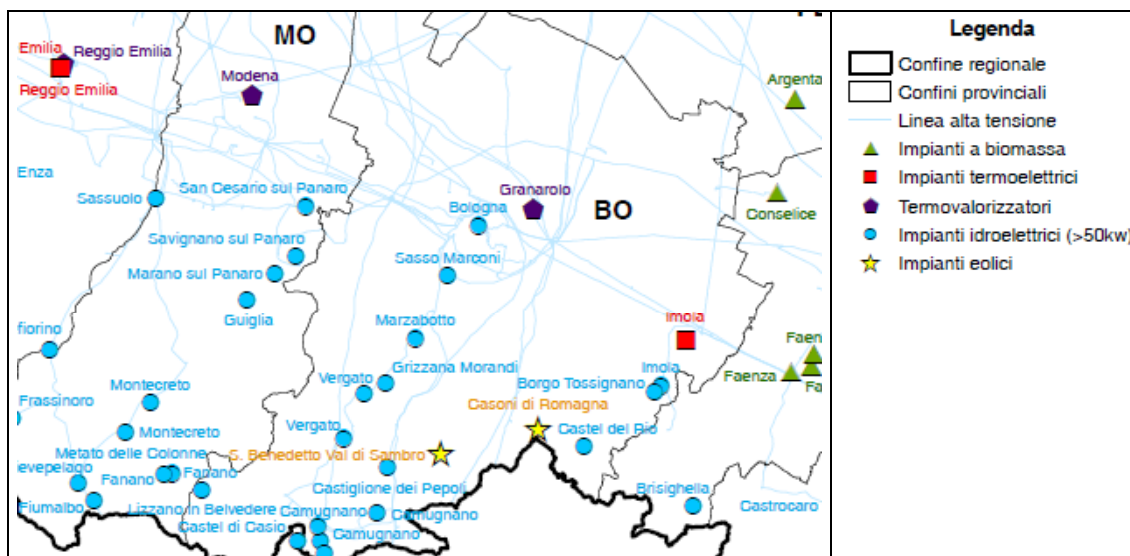


Stralcio da: Piano Energetico-Ambientale della Provincia di Bologna -Atlante tematico dell'Energia, Ambiente Italia

#### 1.8.2. Produzione di energia

Nell'Area Bazzanese non sono presenti impianti per la produzione di energia. Il territorio collinare-montano circostante ai sette comuni ospita comunque diversi impianti idroelettrici; in tale territorio limitrofo non sono comunque presenti altre tipologie di impianto (impianti eolici, termoelettrici, eolici, a biomassa, o "termovalorizzatori").

**Impianti di produzione di energia**



Stralcio da: Mappa impianti di produzione di energia, sito web ARPA Emilia-Romagna

**1.8.3. Inquinamento luminoso e risparmio energetico**

La Legge regionale n.19/2003 “Norme in materia di riduzione dell’inquinamento luminoso e di risparmio energetico” sancisce le disposizioni per Provincia e Comuni nel tutelare determinate aree da sorgenti di rilevante inquinamento luminoso.

Sono oggetto di questa tutela le aree naturali protette e i siti della Rete Natura 2000, nonché gli osservatori astronomici e scientifici di carattere nazionale, regionale o provinciale, professionali o non professionali.

Nell’Area Bazzanese è presente un osservatorio astronomico non professionale di rilevanza provinciale, sito a Montepastore: si tratta dell’osservatorio astronomico Felsina, in via Vasellame in località Ca’ Antinori.

Per questa tipologia di osservatorio è previsto un raggio di tutela di 10 Km, che interessa quindi quasi tutto il territorio di Savigno, i ¾ del territorio di Monte San Pietro e metà del territorio di Castello di Serravalle, oltre che una considerevole porzione di territorio di Comuni esterni all’Area Bazzanese (Grizzana Morandi, Marzabotto, Monzuno, Sasso Marconi, Vergato).

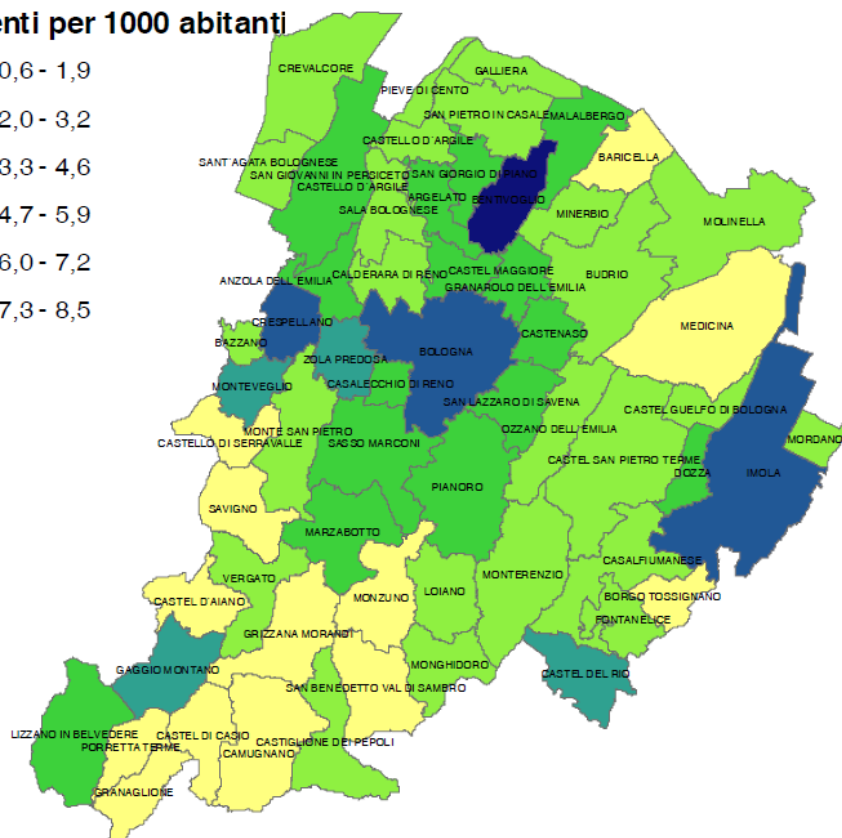
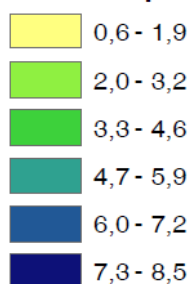
Inoltre è presente un SIC costituito dal Parco dell’Abbazia di Monteveglio, e in questo caso il raggio di tutela della Zona di Protezione è pari alla superficie dell’area naturale protetta stessa.

Le Norme e la Cartografia del Piano devono quindi dettare una disciplina specifica per queste aree e per l’esatta identificazione dell’estensione delle Zone di Protezione; in questo senso sono da individuare le sorgenti di rilevante inquinamento luminoso insistenti in quest’aree e da assoggettare ad interventi di bonifica.

## 1.9. INCIDENTALITÀ<sup>18</sup>

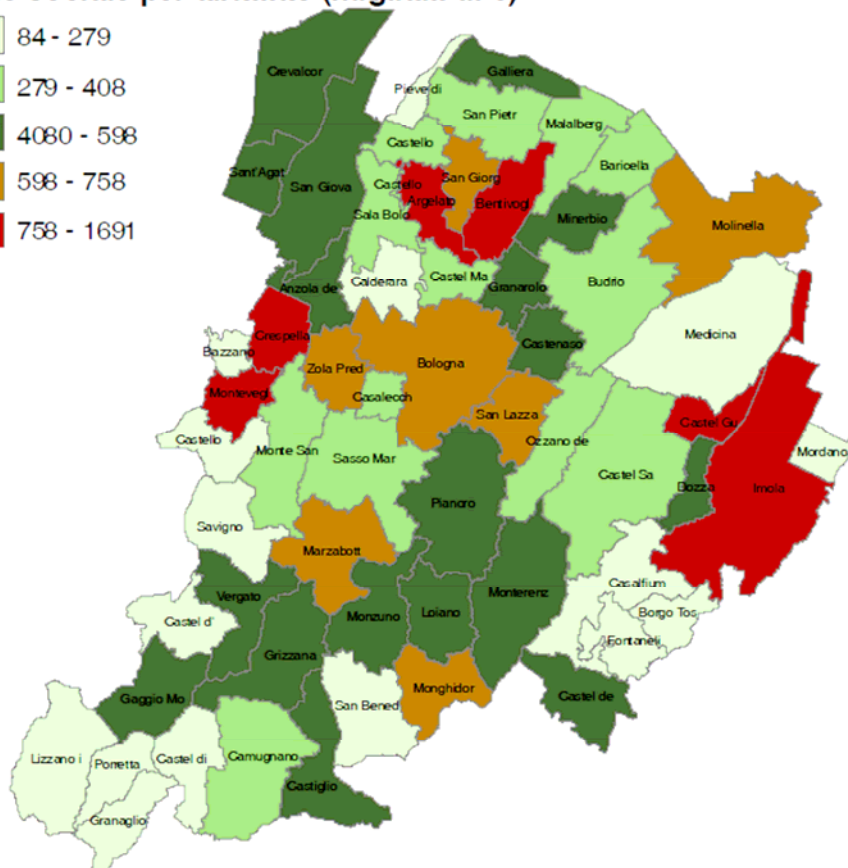
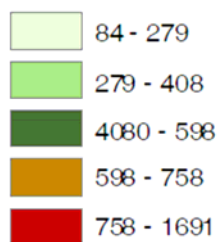
Nella provincia bolognese, nell'anno 2008, si sono verificati mediamente poco più di 13 incidenti stradali al giorno, che hanno causato il ferimento di circa 18 persone al giorno ed un decesso circa ogni 3,7 giorni. Si sono imbattuti in incidente stradale con danni alle persone 9.459 veicoli; rispetto ai 774.093 veicoli circolanti, si verifica un incidente circa ogni 158 veicoli registrati tra i circolanti. Nel complesso, nell'anno 2008, sono stati rilevati 4.888 incidenti che hanno procurato lesioni a 6.631 persone e la morte di altre 98. Il costo sociale sostenuto dalla collettività è stato pari a € 624,9 milioni (costo sociale nel 2006 e 2007: 684,6 e 697,4 milioni di euro).

### Incidenti per 1000 abitanti

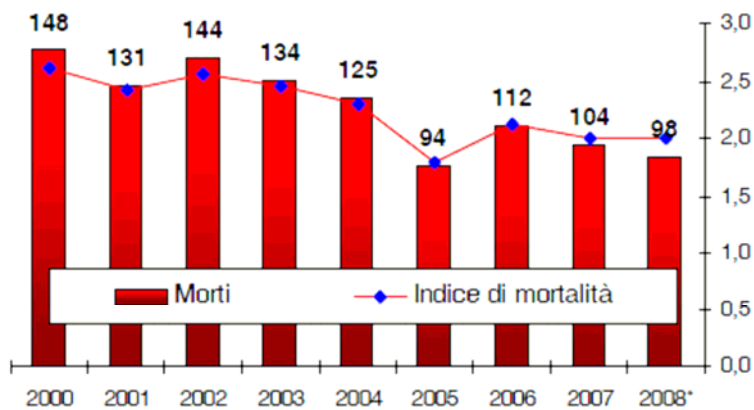


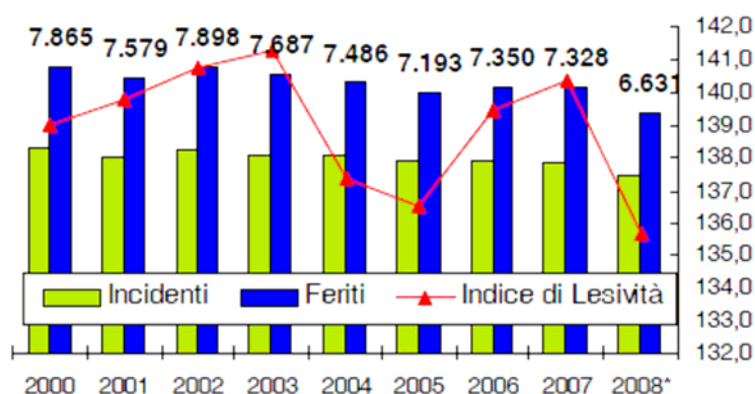
<sup>18</sup> Dati, commenti ed immagini estratti dal documento: Provincia di Bologna - Ufficio statistica Osservatorio provinciale dell'incidentalità stradale, "Gli incidenti stradali in provincia di Bologna - anno 2008 (dati provvisori)", a cura di Monica Mazzoni, Giovanna De Novellis, Francesco Scalone, Settembre 2009. Le informazioni presentate fanno riferimento a dati relativi agli incidenti stradali rilevati nel corso del 2008 dalle forze dell'ordine.

**Costo sociale per abitante (migliaia di €)**



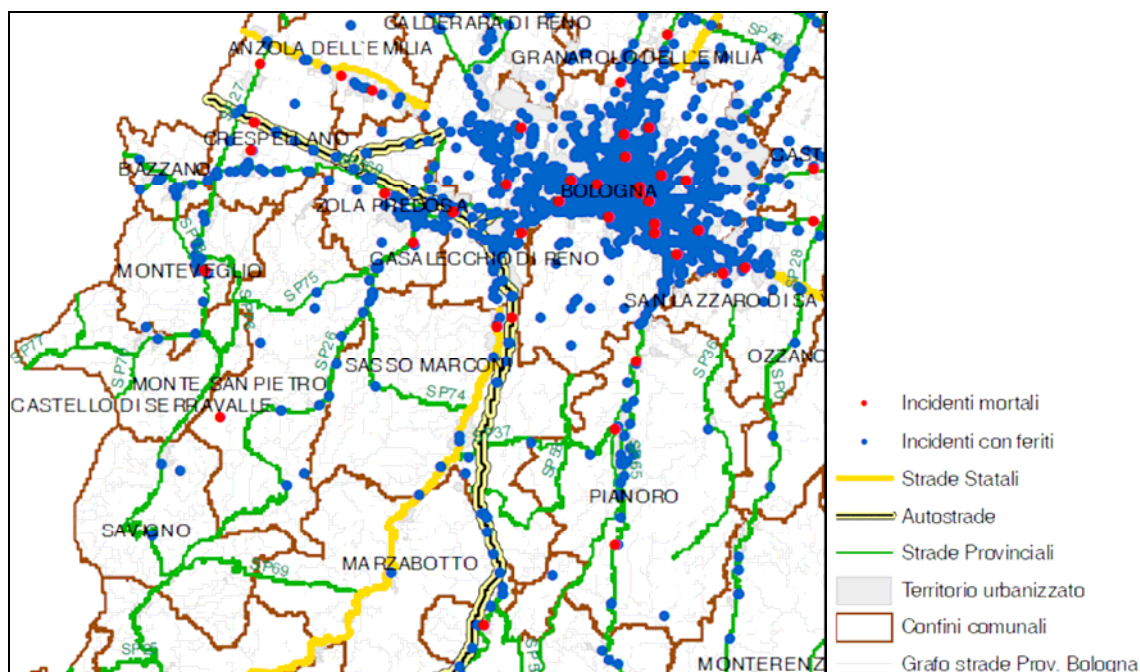
Grafici: Provincia di Bologna - Ufficio statistica Osservatorio provinciale dell'incidentalità stradale  
 Note: I dati sono provvisori. Nei due grafici sono esclusi i dati relativi alle autostrade.





Grafici: Provincia di Bologna - Ufficio statistica Osservatorio provinciale dell'incidentalità stradale  
 Note: I dati 2008 sono provvisori.

### Incidenti stradali georeferenziati



Stralcio da: Provincia di Bologna - Ufficio statistica Osservatorio provinciale dell'incidentalità stradale  
 Note: nell'anno 2008 su 4.888 incidenti stradali ne sono stati georeferiti puntualmente il 77%, ovvero 3.783.

Gli incidenti in area urbana sono più del doppio di quelli in area extraurbana, ma la pericolosità delle strade extraurbane è molto più elevata: lo attesta l'indice di mortalità che in città è mediamente pari a 1,3 mentre fuori città è 4,1. Nel complesso gli incidenti mortali si sono verificati per il 46% dei casi su strade urbane, il 43% su strade extraurbane, l'11% su autostrada.

L'obiettivo fissato dalla Commissione Europea nel 2001 era di dimezzare dal 2001 al 2010 il numero di morti per incidente stradale. Per essere progressivamente in linea con tale obiettivo i morti per incidente stradale nel 2008 avrebbero dovuto essere 78 invece dei 98 registrati.

In base ai due indicatori "incidenti per 1000 abitanti" e "costo sociale per abitante", dei sette comuni dell'Area Bazzanese particolarmente critici appaiono Zola Predosa, Monteveglio e

soprattutto Crespellano.

L'analisi per strade mostra che la SP 569 di Vignola è la terza strada per numero di incidenti (62, con 2 morti) ma è la prima per densità di incidenti (2,8 incidenti per km). La SP 26 Valle del Lavino e la SP 27 Valle del Samoggia sono rispettivamente la 10° e la 14° strada per numero di incidenti. Non rientrano comunque tra la prime 18 posizioni delle strade con maggiore densità di incidenti.

| Anno 2008                                   | Morti | Incidenti | Incidenti/km          |
|---|-------|-----------|-----------------------|
| 1 SS64 PORRETTANA                           | 4     | 124       | 1,5                   |
| 2 SS9 EMILIA                                | 3     | 116       | 2,4                   |
| <b>3 SP 569 DI VIGNOLA</b>                  | 2     | 62        | 2,8                   |
| 4 SP 4 GALLIERA                             | 1     | 51        | 2,1                   |
| 5 SP 610 SELICE O MONTANARA IMOLESE         | 4     | 43        | 1,1                   |
| 6 SP 5 S.DONATO                             | 4     | 39        | 0,9                   |
| 7 SP 65 DELLA FUTA                          | 3     | 37        | 1,0                   |
| 8 SP 3 TRASVERSALE DI PIANURA 1° tronco     | 1     | 36        | 1,6                   |
| 9 SP 253 SAN VITALE                         | 1     | 30        | 0,9                   |
| <b>10 SP 26 VALLE DEL LAVINO</b>            | 1     | 29        | <i>oltre 18° pos.</i> |
| 11 SP 7 VALLE DELL' IDICE                   | 0     | 22        | <i>oltre 18° pos.</i> |
| 12 SP 568 DI CREVALCORE                     | 0     | 21        | 1,1                   |
| 13 SP 325 DI VAL DI SETTA E VAL DI BISENZIO | 2     | 20        | <i>oltre 18° pos.</i> |
| <b>14 SP 27 VALLE DEL SAMOGGIA</b>          | 2     | 20        | <i>oltre 18° pos.</i> |
| 15 SP 6 ZENZALINO                           | 1     | 20        | 0,9                   |
| 16 SP 255 DI SAN MATTEO DELLA DECIMA        | 0     | 18        | 1,2                   |
| 17 SP 31 COLUNGA                            | 3     | 17        | <i>oltre 18° pos.</i> |

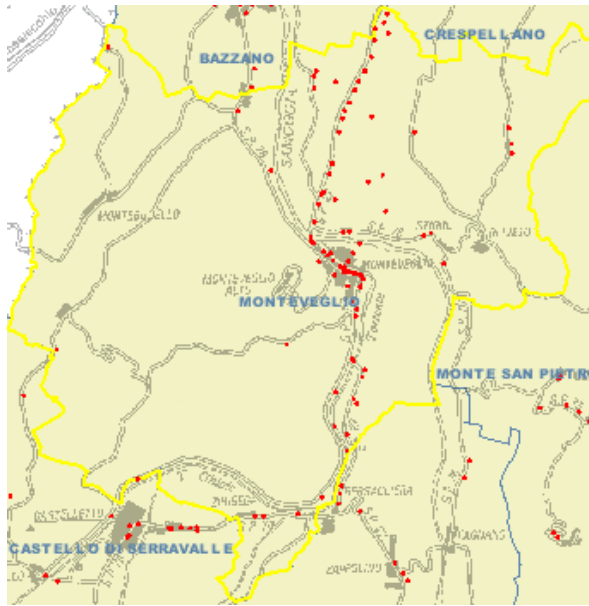
Fonte: nostra elaborazione da dati Provincia di Bologna

I dati relativi agli incidenti stradali nel periodo 2003 – 2004, elaborati con mappe dalla ASL di Bologna evidenziano le seguenti situazioni di dettaglio per Crespellano e Zola Predosa.

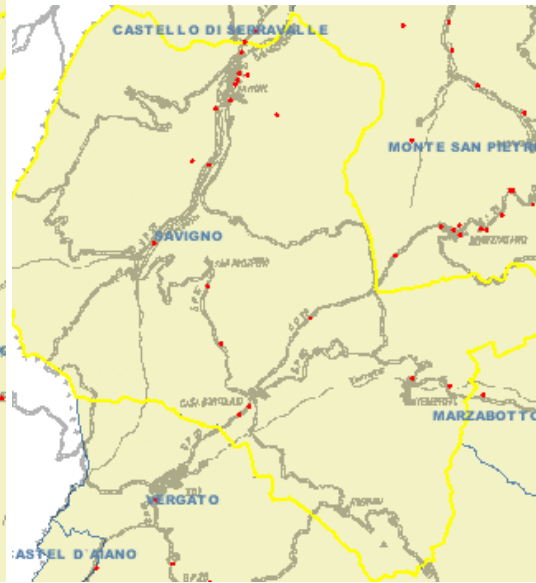
|   |                   |
|---|-------------------|
|  | senza feriti      |
|  | feriti lievi      |
|  | feriti gravi      |
|  | feriti gravissimi |
|  | deceduti          |

*legenda mappe degli incidenti*

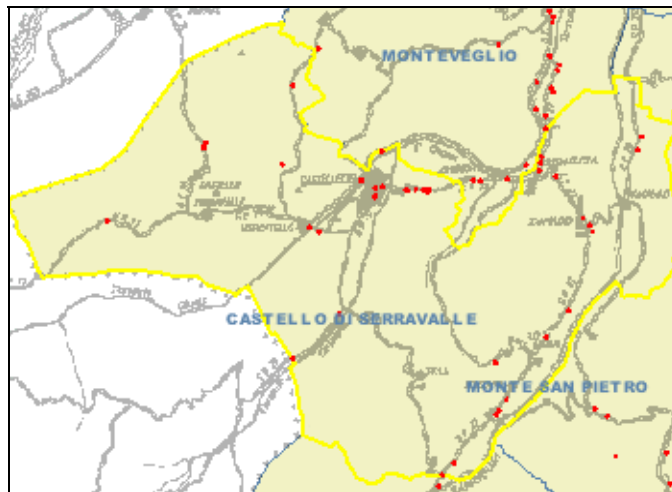




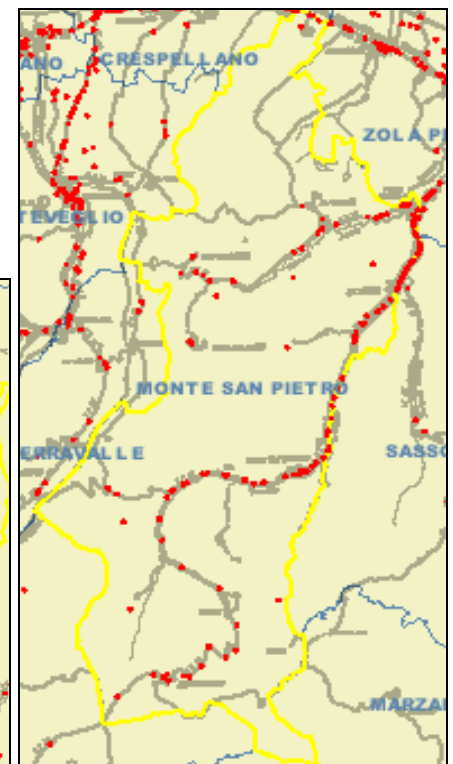
Monteveglio



Savigno



Castello di Serravalle



Monte San Pietro





Zola Predosa

## 1.10. INQUINAMENTO ACUSTICO

### 1.10.1. Elementi di criticità acustica

In un apposito studio sull'inquinamento acustico prodotto dal traffico in provincia di Bologna sono state individuate le strade provinciali caratterizzate da maggior flusso veicolare (25 strade provinciali per un totale di circa 550 chilometri di tracciato).<sup>19</sup>

Le indagini prototipali affrontate nell'ambito dello studio sono state effettuate in aree critiche prioritarie individuate sulla base delle indicazioni fornite dalla Provincia e tenendo conto anche della presenza di esposti specifici della cittadinanza. I tratti stradali interessati sono stati tre.

Uno di questi concerne la SP n. 569 "Nuova Bazzanese" nel Comune di Zola Predosa (studio sulle aree adiacenti per una fascia di larghezza di 250 metri a partire dall'asse stradale).

Nelle immediate vicinanze dell'asse stradale sono presenti alcuni insediamenti artigianali. Il restante tratto della strada attraversa aree destinate ad uso agricolo ove sono esistenti insediamenti abitativi composti prevalentemente da abitazioni singole su due piani e insediamenti agricoli con edifici accessori. I ricettori più vicini sono posti a distanze comprese fra i 40 e i 50 metri dall'asse stradale considerato.

All'interno dell'area in questione è presente anche un tratto autostradale sito a Nord rispetto alla

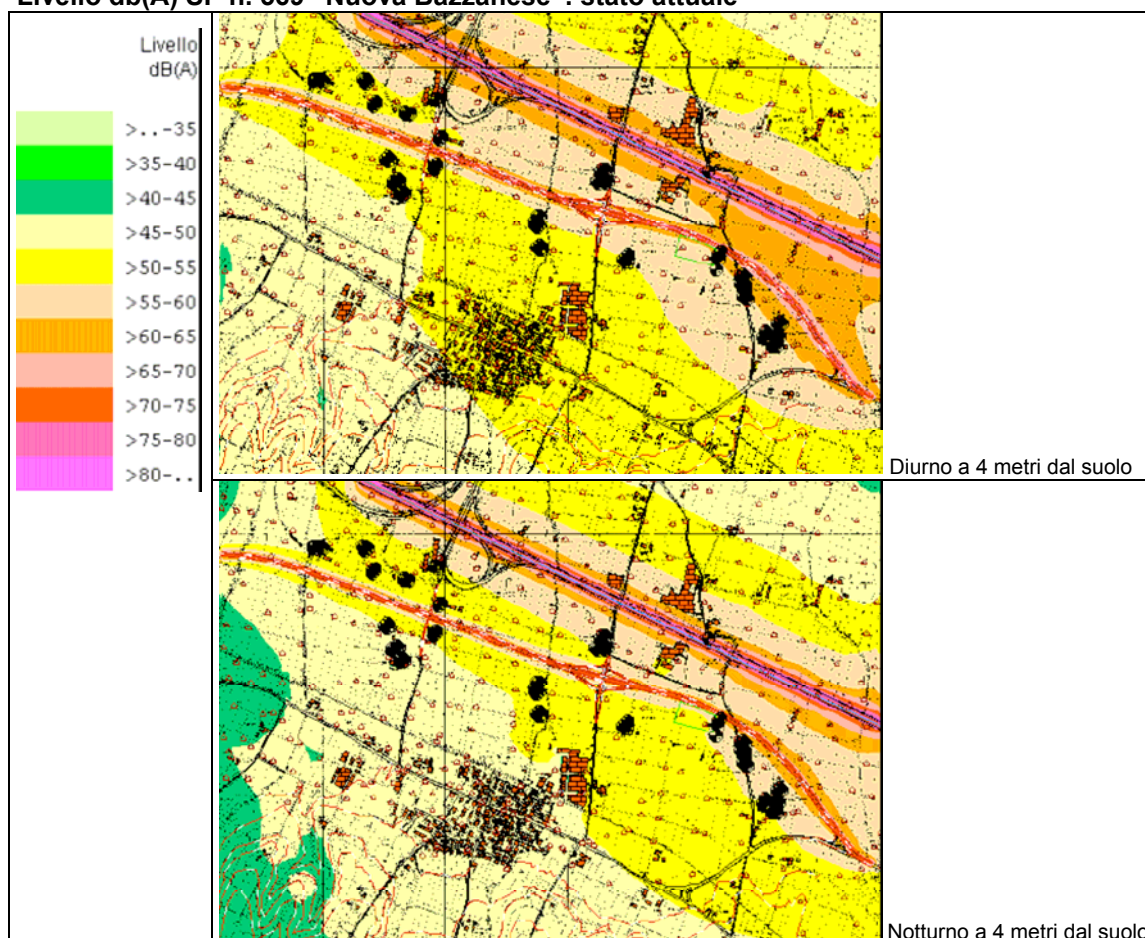
---

<sup>19</sup> Convenzione tra la Provincia di Bologna e ARPA Emilia Romagna per la realizzazione del progetto "Campagna di monitoraggio e studio dell'inquinamento acustico prodotto dal traffico veicolare nelle strade di competenza della Provincia di Bologna", Rapporto Definitivo, Febbraio 2005.

SP n. 569 “Nuova Bazzanese” e che influenza in modo rilevante il clima acustico presso i ricettori sensibili in quanto le altre strade che attraversano tale area sono prevalentemente di tipo locale. Nelle zone artigianali individuate nell’area oggetto di studio non sono state rilevate sorgenti puntuali in grado di incidere sul clima acustico.

Il risultato delle simulazioni non ha messo in evidenza particolari situazioni di criticità sull’area oggetto dello studio. La zona dove il livello di rumore, esclusivamente in periodo notturno, risulta più elevato, benché entro i limiti previsti dalla normativa, è risultata l’area di via Buonarroti nella località denominata “Casetti di sotto”.

**Livello db(A) SP n. 569 “Nuova Bazzanese”: stato attuale**



**1.10.2. Classificazione acustica nei Comuni dell’Area Bazzanese**

I Comuni che hanno provveduto a dotarsi della Classificazione acustica del territorio sono: Castello di Serravalle (approvato nel 2009), Monte San Pietro (approvato nel 2004) e Monteveglio (approvato nel 2005, assunta all’interno del PSC vigente). Inoltre a Bazzano la classificazione è stata adottata (nel 2003) ma non approvata.<sup>20</sup>

<sup>20</sup> A Savigno è stata redatta soltanto una “Valutazione di Clima acustico ante operam finalizzato alla modifica del Piano Regolatore Comunale di Savigno” (anno 2006) relativa alle zone interessate dalla Variante al PRG n.9.

Questi strumenti sono stati redatti in conformità alle normative vigenti e sono quindi metodologicamente analoghi tra loro, pur presentando alcune piccole differenze; le impostazioni relative ai documenti dei Comuni di Castello di Serravalle e di Monte San Pietro sono pressochè identiche.

Tra gli elementi in comune si segnala che nel territorio dei 4 Comuni in esame non c'è nessuna area classificata in classe VI, ovvero aree esclusivamente industriali e prive di insediamenti abitativi.

L'attribuzione delle rimanenti 5 classi avviene con la stessa metodologia: per attribuzione diretta per quel che riguarda le classi I e V, e per via parametrica per le classi II, III e IV. Infatti le aree in classe I (aree particolarmente protette, ovvero scuole, ospedali, aree destinate allo svago e al tempo libero, aree residenziali rurali, parchi pubblici, ...) e le aree in classe V (aree prevalentemente industriali) sono individuabili direttamente dalla cartografia comunale degli strumenti urbanistici vigenti.

Le rimanenti classi II, III e IV sono state individuate mediante la verifica di parametri, come indicato dal D.G.R. 2053/01, indicati per ciascun ambito urbanisticamente omogeneo:

- densità di popolazione;
- densità delle attività commerciali;
- densità delle attività produttive.

Il Comune di Monte San Pietro ha inoltre aggiunto come elementi di valutazione anche i seguenti parametri:

- traffico veicolare;
- presenza di servizi ed attrezzature.

A ciascun parametro è assegnato un valore all'interno di una scala di valutazione, e dalla somma dei pesi dei diversi parametri si ottiene una sorta di "punteggio" per l'area in esame, utilizzato per l'attribuzione della classe acustica.

La classificazione è stata effettuata sia per lo stato di fatto dell'attuazione degli strumenti urbanistici al momento della redazione della zonizzazione, che per lo stato di progetto in relazione alle aree soggette a piani di riqualificazione urbanistica o a previsioni non ancora attuate.

In questo secondo caso, nella scelta dei valori dei parametri in esame, si è sempre tenuto conto della situazione di massima capacità edificatoria dei singoli lotti individuati.

Una differenza importante tra la metodologia attuata nei 4 Comuni è legata all'unità base di attribuzione della classe acustica: la Delibera 2053/01 emanata dalla Regione fornisce precise indicazioni per l'individuazione delle UTO, Unità Territoriali Omogenee, definite secondo criteri di omogeneità per usi reali, tipologia edilizia esistente, infrastrutture per il trasporto esistenti.

Mentre Monteveglio e Bazzano si sono attenuti a queste indicazioni, i Comuni di Castello di Serravalle e Monte San Pietro hanno manifestato diverse perplessità a riguardo, considerando da un lato che i dati numerici disponibili sono legati alle sezioni censuarie piuttosto che alle UTO, e dall'altro rilevando che le caratteristiche di un'area particolarmente densa di residenti ed

attività fa sentire i propri effetti in termini di inquinamento acustico anche sulle aree limitrofe, rendendo una valutazione a compartimenti stagni poco realistica. Come base per la propria zonizzazione hanno quindi preferito mantenere le sezioni censuarie.

Ulteriori considerazioni vanno fatte per quel che concerne la classificazione delle infrastrutture viarie e delle aree ad esse prospicienti (per un'ampiezza di 50 metri dal confine stradale, secondo quanto dettato dalla normativa regionale), essendo il traffico veicolare la principale fonte di inquinamento acustico. A seconda della tipologia di strada (di scorrimento, di quartiere, locale) le aree prospicienti sono state accorpate alla classe IV, III o II, ad eccezione dei casi in cui la classe assegnata tramite UTO non fosse già più elevata.<sup>21</sup>

Infine, limitatamente al Comune di Bazzano che è l'unico dei 4 territori ad ospitare la ferrovia, sono anche state adottate disposizioni atte a mitigare l'inquinamento acustico dal traffico ferroviario: a tal proposito sono state individuate 2 fasce di pertinenza ai lati della linea ferroviaria, la prima larga 100 metri e la seconda larga 150 metri, con differenti limiti acustici diurni e notturni, per un totale di 250 metri di fascia protetta.

### *1.10.3. Zone di conflitto acustico riscontrate*

Castello di Serravalle e Monte San Pietro non individuano puntualmente le zone di conflitto acustico all'interno dei propri territori, ma si limitano a prescrivere le necessarie opere di compensazione e mitigazione su attività, infrastrutture o tessuti urbani qualora le verifiche strumentali evidenzino questi conflitti.

Inoltre viene indicato che l'Amministrazione persegua obiettivi di qualità anche con la modifica dei contenuti della disciplina urbanistica, malgrado questa sia valutata come un'ipotesi difficilmente percorribile; in terza istanza si consiglia l'adozione di idonee misure in fase di attuazione delle previsioni urbanistiche per quel che concerne gli stati di progetto.

Un eventuale "Piano di risanamento acustico" potrà poi concorrere a ipotizzare interventi su aree ed isolati da risanare e azioni di correzione e/o compatibilizzazione delle previsioni del PRG non ancora attuate con la classificazione acustica.

La classificazione acustica del Comune di Bazzano (adottata ma non approvata) individua possibili conflitti tra le zone artigianali a ridosso dell'abitato e l'abitato stesso e precisamente:

- zona artigianale industriale di via Provinciale Est (classe V) che si attesta sul confine con la classe III agricola ed è prossima alla zona di classe II residenziale;
- zona industriale artigianale di via Provinciale Ovest (classe V) che è a confine con la zona di espansione residenziale di via Muzza Spadetta e Via Panzanese e con un'altra zona agricola in classe III.

---

<sup>21</sup> Il DPR 142/04 ha introdotto ulteriori innovazioni per quel che concerne i limiti acustici da assegnare alla sorgente stradale a seconda della tipologia di infrastruttura viaria in esame, superando quindi i disposti di cui alla classificazione acustica del territorio: le fasce sono di diversa larghezza e impongono limiti acustici prestabiliti o fissati dal Comune in dipendenza delle diverse strade (extraurbane secondarie strade urbane di quartiere o locali).

- Conflitto potenziale tra area scolastica ed ospedaliera ubicate a ridosso di via Monteveglio e quindi a confine con una zona di classe IV.

Altre zone sono a conflitto solo potenziale in quanto non si rileva un superamento dei valori ammessi di 5 DbA come discostamento tra le classi. Per le aree sopra menzionate, invece, sono necessari appositi monitoraggi che potranno indicare l'eventuale necessità di intervenire oltre che con provvedimenti riguardanti la circolazione stradale anche con l'adozione di sistemi passivi sugli edifici, da indicare nell'ambito dei piani di risanamento.

Per quel che riguarda la ferrovia, la mitigazione acustica potrà essere perseguita oltre che con l'adozione di sistemi passivi negli edifici prossimi anche nell'ambito delle attività pluriennali di risanamento da parte dell'ente ferroviario, di cui al comma 6 dell'art. 5 del DPR 459/98.

La zonizzazione acustica del Comune di Monteveglio individua le seguenti situazioni di conflitto negli stati di fatto e di progetto:

- area scolastica che confina ad ovest con la UTO 2 di classe III;
- casa di riposo per anziani "Villa dei ciliegi" sita in via Cassola 13/A poiché all'interno della fascia di rispetto di classe IV della suddetta arteria stradale;
- conflitto tra le UTO 1 e 8 (classe II) che sono attraversate da strade di classe IV quali via della Costituzione e via Ziribega;
- previsione di un'area puramente residenziale (UTO P1) relativa alla lottizzazione di Torre Gazzone in conflitto acustico con la vicina strada provinciale in classe IV.

Il Comune ha poi proceduto all'esame delle situazioni più critiche tramite misurazioni in 6 punti, che hanno evidenziato come la causa principale del rumore vada ricercata nel traffico stradale in quasi tutti i casi; si propone pertanto di valutare le opportune opere di bonifica acustica idonee a garantire il rispetto dei limiti di classe.

## 1.11. RISCHI INDUSTRIALI E INDUSTRIE INSALUBRI

### 1.11.1 Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante<sup>22</sup>

Nei comuni dell'Area Bazzanese ricade un solo stabilimento a rischio di incidente rilevante. Trattasi di un deposito GPL<sup>23</sup> sito nel territorio di Crespellano. Lo stabilimento, ad alto rischio, è soggetto al regime dell'articolo 8 del D.Lgs. 334/99<sup>24</sup>; le aree di potenziale danno sono state valutate ricadere internamente allo stabilimento.

Inoltre nell'Area Bazzanese si segnala uno stabilimento, localizzato a Monteveglio, che opera

---

<sup>22</sup> Dati ricavati da: Provincia di Bologna, Piano Provinciale di Emergenza della Provincia di Bologna - Rischio Industriale (Art. 108 D. LGS. 112/98), novembre 2009.

<sup>23</sup> Stabilimento LIQUIGAS S.p.A., sito nel territorio di Crespellano in via della Solidarietà 12.

<sup>24</sup> La legislazione di settore prevede per gli stabilimenti soggetti all'art. 8 del D.Lgs 334/99 la predisposizione di P.E.E. a cura dell'Autorità prefettizia.

trattamenti galvanici<sup>25</sup>; tale stabilimento è stato declassato da medio rischio di incidente rilevante (art.6) a basso rischio (art. 5/2). Le aree di potenziale danno sono state valutate ricadere internamente allo stabilimento.

#### *1.11.2. Aree da bonificare ed altri stabilimenti industriali con presenza di sostanze pericolose*

Attenzione specifica merita la ex polveriera Madonna dei Prati di Ponte Ronca, che si trova nel territorio dei Comuni di Anzola dell'Emilia, Crespellano e Zola Predosa.

L'area in questione, non più utilizzata dal Ministero della difesa, ha una superficie di 65 ettari ed è in condizioni di estremo degrado, soprattutto per la presenza di ordigni bellici nel laghetto interno. Fin dal 1999 i Comuni interessati hanno cercato di individuare una serie di azioni per risanarla e renderla fruibile alla cittadinanza auspicando i primi interventi di bonifica ed adeguate recinzioni dell'intera zona. Le amministrazioni comunali coinvolte avevano richiesto al Ministero di stralciare l'area dal piano dei beni pubblici alienabili e di trasferire la sua proprietà dal demanio militare a quello forestale dello Stato, come già avvenuto per circa 3 ettari, per completare la messa in disponibilità all'uso pubblico dell'intera area.

Nel giugno 2006 si tenne un'incontro convocato dal Comandante della Brigata aeromobile Friuli con i rappresentanti dei Comuni e dei Ministeri interessati, per riprendere il percorso che si era nel frattempo interrotto; l'area è stata successivamente inserita, con la denominazione "Deposito munizioni - Anzola dell'Emilia", nel secondo elenco di beni che, in base alla legge finanziaria per il 2007, sono passati dal Ministero della difesa all'Agenzia del demanio con il decreto ministeriale 25 luglio 2007. Negli anni 2007 e 2008 la Prefettura - Ufficio territoriale del Governo di Bologna, a supporto dell'attività del Ministero, ha coordinato l'espressione del parere da parte di tutti gli enti competenti sugli interventi di bonifica interni all'area; il 1° aprile 2008 gli interventi di bonifica sono iniziati; la conclusione degli interventi di bonifica, in origine prevista per aprile 2010, è condizione perché l'area possa essere destinata ai Comuni interessati per gli usi pubblici previsti. La Provincia ha inserito questa area dell'ex-Polveriera nel progetto denominato "Parco Città Campagna" e realizzato dalla stessa Provincia di Bologna con i Comuni di Anzola dell'Emilia, Bologna, Casalecchio di Reno, Crespellano e Zola Predosa.

La Provincia di Bologna ha predisposto un censimento di altri stabilimenti industriali - oltre a quelli R.I.R: ricadenti nell'ambito di applicazione del D.Lgs 334/99 - in cui siano presenti sostanze pericolose in quantitativi tali da potere determinare incidenti con effetti esterni o comunque potenzialmente interessanti il sistema di protezione civile.

- *Stabilimenti con lavorazione oli minerali (D.P.R.420/94)*<sup>26</sup>. Gli stabilimenti presenti in

---

<sup>25</sup> Lo stabilimento GIEFFE s.r.l., localizzato a Monteveglio in via G. di Vagno 13, opera trattamenti galvanici su metalli (ramatura, nichelatura, doratura) mediante l'utilizzo di sali dell'acido cianidrico.

<sup>26</sup> Dati riferiti a quanto in possesso all'Ufficio Energia della Provincia di Bologna che dal gennaio 2005 si occupa del sistema autorizzatorio per l'installazione di impianti di lavorazione o di deposito di oli minerali disciplinato ai sensi del D.P.R. 420/94.

provincia sono 56 : 2 di questi sono siti a Crespellano, 2 a Zola Predosa.<sup>27</sup>

- *Stoccaggio e/o trattamento rifiuti pericolosi*<sup>28</sup>. Gli stabilimenti presenti in provincia sono 30: uno di questi si trova a Crespellano.<sup>29</sup>
- *Attività soggette a Certificato Prevenzione Incendi: settori gomma/plastica, gas tecnici/speciali*.<sup>30</sup> Le attività presenti in provincia sono 5: nessuna di queste è localizzata nell'area Bazzanese.
- *Depositi fitofarmaci – prodotti fitosanitari (“attività 60” soggette a C.P.I.)*<sup>31</sup>. I depositi presenti in provincia sono 20: uno di questi è sito a Bazzano e uno a Crespellano<sup>32</sup>.
- *Attività con impiego di gas tossici*<sup>33</sup>. Le attività presenti in provincia sono 32: una di queste è localizzata a Crespellano<sup>34</sup>.

---

<sup>27</sup> Terex Italia s.r.l.: Progettazione e produzione autogrù fuoristrada (Via Cassoletta 76 – Crespellano); Wutrh Srl: Deposito oli minerali ad uso termico (Via Cassoletta,20 – Crespellano); Energy Oil Service (ex. SE.TRA.): Movimentazione stoccaggio gasolio per autotrazione e per riscaldamento (Via Rigosa, 48/a - Zola Predosa); Pavimental S.p.A.: Produzione conglomerati bituminosi (Strada Prati,25 - Zola Predosa).

<sup>28</sup> Sono state censite, tra le ditte con trattamento o stoccaggio di rifiuti pericolosi e che per sostanze trattate devono richiedere opportuna autorizzazione ai sensi del D.Lgs. 22/97, quelle ricomprese nei casi specificati nell'Allegato I, punto 5.1 del D.Lgs. 372/99 (impianti di eliminazione oli usati con capacità superiore a 10 tonnellate al giorno).

<sup>29</sup> Italmetalli S.r.l.: Stoccaggio di accumulatori al piombo (Via Confortino ,29/31 – Crespellano).

<sup>30</sup> Le categorie di attività industriali che sono state considerate sono quelle dei punti 4.1, 4.2 e 6.7 dell'allegato I del D.Lgs.372/99.

<sup>31</sup> Il D.P.R. n. 37/1998 disciplina il procedimento per il rilascio del certificato di prevenzione incendi. Le attività cui si applica la disciplina del regolamento sono quelle riportate in allegato al D.M 16/02/1982 e s.m.i.; All'interno di questa categoria sono state selezionate le aziende e gli stabilimenti in possesso del Certificato Prevenzione Incendi, che tra le proprie attività annoverano la attività 60 riguardante “depositi di concimi chimici a base di nitrati e fosfati e di fitofarmaci, con potenzialità globale superiore a 500 q.li”. Censimento condotto sulla scorta delle informazioni fornite dai competenti uffici del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Bologna.

<sup>32</sup> Consorzio Agrario di Bologna-Modena Scarl: lavorazione e commercio di materiali e prodotti per l'agricoltura (Via Calzolari, 2 – Bazzano); Geocentro s.r.l.: commercio articoli per zootecnica e l'agricoltura (Via 2 Agosto 1980, 2 – Crespellano).

<sup>33</sup> Sono state censite le aziende per le quali risulta l'impiego dei gas tossici con quantitativi superiori ai 1.000 kg. Le informazioni derivano dai dati in possesso del Dipartimento di Sanità Pubblica.

<sup>34</sup> Beghelli s.p.a.: produzione e vendita di apparecchi di illuminazione e di lampade elettriche (Via Papa Giovanni XXIII, 27 – Crespellano).

### 1.11.3. Industrie insalubri<sup>35</sup>

Le manifatture o le fabbriche che producono vapori, gas o altre esalazioni insalubri o che sono pericolose per la salute degli abitanti sono suddivise in due classi. Le industrie insalubri rientrano nella 1° o 2° classe a seconda delle sostanze chimiche, dei prodotti, dei materiali e della soglia quantitativa riferita alle varie fasi interessate dall'attività industriale.<sup>36</sup>

La prima classe comprende quelle che devono essere isolate nelle campagne e tenute lontane dalle abitazioni; la seconda quelle che richiedono speciali cautele per l'incolumità del vicinato. Una industria o manifattura di prima classe viene autorizzata alla permanenza nell'abitato se l'industriale responsabile prova che, per l'introduzione di migliorie tecnologiche o speciali cautele, il suo esercizio non reca danno alla salute e molestia al vicinato.

In base ai dati in possesso dell'AUSL di Bologna, nel territorio dei Comuni dell'Area Bazzanese si hanno 437 attività registrate, di cui 134 classificate di prima classe (ovvero di prima e seconda classe) e 303 di sola seconda classe.

Più della metà di tali industrie (229, pari al 52,4%) ricade nel territorio di Zola Predosa, che si connota di gran lunga come quello a maggiore densità di industrie insalubri (6,06 industrie per kmq). Gli altri territori significativi per presenza di industrie insalubri sono: Monteveglio, con 97 attività registrate (densità di 2,98 industrie per kmq), Bazzano, con 54 attività registrate (densità di 3,87 industrie per kmq) e Monte San Pietro, con 43 attività registrate (densità di 0,58 industrie per kmq).

#### Industrie Insalubri nel territorio dei Comuni dell'Area Bazzanese

| Comuni              | I classe (o I e II) |             | Solo II classe |             | Totale     |             | Densità<br>ind./kmq |
|---------------------|---------------------|-------------|----------------|-------------|------------|-------------|---------------------|
|                     | numero              | %           | numero         | %           | numero     | %           |                     |
| Bazzano             | 14                  | 10,4%       | 40             | 13,2%       | <b>54</b>  | 12,4%       | <b>3,87</b>         |
| Castello Serravalle | 0                   | 0,0%        | 0              | 0,0%        | <b>0</b>   | 0,0%        | <b>0,00</b>         |
| Crespellano         | 9                   | 6,7%        | 4              | 1,3%        | <b>13</b>  | 3,0%        | <b>0,35</b>         |
| Monte San Pietro    | 16                  | 11,9%       | 27             | 8,9%        | <b>43</b>  | 9,8%        | <b>0,58</b>         |
| Monteveglio         | 31                  | 23,1%       | 66             | 21,8%       | <b>97</b>  | 22,2%       | <b>2,98</b>         |
| Savigno             | 1                   | 0,7%        | 0              | 0,0%        | <b>1</b>   | 0,2%        | <b>0,02</b>         |
| Zola Predosa        | 63                  | 47,0%       | 166            | 54,8%       | <b>229</b> | 52,4%       | <b>6,06</b>         |
| <b>Totale</b>       | <b>134</b>          | <b>100%</b> | <b>303</b>     | <b>100%</b> | <b>437</b> | <b>100%</b> | <b>1,50</b>         |

Fonte: AUSL Bologna (nostra elaborazione).

<sup>35</sup> Definizione di Industria Insalubre ai sensi dell'art. 216 del R.D. 27 luglio 1934, n. 1265 "Testo Unico delle Leggi Sanitarie".

<sup>36</sup> L'elenco delle Industrie Insalubri di Prima e Seconda Classe distinte per sostanze chimiche, prodotti e materiali o fasi industriali è definito nell'Allegato del Decreto Ministeriale 5 settembre 1994.



#### 1.11.4. Aziende certificate EMAS

Il sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS) è uno strumento ad adesione volontaria, inizialmente concepito per l'industria, che aiuta le organizzazioni ad ottimizzare i loro processi di produzione, riducendo gli impatti ambientali.

L'unica organizzazione con sede nell'Area Bazzanese che al 20/11/2009 rientrava nell'elenco delle 1.071 organizzazioni italiane registrate EMAS era la Comunità Montana Unione Valle del Samoggia (elenco ISPRA, numero di registrazione IT-000502 in data 18/05/2006).

#### 1.12. ELETTROMAGNETISMO

Il Piano Provinciale di Localizzazione dell'Emissione Radio e Televisiva (PLERT) ha censito 9 impianti fissi di emissione radio e televisiva nel territorio dell'Area Bazzanese, di seguito elencati: Bazzano (Bazzano); Provvidenza Vecchia (Castello di Serravalle); Monte Mauro (Castello di Serravalle); Monte Avezzano (Monte San Pietro); Chierlo (Monte San Pietro); Ca Bianca (Monteveglia); Ca Fonsi (Monteveglia); Via Risorgimento (Zola Predosa); Il mucchio (Zola Predosa).

Il PLERT ha inoltre verificato come tutti i siti per impianti fissi di emissione radio e televisiva presentino livelli di compatibilità sanitaria ammissibile (si veda a proposito anche il par. 1.1.3 del fascicolo "D").

La tavola 5 del PLERT individua inoltre le principali sorgenti di campo elettromagnetico, evidenziando una forte concentrazione di linee elettriche aeree nel comune di Crespellano e in parte in quello di Zola Predosa.

Nel corso dell'anno 2006 sono state effettuate da ARPA 42 campagne di monitoraggio<sup>37</sup> in continuo (stazioni radio base + impianti radio-TV) che hanno riguardato 33 siti distinti nel territorio comunale di Bologna, 2 siti nel Comune di Castello di Serravalle, 2 siti nel Comune di Imola, 2 siti nel Comune di Argelato, 2 siti nel Comune di Sala Bolognese, e 1 sito a Budrio.

Il dettaglio dei luoghi monitorati nell'arco dell'anno 2006 nel Comune di Castello di Serravalle è il seguente:

| n° | Comune                 | indirizzo          | tipologia sito di misura | impianti presenti | ore di misura |
|----|------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|---------------|
| 2  | Castello di Serravalle | Via Canova, n. 167 | Abitazione               | 1 SRB             | 336           |
| 5  | Castello di Serravalle | Via Canova, n. 76  | Abitazione               | 1 SRB             | 336           |

Nel Comune di Castello di Serravalle, sono state effettuate, nel corso dell'anno 2006, due indagini strumentali che hanno interessato quattro abitazioni, due delle quali indagate due volte

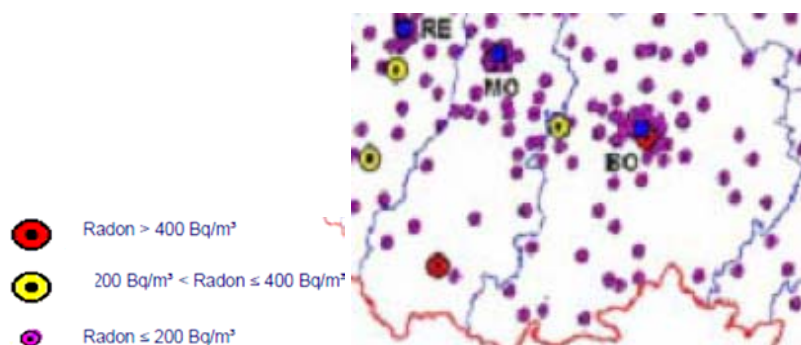
<sup>37</sup> ARPA Sezione Provinciale di Bologna - Servizio Sistemi Ambientali Sistema Complesso Campi Elettromagnetici "Monitoraggio in continuo e misure puntuali dei campi elettromagnetici ad alta frequenza su impianti per telefonia cellulare: report annuale - anno 2006"

e/o 6 luoghi di misura. I livelli di campo elettrico rilevati nell'intero periodo di indagine sono risultati assai inferiori ( $> 0,5$  V/m) del valore di attenzione e obiettivo di qualità, pari a 6 V/m, da perseguirsi all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere (e loro pertinenze esterne fruibili).

### 1.13. RADON

Le indagini radon indoor condotte<sup>38</sup> nelle scuole e nelle abitazioni hanno indicato che la regione Emilia-Romagna è caratterizzata da livelli relativamente bassi di radioattività naturale, nella pressoché totalità dei casi inferiori a 400 Bq/m<sup>3</sup>, livello d'azione adottato nella Raccomandazione 90/143/EURATOM.

Tutte le misure di radon indoor sono state georeferenziate e cartografate, allo scopo di poter eseguire elaborazioni geostatistiche: si osserva che il radon ha una distribuzione spaziale strutturata nella zona appenninica, non strutturata nella pianura.



Stralcio da: Gaidolfi, L., Sogni, R. Arpa Piacenza "L'individuazione delle aree ad alto rischio Radon: l'esperienza in corso nella regione Emilia-Romagna"

### 1.14. LA PERCEZIONE DEI CITTADINI RIGUARDO LE PROBLEMATICHE AMBIENTALI

AUSL Bologna ha fornito i dati relativi alle segnalazioni dei cittadini riguardo problematiche inerenti le tematiche ambientali aria, acqua, rifiuti, campi elettromagnetici, rumore ed altro.

Nei quattro anni 2005-2008 complessivamente per i comuni dell'Area Bazzanese sono stati ricevuti 172 esposti raggruppabili in alcune voci principali: amianto, scarichi (comprende liquami e relativi spandimenti) rumore, rifiuti (comprende anche la discarica Segesta), animali (comprende topi, zanzare, cani, ecc.), esalazioni, SRB, altre tematiche.

Si può osservare che non vi sono dei temi ricorrenti nelle segnalazioni dei cittadini, tant'è che la

---

<sup>38</sup> Arpa Piacenza Gaidolfi, L., Sogni, R. "L'individuazione delle aree ad alto rischio Radon: l'esperienza in corso nella regione Emilia-Romagna"

voce più consistente (48 esposti, pari al 27,9%) è "altro", ovvero esposti su questioni particolari. Inoltre si osserva che la seconda voce per ricorrenza di segnalazioni è relativa a problemi igienico-sanitari derivanti da presenza di animali (34 esposti, il 19,8%).

Problematiche ambientali derivanti presumibilmente dall'esercizio di attività produttive sono comunque presenti (scarichi, rumore, esalazioni), anche se complessivamente queste tematiche ammontano a meno di un terzo del totale degli esposti (54 segnalazioni, il 31,4%).

I comuni in cui si presentano il maggior numero di esposti sono Zola Predosa (43, un quarto del totale) e Crespellano (39, il 22,7%), senza comunque palesare problemi specifici ricorrenti.

#### Statistiche degli inconvenienti igienico-sanitari segnalati per i Comuni dell'Area Bazzanese nel periodo 2005 – 2008

|                        | Amianto   | Scarichi  | Rumore   | Rifiuti   | Animali   | Esalazioni | SRB      | Altro     | Totale     | Peso % |
|------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|------------|--------|
| Bazzano                | 3         | 3         | 2        | 5         | 1         | 0          | 0        | 5         | <b>19</b>  | 11,0%  |
| Castello di Serravalle | 0         | 0         | 0        | 0         | 6         | 4          | 0        | 7         | <b>17</b>  | 9,9%   |
| Crespellano            | 5         | 7         | 1        | 2         | 10        | 2          | 1        | 11        | <b>39</b>  | 22,7%  |
| Monte San Pietro       | 5         | 6         | 0        | 2         | 3         | 6          | 1        | 8         | <b>31</b>  | 18,0%  |
| Monteveglia            | 1         | 4         | 1        | 1         | 1         | 4          | 0        | 0         | <b>12</b>  | 7,0%   |
| Savigno                | 0         | 2         | 0        | 0         | 3         | 0          | 0        | 6         | <b>11</b>  | 6,4%   |
| Zola Predosa           | 5         | 10        | 0        | 3         | 10        | 2          | 2        | 11        | <b>43</b>  | 25,0%  |
| Totale                 | <b>19</b> | <b>32</b> | <b>4</b> | <b>13</b> | <b>34</b> | <b>18</b>  | <b>4</b> | <b>48</b> | <b>172</b> | 100%   |
| distribuz. %           | 11,0%     | 18,6%     | 2,3%     | 7,6%      | 19,8%     | 10,5%      | 2,3%     | 27,9%     | 100%       |        |

Fonte: AUSL Bologna (nostra elaborazione).

## 2. ASPETTI GEOLOGICI, IDROGEOLOGICI E SISMICI

### 2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

#### 2.1.1 Schema geologico e strutturale

L'assetto geologico strutturale del territorio dell'Area Bazzanese varia da quello di "catena appenninica" a quello del suo "margine" (la zona in cui la pianura termina contro i primi declivi appenninici non rappresenta l'inizio della "catena": infatti all'Appennino morfologico, visibile, segue in pianura un "Appennino in embrione" sepolto sotto i depositi alluvionali padani).

In figura 2.1 è inquadrato il contesto tettonico locale che identifica i rapporti tra catena e pianura, mentre la figura 2.2 rappresenta un profilo geologico che interessa l'area studiata.

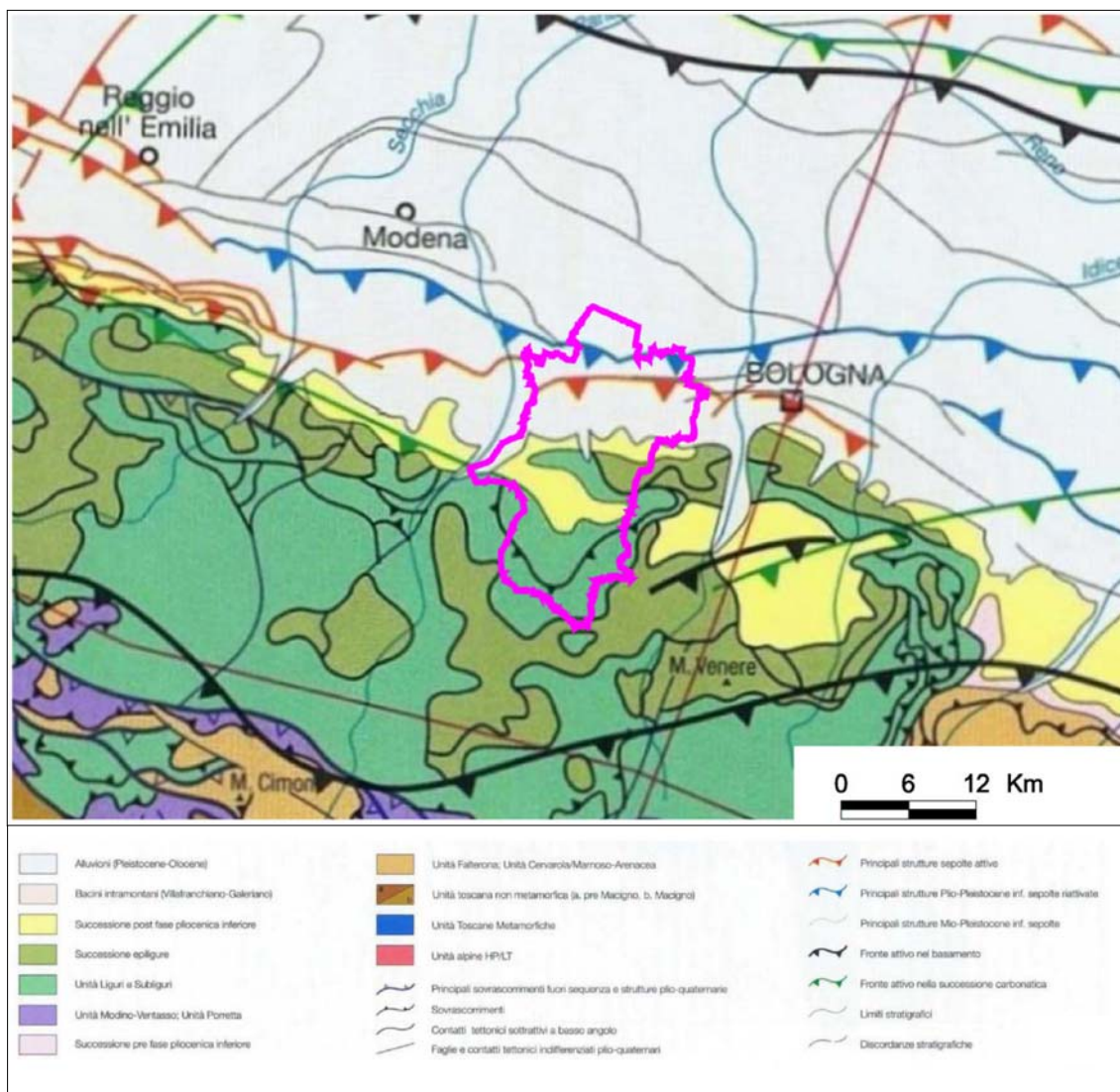


Fig. 2.1 Schema tettonico dell'area studiata, tratto dalle "Note Illustrative alla Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna" (R.E.R., 2004, fig.2). Il territorio dell'area bazzanese è perimetrato con linea fucsia.

Il sistema di sovrascorrimenti della pianura padana ha dunque indotto evidenti deformazioni e traslazioni nelle coperture sedimentarie tra il margine pedecollinare del bolognese fino al più

esterno fronte ferrarese. Nella figura 2.1 si può così notare la presenza di una linea tettonica nella pianura, subparallela al margine morfologico della collina: si tratta di una faglia inversa (sovrascorrimento), la più interna delle "Pieghe Romagnole" (Pieri e Groppi, 1981), che disloca la catena e solleva il margine attuale, suturata ad oriente di Bologna solamente nel Quaternario (probabilmente medio), mentre ad occidente pare suturata già nel Pliocene medio superiore.

Nel Quaternario medio inferiore (Villafranchiano p.p.) i primi depositi paralici di margine, in questo quadrante di catena, suturano definitivamente ogni struttura disgiuntiva (figura 2.2), ciò è importante anche per comprendere la "storia" sismica dell'area. Gli spessori delle facies quaternarie continentali (sigla ALL in figura 2.2, depositi del "Supersistema Emiliano-Romagnolo" che corrispondono al ciclo Qc di Ricci Lucchi et Alii, 1982) possono superare i 200 metri di profondità, al passaggio verso la pianura. Infatti la potenza complessiva di Quaternario e Pliocene nella porzione più meridionale del territorio comunale di Crespellano risulta già di oltre 3.000 metri.

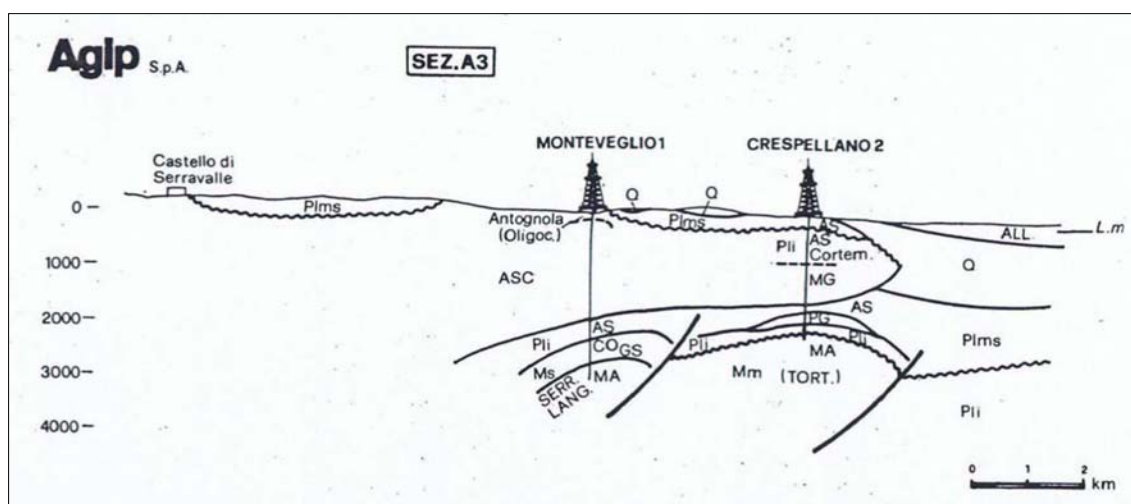


Fig. 2.2 Profilo dell'Appennino tratto dalle sezioni AGIP in Cremonini e Ricci Lucchi (1982). Si nota la "catena sepolta", la sinclinale intrappenninica (estensione apparente di quella bolognese) e la suturazione delle strutture del margine appenninico e della pianura alluvionale realizzata soprattutto dal Quaternario marino (Q in figura).

Dunque non vi è discontinuità strutturale tra pianura e appennino. Nella pianura però le unità geologiche marine fortemente sovraconsolidate sono sepolte sotto i depositi continentali alluvionali, tra cui i più recenti sono quelli superficiali, di maggiore interesse immediato per gli scopi di questo lavoro. L'evoluzione della pianura olocenica è riconducibile ad un modello semplice, almeno nelle linee generali: i corsi d'acqua appenninici, a valle delle conoidi pedemontane poco attive durante l'Olocene (ultimi 12.000 anni) mentre oggi prevalentemente in erosione, tendono a proseguire verso il collettore principale su alvei pensili, formati da sedimenti che il corso d'acqua non è più in grado di portare in carico.

Nel caso di rotte e tracimazioni, frequenti in natura, le acque invadono la pianura circostante depositando dapprima i sedimenti più grossolani nelle vicinanze dell'alveo, poi più lontano i sedimenti più fini (limi sabbiosi e limi) ed infine nelle conche morfologiche, dove le acque possono rimanere a lungo e decantare, si depositano limi argillosi ed anche argille.

Per i corsi d'acqua di pianura non arginati artificialmente, le rotte e le tracimazioni sono un

fenomeno ricorrente che crea condizioni per modifiche e divagazioni dell'alveo: ciò avviene con frequenza assai alta nei bacini subsidenti che caratterizzano la pianura padana. La velocità di subsidenza naturale condiziona la velocità di accrezione verticale, ma la sua variazione geografica condiziona anche la distribuzione spaziale dei corsi d'acqua. L'accrezione della pianura alluvionale avviene perciò sia orizzontalmente, con il giustapporsi di successivi corpi d'alveo, sia verticalmente a causa dei continui cicli di riempimento dei bacini di esondazione. Un immaginario profilo verticale della pianura risulterebbe dunque costituito da un intrecciarsi di lenti sabbiose - corrispondenti a corpi d'alveo sepolti (argini naturali) - e da sedimenti a tessitura fine, determinati dai riempimenti dei bacini interfluviali di esondazione.

La distribuzione delle litologie di superficie e del primo sottosuolo, così come l'assetto morfologico della pianura, sono quindi strettamente condizionati dai processi geo-strutturali profondi (attività delle pieghe romagnole) e di sedimentazione ed alla loro disposizione nel tempo. Nell'alta e media pianura, da Bologna fino al modenese, la divagazione degli alvei dei principali corsi d'acqua Reno e Panaro verso oriente ed in parte verso nord è dovuta all'evoluzione geostrutturale profonda del margine appenninico sepolto ed alla presenza dei rilievi costituiti dai depositi granulari (conoidi ed argini naturali) del fiume Po. Nell'area studiata la disposizione più recente degli alvei dei torrenti Samoggia e Lavino risente soprattutto delle accrezioni delle conoidi del Panaro e del Reno; le altre aste fluviali secondarie (Martignone, Ghironda, ecc.) hanno invece decorsi fortemente condizionati dalle attività di regimazione e di bonifica.

Il settore di catena appenninica del territorio in esame è invece caratterizzato da un generale assetto strutturale a falde sovrapposte che si sono dislocate a partire dal Miocene inferiore fino al Plio-Pleistocene. Il territorio collinare e montano in esame può essere schematicamente zonizzato nelle seguenti fasce (figura 2.3):

- 1) la fascia più settentrionale caratterizzata dalle peliti e dalle arenarie poco cementate del Pliocene inferiore-Pleistocene (unità affioranti IMO, FAA, ADO) che insieme si immergono sotto i sedimenti alluvionali dell'antistante pianura ("monoclinale pedeappenninica" nordvergente). Questo raccordo con la pianura in realtà cela, come già scritto, le strutture geologiche sepolte che sono evidenziate in figura 2.1 e nel profilo di figura 2.2. Il sollevamento connesso alla tettonica attiva di "thrust" pedeappenninico ha determinato anche il basculamento/sollevamento delle coperture alluvionali più antiche (tardo Pleistocene) che ricoprono le Unità marine appenniniche. Le formazioni a tessitura prevalentemente argillosa (FAA) sono facilmente degradabili e possono evolvere in calanchi, ed altre forme di erosione superficiale;
- 2) il lembo più orientale degli affioramenti di gessi messiniani bolognesi (Formazione Gessoso-Solfifera GES) presenti solamente nel territorio comunale di Zola Predosa, a sud est delle frazioni Gessi e Rivabella. Questa piccola dorsale gessosa si sviluppa prevalentemente in direzione SO-NE ed è caratterizzata da forme di carsismo anche di rilievo geologico-naturalistico (es. dolina "Gortani"). Le azioni deformative tettoniche indotte dal sollevamento dei gessi (iniziato in concomitanza con l'avanzamento del fronte appenninico dal Messiniano superiore) e le diverse caratteristiche reologiche delle rocce coinvolte hanno prodotto "smembramenti" e dislocazioni nella stessa Formazione che risulta in contatto discordante oppure tettonico sia con i sedimenti

soprastanti più recenti (FAA plioceniche ed FCO del Messiniano superiore), sia con i sottostanti depositi epiliguri e liguri;

- 3) una grande struttura anticlinale evidente a sud di Monteveglio (vedi profilo di figura 2.2) che al suo nucleo mostra unità geologiche più antiche e fortemente tettonizzate: Liguridi (AVS, SAG, FPG) e unità Subliguri (ANT, PAT, CTG, LOI, MVT). Questa anticlinale è distinta strutturalmente e stratigraficamente dalla "sinclinale intrappenninica bolognese" (che risulta parzialmente alloctona e con sedimenti attribuiti anche al Pliocene inferiore secondo Ricci Lucchi, 1982) ed è caratterizzata da unità geologiche fortemente tettonizzate a tessitura prevalentemente argillosa e caotica o caoticizzata ed interessate di norma da una notevole instabilità potenziale e da processi d'erosione che affliggono solo la loro porzione più superficiale (coltre più alterata).

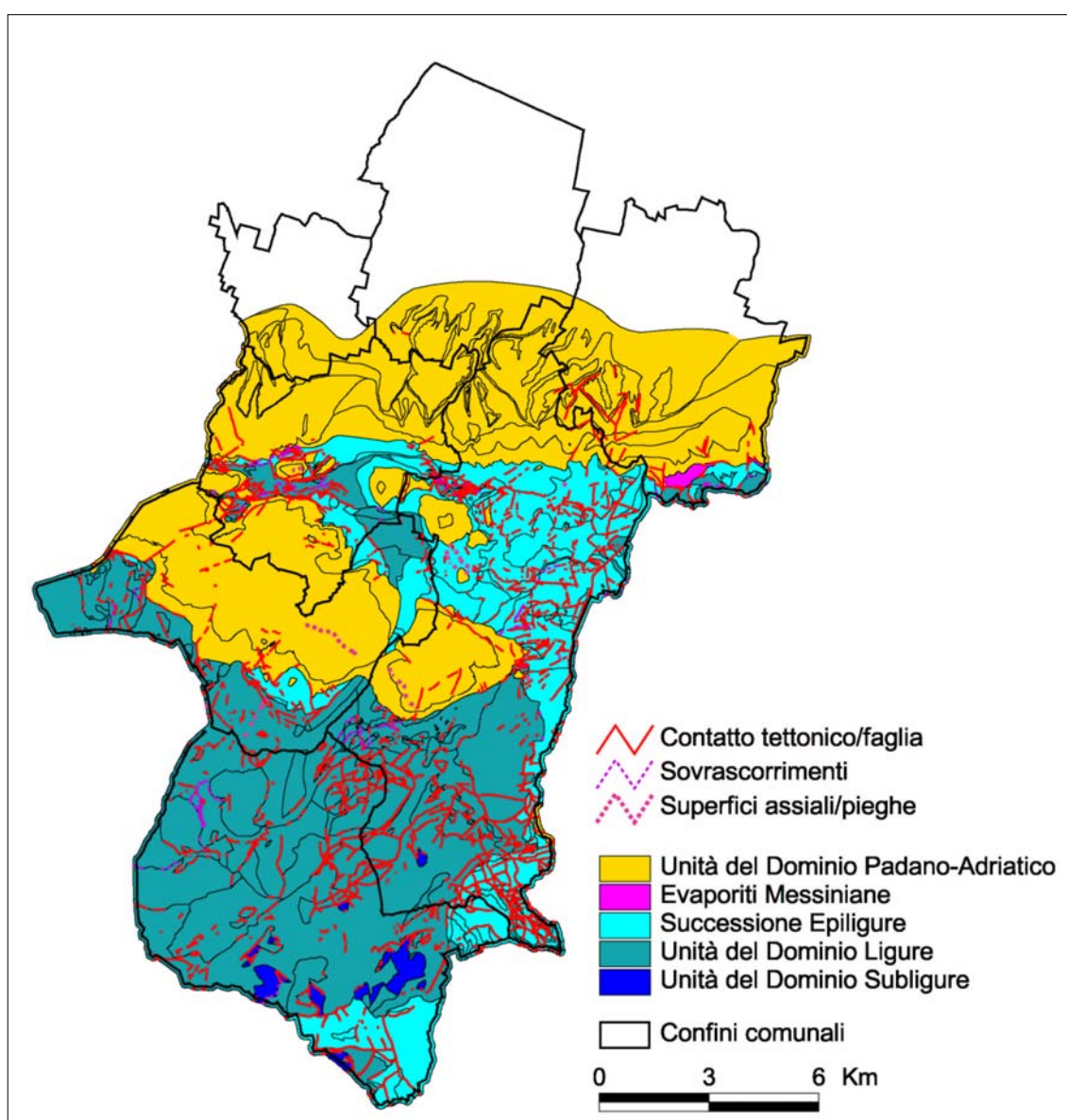


Fig. 2.3 schema geologico del territorio montano e collinare studiato.

- 4) a meridione della sinclinale ricompare una fascia di territorio nella quale affiorano

nuovamente le unità geologiche plioceniche (ADO, FAA) a chiudere la struttura nordvergente sopra descritta;

- 5) infine tutta la porzione meridionale del territorio studiato (quella più interna alla catena) è caratterizzata dalle unità geologiche dei domini sub-ligure (arenarie ARB affioranti nel territorio meridionale di Savigno), ligure ed epiligure (affioranti in destra idrografica del torrente Lavino). Le tessiture prevalenti sono pelitiche, fortemente caoticizzate e facile sede d'innescio di dissesti gravitativi per scivolamento e per colamento (particolarmente coinvolte, come vedremo, le formazioni argillose AVS e AVN); la loro facile erodibilità è anche causa di evidenti processi d'erosione e di trasporto solido in alveo. Eccezioni al quadro di generalizzata facile degradabilità dei suoli collinari, sono costituite dalle zone e dai crinali formati dalle plaghe delle formazioni più arenacee. L'intensa tettonizzazione di queste formazioni più litoidi ha comunque indotto anche in queste unità una elevata densità del dissesto per gravità (particolarmente nelle unità liguridi SCB) con frane per scivolamento spesso antiche che hanno coinvolto grandi volumi di roccia. Dal punto di vista idrogeologico queste zone rappresentano anche possibili "rocce magazzino" del comparto montano studiato.

La tavola AB.QC.B2.01 allegata alla Relazione Geologica offre una sintesi del contesto geomorfologico e litologico dell'Area Bazzanese riportando:

- le forme morfologiche principali (scarpate di erosione fluviale, conoidi intravallive, doline e principali crinali, dissesti gravitativi);
- gli elementi tettonici desunti dalla Banca Dati geologica della Regione (contatti tettonici, sovrascorrimenti, superfici assiali plicative);
- i depositi alluvionali di pianura classificati in base alle loro principali tessiture ricavate con modeste variazioni dalla Carta Geologica di Pianura dell'Emilia-Romagna.
- le principali unità alluvionali di fondovalle desunte dalla Carta Geologica dell'Appennino Emiliano-Romagnolo e le altre coperture quaternarie di collina (depositi di versante, eluvio-colluviali, eolici e detrito di falda);
- le Unità geologiche di collina e montagna riprese con modeste variazioni dalla Carta Geologica dell'Appennino Emiliano-Romagnolo (disponibile al pubblico in scala 1:10.000 su base topografica C.T.R).

### *2.1.2 Unità tessiturali della pianura e depositi del fondovalle*

La prima ricostruzione completa della morfologia del sottosuolo dell'intera pianura regionale, è stata completata nel 1987 da D. Preti, ed era caratterizzata da un'impostazione di legenda conforme alle tavole geologiche della "Matrice Ambientale" del PTR, ossia fondata sugli ambienti deposizionali e ambiti morfostrutturali (G. Viel, 1987). Le successive edizioni aggiornate e corrette, comprendono anche le datazioni storiche di probabile formazione dei corpi geologici. L'edizione attuale ("Carta Geologica di Pianura dell'Emilia-Romagna" disponibile in scala 1:250.000 su base topografica C.T.R. ed in formato numerico) costituisce la base conoscitiva unitaria per l'intera Regione, ed è stata utilizzata in questo lavoro. La possibilità di controllare le tessiture del primo sottosuolo con gli esiti delle indagini geognostiche, ha



consentito di modificare le situazioni tessiture in cui si sono evidenziate contraddizioni tra i dati puntuali e quelli riportati in cartografia.

L'ampia zona di apice del conoide dei due principali corsi d'acqua T. Lavino e soprattutto del T. Samoggia sono rappresentati da depositi alluvionali quaternari con discreta componente ghiaiosa e ghiaioso sabbiosa.

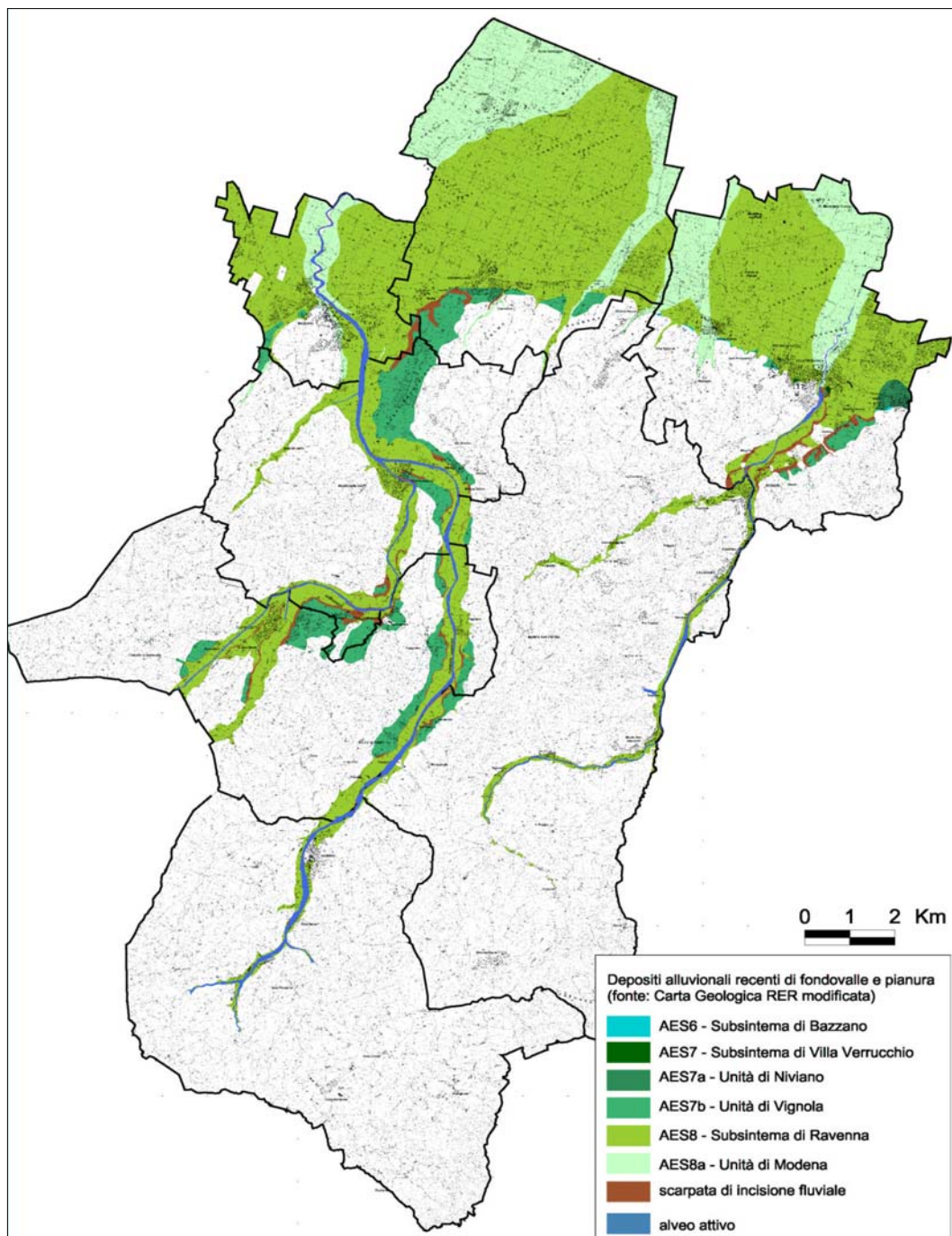


Fig. 2.4 schema deposizionale di pianura e dei fondovalle (fonte: carta geologica RER modificata)

Per i depositi recenti dei principali fondovalle la base conoscitiva utilizzata è invece desunta

dalla Carta Geologica dell'Appennino Emiliano-Romagnolo che distingue le Unità continentali secondo la convenzionale classificazione stratigrafica sequenziale, e pertanto ricomprese nel "Supersintema Emiliano-Romagnolo" (R.E.R., ENI-AGIP, 1998). I depositi alluvionali di fondovalle e pedecollinari vengono compresi nel "Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore" (AES) e sono suddivisi in sequenze deposizionali di diverso ordine gerarchico (subsintemi identificati con sigle da AES5 – più antichi - ad AES8 – più recenti) delimitati in genere da scarpate di erosione.

Il sollevamento del pedecollina, come già scritto, ha determinato il basculamento/ sollevamento dei depositi alluvionali più antichi tardo pleistocenici (AES5, AES6). La giunzione del fondovalle con la pianura è assicurata dall'ampiezza delle rispettive conoidi le cui attività deposizionali più recenti (almeno degli ultimi 4 – 6.000 anni) traspaiono dal numero e dalla complessità degli ordini di terrazzi e delle scarpate d'erosione, ancora riconoscibili allo sbocco delle valli ma progressivamente meno chiare verso la pianura dove il ciclo deposizionale più superficiale (AES8, più recente) diventa anche l'unico affiorante (figura 2.4).

#### 2.1.2.1 UNITÀ TESSITURALI DI PIANURA

##### *Depositi di conoide e terrazzi alluvionali:*

- Ghiaie e sabbie in corpi canalizzati e lenticolari amalgamati, intercalate a sabbie e sabbie limose in strati di spessore decimetrico. Al tetto e all'interno suoli a diverso grado di evoluzione.
- Sabbie, limi sabbiosi e limi, in strati di spessore decimetrico, ghiaie sabbiose e sabbie in corpi canalizzati e lenticolari. Al tetto e all'interno suoli a diverso grado di evoluzione.
- Limi e limi argillosi in strati di spessore decimetrico, subordinatamente ghiaie e ghiaie sabbiose in corpi canalizzati e lenticolari. Al tetto e all'interno suoli a diverso grado di evoluzione.
- Ghiaie, sabbie, limi e limi argillosi (Depositi alluvionali indifferenziati).

##### *Depositi di piana alluvionale:*

- Limi sabbiosi, sabbie fini e finissime, argille limose e subordinatamente sabbie limose – argillose intercalate in strati di spessore decimetrico (Depositi di argine distale. Al tetto suoli a diverso grado di evoluzione).
- Limi argillosi e limi sabbiosi, subordinatamente sabbie fini e finissime, in strati di spessore decimetrico; localmente sabbie in corpi lenticolari e nastriformi (Deposito di canale e argine indifferenziati. Al tetto suoli a diverso grado di evoluzione).
- Argille limose, argille e limi argillosi laminati, localmente concentrazioni di materiali organici parzialmente decomposti (Area interfluviale e depositi di palude).

#### 2.1.2.2 DEPOSITI ALLUVIONALI DI FONDOVALLE E PEDECOLLINA

##### *AES8 - Subsintema di Ravenna*

Nei settori intravallivi ghiaie passanti a sabbie e limi organizzate in numerosi ordini di terrazzi alluvionali. Negli sbocchi vallivi e nella piana alluvionale ghiaie, sabbie, limi ed argille. Limite

superiore dato da suoli variabili da non calcarei a calcarei. I suoli non calcarei e scarsamente calcarei hanno colore bruno scuro e bruno scuro giallastro, spessore dell'alterazione da 0,5 ad 1,5 m, contengono frequenti reperti archeologici di età del Bronzo, del Ferro e Romana. I suoli calcarei appartengono all'unità AES8a. Limite inferiore erosivo sui depositi marini e alluvionali sottostanti. Subsintema contenente una unità a limiti inconformi di rango gerarchico inferiore (AES8a) che, dove presente, ne costituisce il tetto stratigrafico. Spessore massimo in pianura di 25 metri circa. Pleistocene sup. - Olocene (14 ka - attuale; datazione 14C).

#### *AES7 - Subsintema di Villa Verucchio*

Ghiaie sovrastate da limi più o meno sabbiosi, organizzate in alcuni ordini di terrazzi intravallivi. Al tetto suoli non calcarei di colore bruno scuro, sovrastanti altri suoli non calcarei. Il fronte di alterazione è spesso complessivamente fino a 2 m circa. Allo sbocco vallivo del Torrente Sillaro ghiaie prevalenti spesse sino ad una decina di metri, al tetto è presente un suolo non calcareo di colore bruno scuro rossastro spesso fino a 2 m. Limite inferiore erosivo e discordante sui sottostanti depositi marini. Spessore massimo di 70 m circa nel sottosuolo della pianura. Pleistocene sup. (per posizione stratigrafica).

#### *AES6 - Subsintema di Bazzano*

Nei settori intravallivi ghiaie passanti a sabbie e limi organizzati in alcuni ordini di terrazzi alluvionali. Limite superiore dato da un suolo non calcareo di colore bruno scuro potente fino a 5 metri, al di sotto del quale sono generalmente presenti altri suoli non calcarei sovrapposti. Negli sbocchi vallivi: ghiaie passanti a sabbie e limi, caratterizzati al tetto da un suolo non calcareo di colore bruno giallastro o bruno scuro sovrastante un suolo sviluppato su ghiaie di colore bruno scuro o bruno scuro rossastro o bruno rossastro. Spessore complessivo dell'alterazione fino a 7 metri circa. Limite inferiore erosivo e discordante sui sottostanti depositi marini. Spessore massimo in pianura di circa 70 metri circa. Pleistocene medio (attribuzione archeologica e per posizione stratigrafica).

#### *AES5 - Subsintema di Torre Stagni*

Ghiaie passanti a sabbie e limi ed argille organizzati in alcuni ordini di terrazzi alluvionali. Limite superiore dato da un suolo non calcareo di colore bruno giallastro o bruno scuro spesso sovrastante, negli sbocchi vallivi, un suolo sviluppato su ghiaie di colore bruno scuro rossastro o bruno rossastro. Spessore complessivo massimo dell'alterazione fino a 10 metri circa. Limite inferiore erosivo e discordante sui sottostanti depositi marini. Spessore massimo 25 m. Pleistocene medio (attribuzione archeologica e per posizione stratigrafica).

### 2.1.2.3 ALTRI DEPOSITI QUATERNARI

#### *Deposito di versante*

Deposito costituito da litotipi eterogenei ed eterometrici più o meno caotici. Frequentemente l'accumulo si presenta con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa (che può essere alterata per ossidazione e pedogenesi), a luoghi stratificato e/o cementato. La genesi può essere dubitativamente gravitativa, da ruscellamento superficiale e/o da soliflusso.

#### *Deposito eluvio-colluviale*

Coltre di materiale detritico, generalmente fine (sabbie, limi e peliti) prodotto da alterazione "in situ" o selezionato dall'azione mista delle acque di ruscellamento e della gravità, con a luoghi clasti a spigoli vivi o leggermente arrotondati.

#### *Detrito di falda*

Accumulo detritico costituito da materiale eterogeneo ed eterometrico, generalmente a quote elevate o molto elevate, con frammenti litoidi di dimensioni variabili tra qualche cm<sup>3</sup> e decine di m<sup>3</sup>, privo di matrice o in matrice sabbioso-pelitica alterata e pedogenizzata, di origine gravitativa frequentemente alla base di scarpate e lungo i versanti più acclivi.

#### *Deposito eolico*

Sabbie fini, limi e limi argillosi in genere notevolmente pedogenizzati, su paleosuperfici.

### 2.1.2.4 UNITÀ GEOLOGICHE DI COLLINA E MONTAGNA

#### UNITÀ DOMINIO PADANO-ADRIATICO

##### *ADO - Formazione di Monte Adone*

Prevalenti arenarie con abbondante matrice siltoso-argillosa, alternate a peliti sabbiose con stratificazione da sottile a spessa, a geometria tabulare e lenticolare. Verso l'alto aumenta la frequenza delle peliti. Spesso stratificazione non ben evidente per bioturbazione. Il colore delle sabbie è grigio, grigio-azzurro o beige se alterate, quello delle peliti grigio scuro. Sono presenti corpi grossolani con geometria sia tabulare che lenticolare, con stratificazione incrociata concava e superfici e docce erosive e intervalli a macrofossili (Lamellibranchi, Gasteropodi e Scafopodi). I ciottoli sono prevalentemente costituiti da calcilutiti di origine ligure. La cementazione è da media a scarsa, spesso differenziale con presenza di "cogoli" generalmente allineati subparallelamente alla stratificazione. La formazione è interamente suddivisa in 2 membri in rapporti di parziale sovrapposizione e di notevole eteropia laterale. Ambiente di sedimentazione variabile da fluviale a marino costiero e piattaforma. Il limite inferiore è discontinuo, talora paraconcordante su RUM. In alcune località mostra chiare evidenze di eteropia con FAA e poggia su FAA. Nell'area del Foglio 238 è discordante su CIG, erosivo su RUM2, graduale per alternanze su RIL. La potenza massima totale affiorante è di un migliaio di metri. Pliocene medio e sup. - Pleistocene inf.?

##### *ADO2 - Membro delle Ganzole*

Areniti fini e subordinate peliti sabbiose bioturbate in strati da medi a molto spessi; geometria tabulare, cuneiforme e concava. La comparsa di livelli pelitici oltre a rendere più marcata ed evidente la stratificazione, permette di cartografare una litofacies pelitico-arenacea (ADO2a) di transizione verso le sovrastanti FAA. Localmente distinta una litofacies arenaceo-conglomeratica (ADO2c). Talora presenti livelli di peliti grigio scure. Macrofossili concentrati in letti. Potenza massima di circa 650m.

##### *FAA - Argille Azzurre*

Argille, argille marnose, marne argillose e siltose grigie e grigio-azzurre, talora grigio plumbeo, in strati medi e subordinatamente sottili, a giunti poco o non visibili per bioturbazione, con subordinati strati arenacei sottili risedimentati. Localmente sono presenti sottili livelli discontinui

di biocalcareni fini e siltiti giallo, o ocra se alterate, sottilmente laminate. Alla base, possono essere localmente presenti marne biancastre ricchissime in Foraminiferi planctonici per uno spessore massimo di 10 m. Sono sempre presenti i microfossili, mentre i macrofossili si concentrano in panchine o nidi. Nella parte alta possono essere presenti slumps, o localmente olistoliti (o1) plurimetrici di provenienza ligure. Ambiente variabile da scarpata a piattaforma. Limite inferiore netto discordante su unità più antiche, in alcune zone rapporti di eteropia con ADO e RUM. Potenza fino a 250 m circa. Pliocene inferiore - Pleistocene inferiore

#### *FAAa - litofacies arenacea*

Corpi marcatamente lenticolari con estensione trasversale massima di alcune centinaia di metri e longitudinale di circa 850 metri. Sono sempre ben stratificati con rapporto sabbia-pelite variabile da 1/1 fino a 10/1. Areniti con subordinate biocalcareni e biocalciruditi, in strati da sottili a spessi, organizzati in pacchi decametrici; affiora a diverse altezze stratigrafiche. Contatti inferiori comunemente erosivi. Spessore di qualche decina di metri.

#### *FAAps - litofacies pelitico-sabbiosa*

Peliti siltoso-sabbiose grigio-verdastre in strati millimetrico-decimetrici con laminazione ondulata piano-parallela e incrociata a scala plurimetrica, localmente ricche in sostanza organica carboniosa. Presenti localmente livelli di concentrazione di macrofossili eterogenei nelle dimensioni e nei generi rappresentati. Si osservano lenti decimetriche di argille massive a diverse altezze stratigrafiche e corpi arenacei stratificati (fino a tre in provenienza). L'ambiente è di piattaforma marina con locali condizioni euxiniche; si trovano livelli di silt e sabbie finissime strutturati da onde di tempesta (tempestiti). Contatto inferiore, ed in parte laterale, stratigrafico per eteropia ed anche per alternanza con FAA. Contatto superiore erosivo coi depositi alluvionali o paraconcordante con IMO2. Spessore massimo affiorante di oltre 600 m.

#### *IMO - Sabbie di Imola*

Depositi sabbiosi ed arenitici fini e finissimi, subordinatamente a grana media e grossolana, generalmente poco cementati, in strati per lo più amalgamati, con rare intercalazioni pelitiche discontinue, di spessore centimetrico e decimetrico, e rari livelli centimetrici di ciottoli. Si interdigitano sabbie fini e medie, intercalate a ghiaie e conglomerati di spessore generalmente decimetrico, che localmente costituiscono corpi lenticolari spessi alcuni metri. Peliti di colore grigio azzurro di piana alluvionale e piana deltizia. Ambiente deposizionale costiero (spiaggia e delta-conoide). Contatto basale e di tetto erosivo e discordante. Spessore massimo di quasi 60 metri, superiore ai 150 m nel sottosuolo. Pleistocene medio

#### *IMO3 - Membro di Castel San Pietro*

Sabbie ed arenarie giallastre generalmente fini e finissime, a stratificazione obliqua, con ripples ed hummocky cross-bedding localmente riconoscibili, in strati generalmente amalgamati, alternate a rari strati decimetri di peliti sabbiose. Nella parte alta sono presenti livelli di ghiaie fini frequentemente silicee e locali corpi di ghiaie ben selezionate contenenti tritume organogeno. Depositi di spiaggia e subordinatamente di delta conoide. Contatto inferiore eteropico su IMO2 o erosivo su IMO1. Spessore di alcune decine di metri.

#### *IMO2 - Membro di Fossoveggia*

Peliti prevalenti di colore grigio scuro, grigio azzurro e subordinatamente giallastro e rare intercalzioni centimetriche o decimetriche di peliti sabbiose. La stratificazione è generalmente mascherata dalla bioturbazione di apparati radicali o da paleosuoli. Ambiente di sedimentazione di piana alluvionale e palude, passante a piana deltizia. Contatto inferiore netto. Lo spessore va da pochi metri a 50m circa.

#### *IMO1 - Membro di Monte Castellaccio*

Sabbie ed arenarie gialle fini e finissime, subordinatamente medie e grossolane in strati generalmente amalgamati, rare intercalazioni pelitiche discontinue di spessore centimetrico e decimetrico. Queste sabbie passano verso l'alto ad alternanze in strati medi e spessi di ghiaie poligeniche, spesso caratterizzate da colori di alterazione bruno-violacei, con diametro massimo fino a 12 centimetri e subordinate sabbie. L'ambiente di sedimentazione è di spiaggia (dalla battigia, alla spiaggia sommersa). Si interdigitano, con maggior frequenza verso l'alto, depositi deltizi costituiti da sabbie fini e medie, intercalate a conglomerati (IMO1c - litofacies conglomeratica) con cementazione modesta o assente, in strati da medi a spessi, a stratificazione incrociata concava, con sottili intercalazioni di argille marnose biancastre e grigio-verdi dotate di scarsa continuità laterale. Contatto inferiore erosivo e discordante su FAA. Spessore massimo di poche decine di metri.

#### *Rum – Formazione di Monte Rumici*

Conglomerati e arenarie argillose bioturbate generalmente poco cementate e con cementazione differenziale ("cogoli"). Formazione suddivisa in due membri. Pliocene inf.

#### *RUM1 - Membro di Scascoli*

Conglomerati eterometrici in matrice sabbiosa, scarsamente cementati, in strati lenticolari spessi e molto spessi, talora gradati, con ciottoli embriciati; stratificazione incrociata concava, spesso interrotta da docce erosive; strati mal strutturati; localmente si alternano strati sabbiosi sporchi medi e spessi; subordinate arenarie da mediamente a poco cementate. I ciottoli dei conglomerati sono per lo più calcareniti fini grigie, calcilutiti grigie e chiare, marne, arcose e calcareniti medie nocciola, provengono da litotipi appartenenti al dominio ligure ed epiligure; nella parte più alta del membro possono essere presenti anche ciottoli di arenarie fossilifere. Più raramente sono presenti ciottoli di ofioliti, graniti e metamorfiti. Nella parte bassa del membro affiorano corpi discontinui, di spessore variabile fino a qualche decina di metri, costituiti da strati medi e spessi, con base conglomeratica erosiva e tetto arenaceo. Nell'area del Foglio 237 localmente è presente una facies arenaceo-pelitica, caratterizzata da sottili livelli arenacei e pelitici al tetto dei banchi conglomeratici. Ambiente deposizionale fluviale, con trasporto in massa. Il limite inferiore è erosivo sui depositi della successione epiligure. Potenza fino a 300 m circa.

### EVAPORITI MESSINIANE

#### *GES - Formazione Gessoso-Solfifera*

Banchi di gesso selenitico con cristalli traslucidi geminati a "coda di rondine", di dimensioni anche decimetriche, gessoareniti e gessoruditi con intercalazioni di argille siltose bituminose grigio scure o nerastre con bioclasti, scaglie di Pesci ed abbondanti frustoli carboniosi, che

evidenziano una sottile laminazione piano-parallela e conferiscono una certa fissilità; sono presenti sottili livelli di siltiti fini grigio chiaro gradate, con sabbia fine organogena alla base, che passano a marne siltose grigie compatte a laminazione ondulata. Nella parte bassa della formazione compaiono sottili strati di calcari dolomitici. Il limite inferiore è graduale rapido su GHL oppure non affiora, ma verosimilmente è discordante e tettonizzato con TER, CIG e PAT. La potenza è variabile da pochi metri ad oltre 200 metri. Messiniano inf.

## SUCCESSIONE EPILIGURE

### *ANT - Marne di Antognola*

Marne argillose e marne siltose verdognole o grigie con patine manganesifere; fratturazione concoide o con tipiche superfici concentriche; frequenti i microfossili e talora i bioclasti. Stratificazione da molto sottile a media, talora difficilmente percepibile, sia per scarsa classazione granulometrica che per bioturbazione. Sono presenti rari livelli torbiditici di arenarie vulcanoclastiche, arcosiche e quarzoso-feldspatiche, da sottili a medi, e strati sottili e sottilissimi, discontinui, di cineriti biancastre, tipicamente alterate in giallo o giallo oca. Localmente si osservano anche orizzonti caotici (sl) e livelli di brecce con clasti extraformazionali. Localmente è stata distinta una litofacies arenacea (ANTa), potente fino a qualche decina di metri, caratterizzata dalla presenza di torbiditi sottili con base arenitica centimetrica. Il limite inferiore è netto, discordante, su MMP, sfumato su RAN; in eteropia con MVT. Ambiente di sedimentazione di piattaforma esterna, scarpata e base scarpata con apporti torbiditici. La potenza totale della formazione raggiunge alcune centinaia di metri. Rupeliano terminale – Burdigaliano?

### *ANT4 - Membro di Anconella*

Prevalenti torbiditi arenaceo-pelitiche; arenarie quarzoso-feldspatiche, generalmente poco cementate, gradate con grana da grossolana a fine, di colore grigio chiaro alterate in giallastro; marne argillose, argille siltose grigie, grigio verdi, grigio scuro o nerastre; A/P sempre > 1, fino a >>10. Gli strati variano da sottili a spessi, raramente banchi; talvolta amalgamati. La geometria del membro è complessa, con spessore che può raggiungere i 600 m.

### *ANT4a – litofacies arenaceo-pelitica*

Torbiditi pelitico-arenacee in strati sottili o sottilissimi, oppure da medi a molto spessi tabulari e con  $1 < A/P < 10$ .

### *CIG – Formazione di Cigarellino*

Marne siltoso-sabbiose, talora argillose, grigie, grigio scure o beiges se alterate, bioturbate e fossilifere; sono presenti sia bioclasti che biosomi (Lamellibranchi, Gasteropodi, talora Echinidi). Stratificazione generalmente poco evidente per l'assenza di livelli grossolani e per la bioturbazione. Localmente affiorano intervalli di slump e di strati sottili arenaceo-pelitici tabulari con  $A/P < 1$ . Localmente, verso la base, possono esser presenti livelli discontinui di vulcanoclastiti ricche di cristalli millimetrici di biotite, o calcareniti grossolane giallastre in strati spessi. Ambiente di sedimentazione di piattaforma esterna e scarpata-bacino. Il limite inferiore è per alternanza o sfumato con PAT. La potenza varia da qualche decina di metri a circa 500 metri. Langhiano - Serravalliano

*CIGa - litofacies arenacea*

Torbiditi arenaceo-pelitiche con arenarie medio-fini a gradazione poco accentuata, e peliti grigio scure, in strati da spessi a sottili, spesso amalgamati. Costituiscono corpi lenticolari di estensione chilometrica. Potenza compresa tra 40 e 100 m.

*CIG2 - Membro di Monte Luminasio*

Arenarie fini e medie, localmente biocalcareniti e litareniti grossolane e microconglomeratiche, alternate a peliti siltose grigie, in strati da sottili a molto spessi, prevalentemente tabulari. Rapporto A/P >1. Intercalazioni metriche e decametriche di peliti sabbiose e di corpi arenacei lenticolari (intercalati a varie altezze stratigrafiche entro CIG). Torbiditi di scarpata bacino. Potenza variabile da 0 a 150 m circa.

*CIG1 - Membro di Montalto Nuovo*

Alternanze di arenarie finissime bioturbate e siltiti o peliti marnoso-sabbiose in strati da sottilissimi a medi; verso l'alto arenarie bioturbate in strati metrici e peliti marnose.. Ambiente di piattaforma esterna. Passaggio sfumato su PAT. Potenza massima di poche decine di metri

*CTG – Formazione di Cotignaco*

Marne carbonatiche e selciose, più o meno siltose, di colore grigio-verdognolo o grigio azzurro, con patine manganesifere nerastre e ocracee, o arenarie risedimentate fini grigie. Gli strati sono generalmente di spessore medio, spesso poco evidenti; sono presenti intervalli arenacei biancastri, gradati, da sottili a spessi, con base netta. Diffusa fratturazione scheggiosa. Nella parte alta, localmente, aumenta la frequenza delle areniti e si può osservare una stratificazione tabulare. Talora sono presenti torbiditi vulcanoclastiche, grigie e verdi, o nerastre in strati medi gradati, localmente differenziate nella litofacies vulcanoclastica (CTGa). Ambiente di sedimentazione di scarpata e piattaforma esterna, con sporadici apporti torbiditici. Il limite inferiore è netto su ANT4 e sfumato per alternanza con ANT. La potenza varia da qualche decina di metri a circa 150 metri. Aquitaniano terminale - Burdigaliano

*LOI – Formazione di Loiano*

Arenarie arcosiche, da fini a molto grossolane, a luoghi microconglomeratiche, in genere scarsamente cementate, con subordinati conglomerati, in strati medi e banchi frequentemente amalgamati, di colore biancastro o grigio chiaro (marrone chiaro se alterate); sono presenti intercalazioni, spesso discontinue, di torbiditi sottili arenaceo-pelitiche grigie o verdastre (A/P sempre >1). Frequenti anche i "cogoli". Nella porzione basale sono presenti slump intraformazionali di spessore ed estensione assai limitata ed argille rosso-mattone e grigio-verdastre, localmente marnose, interdigidate con brecce argillose a matrice nerastra, inglobanti blocchi calcilutitici di dimensioni massime decimetriche. Localmente distinta una litofacies arenaceo-pelitica (LOlap) caratterizzata da strati medi arenaceo-pelitici con A/P  $\geq$  1. Sedimentazione torbiditica in bacino confinato profondo. Interdigitazione a scala regionale con MMP. Il limite inferiore è discordante su MOH, MOV, BAI o risulta tettonizzato. La potenza affiorante raggiunge 700 m. Luteziano - Priaboniano

*MMP - Marne di Monte Piano*



Argille, argille marnose e marne rosse, rosate, grigio chiaro e verdi, con rari e sottilissimi strati di feldspatoareniti risedimentate biancastre, siltiti nerastre e calcari marnosi. Sono presenti slump. Stratificazione generalmente poco evidente. Sedimentazione di tipo pelagico, in ambiente confinato e profondo, con rari apporti torbidity. Il limite inferiore è netto su LOI o discordante sulle unità liguri. La potenza affiorante è di alcune decine di metri. Bartoniano – Rupeliano

#### *MVT – Breccie argillose della Val Tiepido - Canossa*

Breccie a matrice argillosa grigia o grigio-scura, talora varicolore, con clasti decimetrici o di dimensioni maggiori di prevalenti calcilutiti biancastre tipo "palombino", calcari marnosi, marne, argilliti, siltiti e arenarie, e inclusi da decametrici ad ettometrici di formazioni liguri o epiliguri. La matrice può essere prevalente. Alla scala del campione è evidente la tessitura clastica "matrix-supported". I blocchi di maggiori dimensioni, talora cartografabili, sono presenti per lo più alla base. Sono state distinti: una litofacies argilloso-calcareo (MVTb) caratterizzata da maggiore frequenza di blocchi calcarei; inclusi arenacei (MVTar); inclusi calcareo-marnosi (MVTca); inclusi di argille varicolori (MVTva). Il limite inferiore è netto su MMP; questa unità presenta evidenti rapporti di eteropia con ANT e risulta anche sovrapposta ad unità epiliguri e liguri più antiche. Depositi di colata gravitativa (mud e debris flow). La potenza massima varia da qualche decina ad oltre 200 metri. Aquitaniano

#### *PAT – Formazione di Pantano*

Areniti siltose fini e finissime, grigie (beige se alterate), alternate a peliti marnose e siltose grigio-chiare; stratificazione generalmente poco marcata o addirittura impercettibile a causa dell'intensa bioturbazione, quando visibile di spessore medio; sono presenti resti di Echinidi, Gasteropodi e Lamellibranchi. Alla base talora affiorano delle areniti glauconitiche. Talora la parte alta degli strati arenacei è gradata e con laminazione ondulata. Localmente si intercalano strati arenacei risedimentati medi, mal strutturati, di colore nocciola. Verso l'alto affiorano livelli di marne siltose grigio-azzurre laminate. Il limite inferiore è netto, discordante, su CTG; talora la base è elisa tettonicamente. Sedimentazione in ambiente da litorale a piattaforma esterna. La potenza è fino a circa 500 m. Burdigaliano sup.-Langhiano inf.

#### *PAT3 - Membro di Calvenzano*

Areniti ibride da medie a fini, localmente grossolane in strati da medi a molto spessi, risedimentate, alternate ad arenarie siltose e siltiti marnose grigiastre con  $A/P < 10$ . Alla base è stata localmente distinta una litofacies arenitica (PAT3a) con  $A/P > 10$ . Eteropia e interdigitazione con PAT. Potenza fino a 150 m.

#### *TER – Formazione del Termina*

Marne argillose, siltose, talora debolmente sabbiose, grigio-scure, fossilifere (Lamellibranchi, Gasteropodi, Echinidi piritizzati) con rari strati medi di areniti carbonatiche giallastre e sporadici strati medi e sottili di arenarie gradate, marroni o grigie, con granulometria media e grossolana, ricche in bioclasti e glauconite. Talora presenti concrezioni diagenetiche di Barite (ba). Stratificazione poco marcata sia per scarsa classazione granulometrica che per bioturbazione. Localmente frequenti depositi caotici per risedimentazione in massa. Possono essere presenti rari livelli di peliti nerastre con lamine piano-parallele, bituminose, alternate a biosiltiti grigio

chiaro o biancastre. Ambiente di scarpata e margine bacino con apporti torbiditici e frane sottomarine. Il limite inferiore è stratigrafico con CIG, tettonico con AVS e PAT. La potenza totale della formazione può raggiungere alcune centinaia di metri. Serravalliano terminale - Messiniano inf.

#### *TER2 - Membro di Montebanzone*

Torbiditi arenaceo-pelitiche cui si intercalano, nella parte alta, livelli calcarei. A/P generalmente > 1; sono presenti intervalli decametrici di strati da medi a molto spessi con base erosiva e, talora, con impronte di fondo, alternati a intervalli di strati caratterizzati da stratificazione sottile. Al tetto affiora uno strato molto spesso ricco di bioclasti e biosomi (in particolare di *Lucinae*). Le areniti sono da mediamente a poco cementate, di colore grigio, marrone se alterate, gradate da medie a fini che passano ad argille marnose parzialmente siltose grigio scuro o grigio verde. Le areniti sono classificabili come arcose litiche a prevalenti litici sedimentari e metamorfici di basso grado. Sono presenti livelli discontinui di slump e livelli di argille marnoso-siltose scure per l'abbondanza di materiale proveniente da AVS o APA, a struttura anch'essa caotica e matrice argillosa clastica. La potenza massima del membro è di alcune centinaia di metri.

### DOMINIO LIGURE

#### *APA – Argille a palombini*

Argilliti ed argilliti siltose grigio scure, più raramente verdi, rossastre o grigio-azzurrognole, fissili (nella pelite è spesso presente un clivaggio scaglioso a carattere pervasivo), alternate a calcilutiti silicizzate grigio chiare e grigio-verdi, biancastre in superficie alterata, talvolta con base arenitica da fine a grossolana, in strati da medi a spessi (molto spesso discontinui per motivi tettonici) e più rari calcari marnosi grigi e verdi in strati spessi. Rapporto Argilla/Calcare quasi sempre >1. Frequenti intercalazioni di siltiti ed arenarie torbiditiche fini (talora manganesifere) a tetto pelitico in letti molto sottili e sottili di colore grigio scuro (o beige se alterate) e di calcareniti medio-grossolane in strati da medi a spessi. La formazione in genere è intensamente deformata con perdita dell'originario ordine stratigrafico alla scala dell'affioramento; gli strati calcilutitici sono spesso "boudinati", a luoghi silicizzati, pervasivamente fratturati e caratterizzati da una fitta rete di vene di calcite, spalmature verdastre sulle superfici di strato e frattura concoide. All'interno della formazione sono talora stati cartografati lembi di ofioliti (of) giurassiche, fino a decametrici, spesso distinte in: brecce ofiolitiche (bo), basalti:  $\beta$ , basalti brecciati (Bb); gabbri: ga, serpentine:  $\Sigma$ . Sedimentazione pelagica argillosa, intervallata da risedimentazione di fanghi carbonatici. Contatti ovunque tettonici o non affioranti. Potenza geometrica variabile da alcune decine ad alcune centinaia di metri. Cretaceo inf. - Turoniano

#### *AVN - argille e calcari del Torrente Lavinello*

Argilliti rosse, rosate e grigie, con intercalati spezzoni di strato (da sottilissimi a molto spessi) e "boudins" di calcilutiti grigio chiare e verdastre e di calcareniti fini, biancastre e rosate o verdognole e marne grigio chiare. Presso Case Costa argilliti fissili grigio-verdi notevolmente silicizzate con, a luoghi, siltiti nere in strati sottili e sporadiche calcilutiti in strati da sottili a medi. Contatti tettonici con le formazioni circostanti. Potenza massima stimabile in oltre 100 m. Campaniano sup.?- Ypresiano

*AVS – Argille varicolori della Val Samoggia*

Argilliti, talora siltose, rosse, grigio scure, nere, verdi sottilmente stratificate, con intercalati sottili livelli di arenarie fini e medie grigio scure e violacee, marne verdi, grigie o biancastre, calcari micritici silicizzati grigio-verdastri, grigio chiari o biancastri, talora a patine mangesifere. Locali evidenze di trasposizione, talora pressoché totale, foliazione e “layering tettonico” alla scala metrica, boudins di siltiti brune e verdastre, mangesifere, caotiche per intensa tettonizzazione. All'interno della formazione sono talora stati cartografati lembi di brecce ofiolitiche (bo). Nell'area del Foglio 237 localmente presenti brecce poligeniche grigie a matrice argillosa. Sedimentazione pelagica intervallata da correnti di torbidità distali. Contatti ovunque tettonici. Potenza geometrica della formazione di qualche centinaio di metri. Cretacico inf.-Eocene inf.

*AVSa – litofacies arenacea*

Intervalli arenacei, con arenarie in strati da molto sottili a medi, talora gradate, a granulometria da fine a finissima, di colore grigio (beige o rossastro se alterate), alternate a peliti ed argille marnose grigio scuro; rapporto A/P generalmente <1/3; lo spessore di questi livelli è inferiore al centinaio di metri e la loro estensione laterale inferiore al km. Presenza saltuaria di successioni preservate costituite da calcilutiti marnose verdi o biancastre in strati da sottili a spessi ed intercalazioni di argilliti rosso scuro e verdi. Contatti tettonizzati con AVS. Potenza geometrica variabile da alcune decine ad un centinaio di metri.

*AVSb - litofacies a brecce argillose*

Brecce poligeniche in corpi lenticolari a matrice argillitica grigia o grigio scura e clasti di prevalenti calcilutiti biancastre o di SCB e AVS. Tessitura da mud e debris-flow; intercalate stratigraficamente in AVS, nel Foglio 220 nella parte alta della formazione. Sedimentazione da colate gravitative sottomarine. Spessore massimo circa 200 m.

*AVSac – litofacies argilloso-calcareo*

Alternanze argilloso calcaree di argille nerastre fissili e calcari in strati da medi a grossolani, prevalentemente frammentati in blocchi (boudins) a causa del severo grado di tettonizzazione o calcari marnosi biancastri.

*AVV – Argille varicolori di Cassio*

Argilliti scure, rossastre o rosate, verdi e nerastre, con stratificazione (quando preservata) da molto sottile a sottile, in cui si intercalano livelli sottili di torbiditi arenaceo-pelitiche grigie, calcilutiti silicee grigiastre o verdognole gradate in strati da medi a spessi e calcilutiti marnose spesse grigio chiaro, litareniti grossolane in strati da medi a spessi e microconglomerati con elementi di basamento cristallino. Localmente distinta una litofacies a brecce argillose (AVVm). Localmente elevato grado di tettonizzazione che rende quasi irriconoscibile l'originaria stratificazione. Ambiente di sedimentazione pelagico e profondo, con apporti torbiditici. In contatto tettonico su APA. La potenza affiorante è variabile, può raggiungere circa 100 m. Cenomaniano sup. - Campaniano terminale.

*FPG – Formazione di Poggio*

Argilliti siltose rosso mattone, grigie e subordinatamente verdognole, con strati sottili di

feldspatoareniti a granulometria fine, di colore biancastro e grigio, scarsamente cementati, frequentemente in boudins. Sono presenti spezzoni di strati calcarenitici e marnosi. Presenti ichnofossili di dimensioni da centimetriche a decimetriche, ben visibili per il maggiore grado di cementazione o ricristallizzazione in minerali di Ba. Ambiente deposizionale di scarpata o di alto strutturale, con apporti torbiditici silicoclastici. I contatti sono generalmente meccanici con AVS o APA. La potenza massima è di un centinaio di metri. Paleocene – Eocene inf.

#### *FPGa - litofacies arenacea*

Torbiditi in strati sottili e medi con basi feldspatoarenitiche e tetto pelitico verdastro e grigio con patine manganesifere; rapporto A/P da  $\geq 1$  a  $<1$ ; si intercalano strati sottili di calcilutiti marnose con Fucoidi; potenza di qualche decina di metri.

#### *FPG1 - Membro di Rio delle Praterie*

Depositi di colata, intercalati in argilliti rossastre, con matrice argillosa simile ai depositi caotici della successione epiligure. La matrice di questa breccia poligenica è sempre grigio scura, con inclusi di calcilutiti biancastre, areniti e calcari marnosi; la dimensione del pezzame varia da qualche decimetro ad oltre un metro. Presenti in prossimità del contatto con AVS blocchi di argilliti verosimilmente appartenenti a questa formazione. Spessore di qualche decina di metri.

#### *MOH – Formazione di Monghidoro*

Torbiditi arenaceo-pelitiche in strati generalmente spessi, raramente molto spessi, con rapporto A/P  $\cong 2/1$ . Si intercalano intervalli metrici di strati sottili e medi con rapporto A/P = 1/2. Le arenarie sono gradate con base a granulometria da media a grossolana, talora microconglomeratica, localmente poco cementate, di colore grigio scuro ma generalmente marroni o giallastre per alterazione ed ossidazione dei minerali femici; passano ad argilliti più o meno siltose di colore nerastro. Nella parte bassa della formazione sono presenti torbiditi a base arenacea e tetto calcareo-marnoso con abbondanti tracce di fucoidi, talora cartografate (am). Localmente distinte: la litofacies arenacea (MOHa), caratterizzata da strati da sottili a spessi con rapporto A/P  $\gg 1$ , potente fino a 300 m; la litofacies pelitico-arenacea (MOHb), caratterizzata da strati sottili pelitico-arenacei con rapporto A/P  $<1$ ; la litofacies calcareo-marnosa (MOHca), caratterizzata da banchi plurimetrici di marne calcaree intervallate a spessori decametrici di strati arenaceo-pelitici (A/P variabile da 1/1 a 1/2). Torbiditi di piana bacinale. Limite inferiore graduale su MOV, dove non tettonizzato. La potenza geometrica massima è di qualche centinaio di metri. Maastrichtiano sup. – Paleocene.

#### *MPA - formazione di Montepastore*

Alternanze torbiditiche calcarenitico-marnose in strati da medi a molto spessi e in banchi. Base degli strati biocalcarenitica, da fine a grossolana, passante a marna calcarea biancastra. Rari orizzonti di biocalciruditi e biocalcarenitici a macroforaminiferi. Contatti tettonici con le formazioni circostanti. Potenza di alcune decine di metri. Ypresiano - Luteziano (NP12 - NP15)

#### *PAT – Formazione di Pantano*

Areniti siltose fini e finissime, grigie (beige se alterate), alternate a peliti marnose e siltose grigio-chiare; stratificazione generalmente poco marcata o addirittura impercettibile a causa dell'intensa bioturbazione, quando visibile di spessore medio; sono presenti resti di Echinidi,

Gasteropodi e Lamellibranchi. Alla base talora affiorano delle areniti glauconitiche. Talora la parte alta degli strati arenacei è gradata e con laminazione ondulata. Localmente si intercalano strati arenacei risedimentati medi, mal strutturati, di colore nocciola. Verso l'alto affiorano livelli di marne siltose grigio-azzurre laminate. Il limite inferiore è netto, discordante, su CTG; talora la base è elisa tettonicamente. Sedimentazione in ambiente da litorale a piattaforma esterna. La potenza è fino a circa 500 m. Burdigaliano sup.-Langhiano inf.

#### *SAG – Formazione di Savigno*

Torbiditi arenaceo-pelitiche e calcareo-marnose; formazione suddivisa in due membri con passaggio sfumato. Ambiente di sedimentazione di mare aperto e profondo, con frequenti apporti torbiditici. Limite inferiore stratigrafico con FPG. Contatti spesso tettonici con AVS. Potenza fino a 600 metri. Ypresiano – Luteziano.

#### *SAG2 - Membro di San Prospero*

Torbiditi calcareo-marnose gradate, in strati da sottili a banchi, con base calcarenitica fine di colore grigio chiaro e biancastro che passa a marne grigie. Si alternano a pacchi di torbiditi arenaceo-pelitiche in cui la frazione carbonatica è pressoché assente; le arenarie di questi intervalli sono quarzoso-feldspatiche e micacee, a grana medio-fine; gli strati variano da sottili a spessi, di colore grigio-beige o grigio-marrone e grado di cementazione medio. Localmente presente una litofacies più pelitica. Potenza parziale fino a 300 m.

#### *SAG1 - Membro di Villa*

Torbiditi arenaceo-pelitiche in strati medi, con rapporto A/P variabile tra 1/2 e 2/1; le arenarie sono quarzoso-feldspatiche, fini, da mediamente a poco cementate, di colore grigio o beige; le peliti sono generalmente siltose, di colore grigio scuro o marrone; sono presenti intervalli di strati sottili con arenarie nettamente subordinate. Talora affiorano anche livelli da medi a spessi di calcilutiti silicee biancastre o grigio chiare, marroni se alterate. Potenza parziale fino a 300 m.

#### *SCB – Arenarie di Scabiazza*

Torbiditi arenaceo-pelitiche con arenarie da molto sottili a medie, mal strutturate e poco cementate, talora gradate, con granulometria da fine a finissima, di colore grigio (beige o rossastro se alterate) e argille e argille marnose grigio scuro molto sporche; rapporto A/P < 1 o uguale a 1. Presenza saltuaria di calcilutiti marnose verdi o biancastre e marne calcaree grigio-chiare in strati da sottili a spessi e argilliti varicolorate. Questi litotipi, alla scala dell'affioramento, talora mostrano "boudinage" e si presentano inglobati in peliti. Ambiente deposizionale di piana bacinale con frequenti apporti torbiditici. La formazione sembra avere rapporti di eteropia con AVV mentre i contatti con APA sono meccanici. Potenza geometrica affiorante può raggiungere alcune centinaia di metri. Turoniano sup. - Campaniano inf.

### DOMINIO SUB-LIGURE

#### *ARB - Arenarie di Ponte Bratica*

Torbiditi arenaceo-pelitiche in strati da sottili a medi costituiti da areniti grigio-giallastre fini o medie passanti a marne argillose grigie. Contatti tettonici con le formazioni circostanti. Potenza massima parziale di oltre 100 m. Chattiano – Aquitaniano.

ARBM - litofacies marnosa

Marne compatte grigie o verdastre.

## 2.2 PERICOLOSITÀ TERRITORIALE GENERALE

### 2.2.1 Sismicità

#### 2.2.1.1 SISMICITÀ DELL'AREA BAZZANESE

L'elevata sismicità che caratterizza la penisola italiana è strettamente connessa al suo contesto tettonico-strutturale e quindi alla presenza di strutture geologicamente "attive"<sup>39</sup>. Alla base di ogni stima della pericolosità sismica di un territorio vi è dunque l'indispensabile conoscenza della sua storia sismica (cioè di tutte le informazioni sui sismi avvenuti nel passato<sup>40</sup>) e della geologia strutturale locale, entrambe strettamente connesse tra loro.

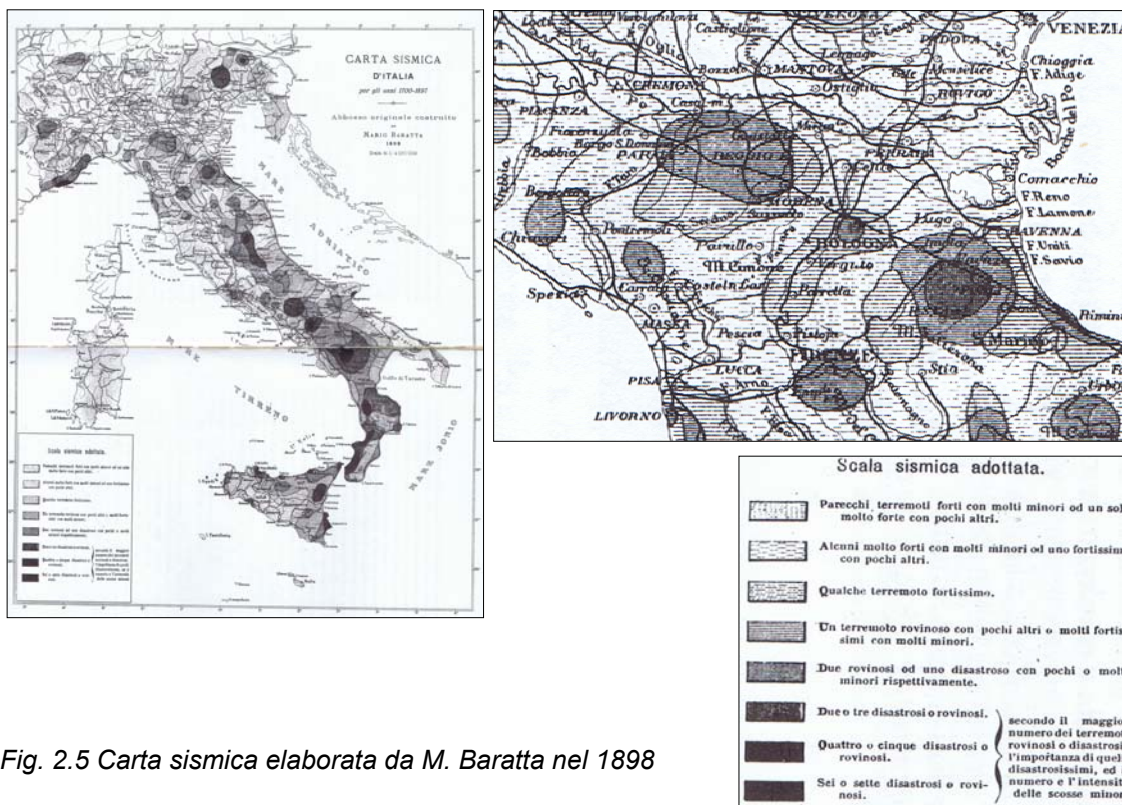


Fig. 2.5 Carta sismica elaborata da M. Baratta nel 1898

39 La definizione di faglia <<attiva>> è ancora fonte di accese discussioni scientifiche tra i vari Autori, riferendosi alla possibilità di riattivazione in un intervallo temporale che possa interferire con la nostra società: dall'olocenico (circa 12.000 anni, secondo l'U.S. E.P.A., 1981), al "regime tettonico corrente" (Muir Wood & Mallard, 1992).

40 Tralasciando la letteratura classica e medioevale (ricche di particolari, spesso anche assai fantasiosi..) il primo catalogo dei terremoti italiani risulta di Don M. Bonito (1631) che ne descrive oltre 1.400. Si deve poi a Pignataro (1786) il primo tentativo di stabilire una scala di intensità sismica (le scosse erano contrassegnate con i simboli F<sup>i</sup>, F<sup>ii</sup>, F<sup>iii</sup>, F<sup>iiii</sup>, con una quinta classe catastrofica contrassegnata da una croce di Malta). Il primo rudimentale sismografo fu inventato alla fine del 1700 dall'astronomo Cacciatore. È interessante ricordare che già nel 1898 lo studioso Baratta aveva elaborato una zonizzazione sismica italiana ancora prima che Mercalli introducesse la sua scala d'intensità (fig. 2.5)

Le evoluzioni scientifiche e tecnologiche susseguitesi in particolare dal 1800 hanno permesso catalogazioni sempre più dettagliate dei terremoti, analisi più raffinate dei meccanismi di innesco e di propagazione dei sisma e una progressiva migliore conoscenza delle zone o delle strutture responsabili della sismicità (“zone” o “sorgenti sismogenetiche”) presenti nel territorio italiano.

Recentemente la nostra Regione, a conclusione di un lungo lavoro iniziato alla fine degli anni '70 del secolo scorso, ha prodotto la <<Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna>> (edita nel 2004) alla scala 1:250.000 che riporta gli epicentri dei terremoti noti con Magnitudo  $M > 4$ , le strutture attive e quelle potenzialmente sismogenetiche (della catena appenninica, del suo margine e quelle correlate alle strutture del sottosuolo padano-adriatico) ed i relativi meccanismi focali tettonici.

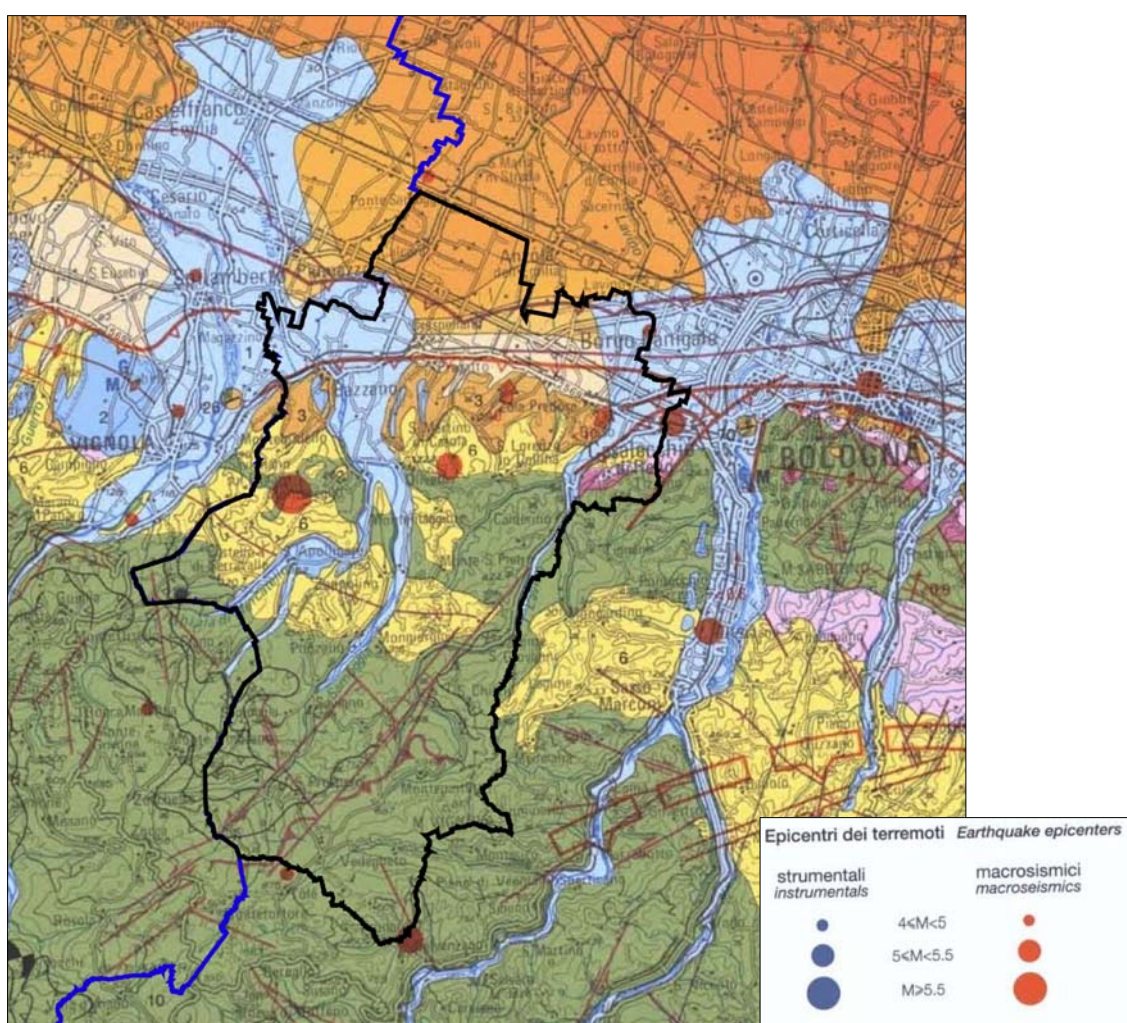


Fig. 2.6 Estratto della Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna (2004), con sovrapposta l'area di studio (perimetrata in nero). Si riporta uno stralcio della legenda relativa alla classificazione degli ipocentri dei terremoti strumentali di  $M_w > 4$  (che non risultano rilevati nell'area di studio) e l'epicentro dei più significativi effetti macroseismici. La fonte regionale è il catalogo parametrico nazionale dei terremoti storici (CPTI, 1999).

A livello nazionale si è giunti, attraverso varie fasi di studi e revisioni, all'ultima zonazione sismogenica del territorio nazionale nota con la semplice sigla "ZS9" (2004) prodotta dall'Istituto

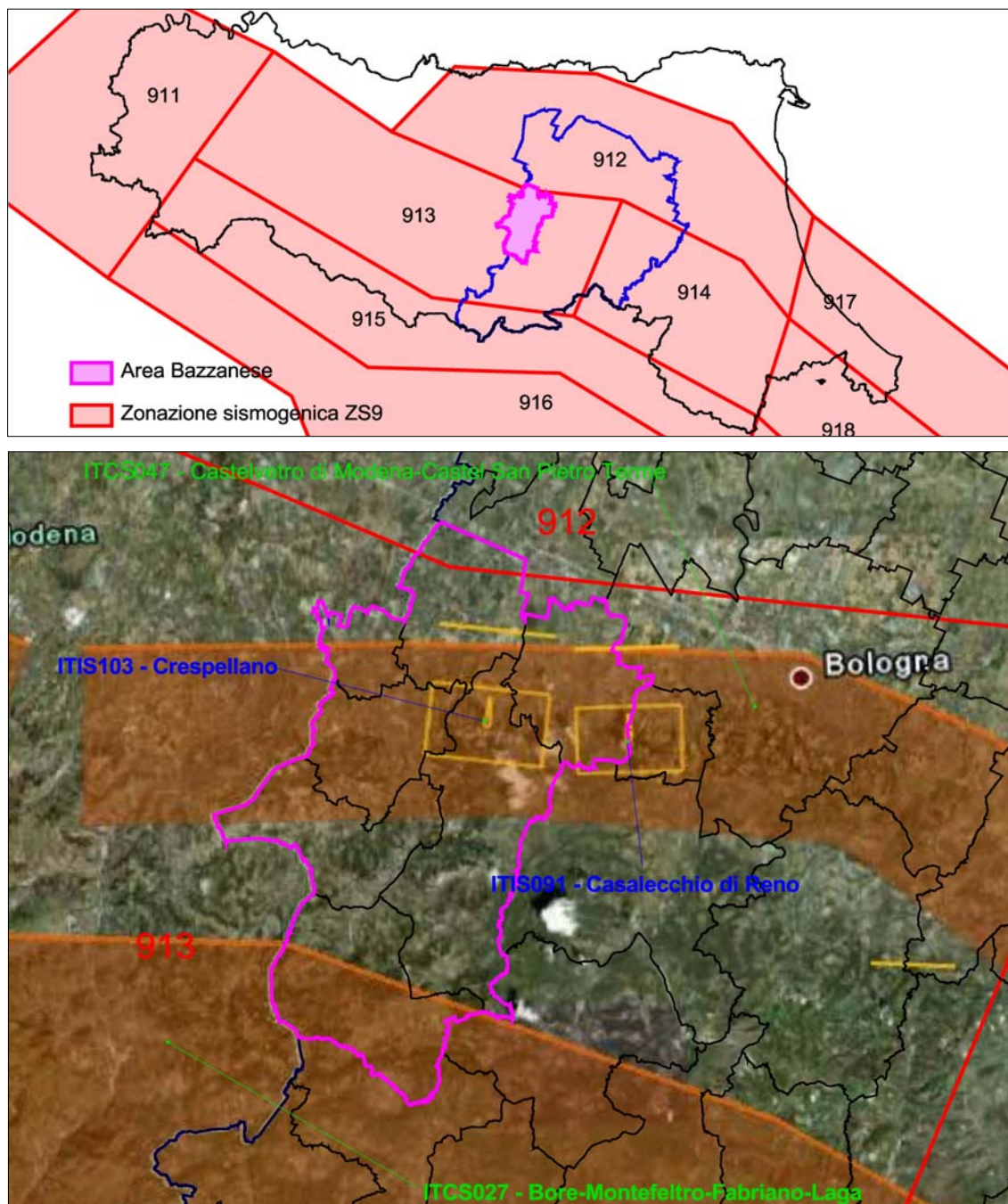


Fig. 2.7 Zonazione sismogenica ZS9 e distribuzione delle sorgenti sismogenetiche contenute in DISS 3.1 (foto aerea: Google Earth). Le sigle numeriche corrispondono alle "zone" sismogenetiche desunte dalla ZS9; le sigle ITCS corrispondono alle "zone" mentre le sigle ITIS corrispondono a "sorgenti" sismogenetiche della B/D DISS (versione aggiornata 3.1).

Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), che rappresenta il più recente riferimento per gli studi di pericolosità sismica del territorio italiano. Questa zonazione è stata elaborata riferendosi anche ai più recenti background informativi sui terremoti ed in particolare le ultime banche dati



relative alle sorgenti sismogeniche italiane DISS<sup>41</sup> 2.0 ed il già citato catalogo CPTI<sup>42</sup>.

La figura 2.7 propone la sovrapposizione del territorio dell'Area Bazzanese con la zonazione ZS9 e con la distribuzione delle sorgenti sismogenetiche contenute nel database più aggiornato e disponibile DISS 3.1. Si evince che l'area studiata ricade nella zona 913 (Appennino Emiliano-romagnolo) cioè in una delle zone in cui è stato scomposto longitudinalmente l'arco appenninico settentrionale e centrale da Parma fino all'Abruzzo. In questa zona si verificano terremoti prevalentemente compressivi fino al suo margine, ma anche per meccanismi trascorrenti nelle zone di svincolo della struttura appenninica e ad essa viene attribuita una magnitudo massima  $M = 5,91$ . Tutta la fascia è caratterizzata da terremoti storici che raramente hanno raggiunto valori molto elevati di magnitudo (fonte: INGV).

La banca dati DISS 3.1 riporta due fasce sismogenetiche (contenute nella zona 913) che ricadono nell'area di studio:

- la ITCS027 e rappresenta una lunga fascia di territorio che comprende anche il territorio appenninico settentrionale di Savigno; la sua magnitudo stimata è pari a  $M_w = 6,2$  ed è derivata dalle magnitudo dei terremoti più significativi associati a questa zona e comunque lontani dall'area studiata: Fabriano, 1741, Cagli, 1781, Camerino, 1799, Sarnanno, 1873);
- la ITCS047 che interessa i territori appenninici e pedeappenninici di Castello di Serravalle, Monteveglio, Monte San Pietro, Zola Predosa, Crespellano e Bazzano (con una magnitudo stimata di  $M_w = 5,6$  derivata dalle magnitudo dei terremoti più significativi: bolognesi, 1505 e 1929, modenesi, 1399).

In particolare la banca dati DISS 3.1 evidenzia due sorgenti sismogenetiche che interessano l'Area Bazzanese :

- "ITIS103 – Crespellano" a cui è attribuita una magnitudo  $M_w = 5,6$  associata al terremoto del 20 aprile 1929 (fonte: CPTI, 2004); sono documentati danni ad edifici ed infrastrutture con intensità pari al grado VII della scala Mercalli<sup>43</sup> (Zecchi, 1982) ed anche effetti indotti dal sisma: frane, fratture superficiali, emissioni di gas (Boschi et al., 2000)
- "ITIS091 – Casalecchio di Reno" a cui è attribuita una  $M_w = 5,5$  associata al terremoto bolognese del 3 gennaio 1505 (fonte: CPTI, 2004); la zona epicentrale è stata stimata tra Zola Predosa e Bologna e sono documentati danni più consistenti a Zola Predosa, Bologna e S. Lorenzo in Collina (grado IX della scala Mercalli, cfr. Zecchi, 1882) ed i seguenti effetti indotti dal sisma: frane, fratture superficiali (Boschi et al., 2000), effetti di liquefazione a Zola Predosa (Prestininzi e Romeo<sup>44</sup>, 2000)

La porzione più a nord della pianura di Crespellano è invece compresa nella zona 912 (ZS9)

---

41 <<Database of Potential Sources for Earthquake Larger than M5.5 in Italy">> (Valensise e Pantosti, 2001)

42 "Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani", Gruppo di lavoro CPTI, 1999-2002

43 La scala Mercalli è una classificazione che misura l'intensità di un terremoto tramite gli effetti che esso produce su persone, cose e manufatti ed è stata introdotta nel 1902 dall'omonimo sismologo.

44 Effetti di liquefazione a Zola Predosa vengono evidenziati anche nel <<Nuovo catalogo nazionale dei processi di liquefazione avvenuti in occasione dei terremoti storici in Italia">> (Galli e Meloni, 1993)

che rappresenta la fascia più esterna dell'arco appenninico settentrionale. In quest'ultima la sismicità è infatti correlabile alla tettonica attiva del fronte compressivo del margine appenninico sepolto più avanzato che giunge fino all'attuale Po ( le più lontane fasce sismogenetiche ITCS050 "Poggio Rusco-Migliarino" e ITCS051" Novi-Poggio Renatico, hanno rispettivamente una magnitudo attribuita  $M_w = 5,5$  e  $M_w = 5,9$ ).

In conclusione sia gli studi nazionali che quelli regionali attribuiscono al territorio studiato una pericolosità "media" (ma già la carta sismica di Baratta del 1898 cioè di oltre 110 anni fa arrivava allo stesso risultato!). Gli studi di microzonazione sismica locale dovranno tenere conto di questo grado di sismicità e assumere cautelativamente, per la stima degli effetti locali (es, stabilità dei versanti, liquefazione..), terremoti con una magnitudo di riferimento pari a  $M_w = 5,9$  come spiegato in questo paragrafo.

2.2.1.2 **NORMATIVA SISMICA DI RIFERIMENTO**

Il panorama legislativo in materia di pericolosità sismica (propedeutica alla programmazione territoriale ed alla progettazione ed alla verifica delle costruzioni) è stato profondamente trasformato dalle recenti normative nazionali e regionali.

**NORMATIVA SISMICA APPLICATA ALLE COSTRUZIONI**

Dal punto di vista puramente geotecnico e finalizzato alla progettazione, a livello nazionale si ricordano l'Ordinanza PCM. n. 3274/2003, il D.M. 159/2005, l'Ordinanza PCM. n. 3519/2006 ed infine le recentissime nuove Norme Tecniche per le costruzioni (D.M. del 14/01/2008) entrate in vigore dal 1 luglio 2009. A questa legislazione, si aggiunge il lavoro dell'Associazione Geotecnica Italiana <<aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica: linee guida>>. L'A.G.I. ha finora elaborato una edizione provvisoria del testo, pubblicata nel 2005.

L'Ordinanza PCM. n. 3274/2003 (Allegato 1), ha disposto anche nuovi criteri per la valutazione preliminare della risposta sismica del sottosuolo stabilendo in questo senso:

- una nuova classificazione dei Comuni nazionali, secondo quattro diversi gradi di pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima orizzontale al suolo  $a_g$  con probabilità di superamento del 10% in 50 anni;
- una nuova classificazione del sottosuolo in "categorie di suolo di fondazione", basata sulla stima di alcuni parametri fondamentali ( $V_s$ ,  $N_{spt}$ ,  $c_u$ , profondità del bedrock).

L'OPCM 3274/2003 non è mai entrata in vigore ma le classificazioni sono state riprese nelle norme tecniche per le costruzioni D.M. 159/2005 e successivo D.M. 14/01/2008. La tabella sottostante, riassume la classificazione del sottosuolo vigente secondo le citate "categorie":

| Sottosuolo di fondazione | PROFILO STRATIGRAFICO  | PARAMETRI       |              |               |
|--------------------------|--|-----------------|--------------|---------------|
|                          |  | $V_{s30}$ (m/s) | $N_{spt}$    | $C_u$ (kPa)   |
| A                        | Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi   | > 800           |              |               |
| B                        | Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità                             | < 800<br>> 360  | > 50         | > 250         |
| C                        | Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza  | < 360<br>> 180  | < 50<br>> 15 | < 250<br>> 70 |
| D                        | Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti  | < 180           | < 15         | < 70          |
| E                        | Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di $V_{s30}$ simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s |                 |              |               |
| S1                       | Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi   | < 100           |              | < 20          |

|    |  |  |  |      |
|----|--|--|--|------|
|    | di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ( $PI > 40$ ) e contenuto di acqua  |  |  | > 10 |
| S2 | Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti |  |  |      |

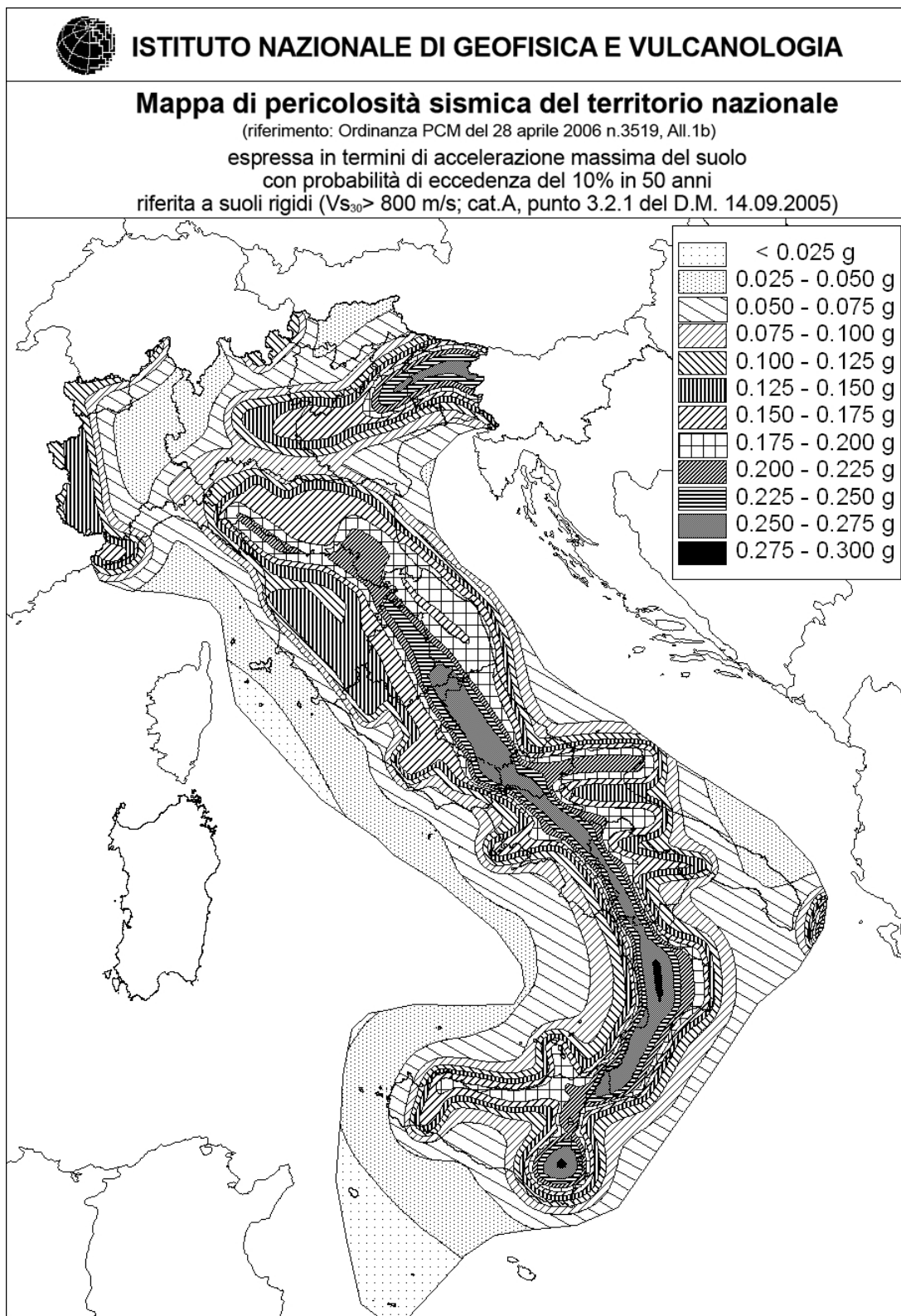


Fig. 2.8 Mappa della pericolosità sismica del territorio nazionale, pubblicata nell'Ordinanza PCM. n. 3519/2006

La classificazione vista sopra, è stata successivamente integrata dall'Ordinanza PCM. n. 3519/2006, con la pubblicazione della mappa della pericolosità sismica di riferimento per tutto il territorio nazionale (figura 2.8) e di una tabella che attribuisce i valori di  $a_g$  orizzontale massima da utilizzarsi per la costruzione degli spettri di risposta, così come riportato nelle precedenti Norme Tecniche per le Costruzioni del 2005 (D.M. 159/2005).

| ZONA | ACCELERAZIONE CON<br>PROBABILITA' DI<br>SUPERAMENTO PARI AL<br>10% IN 50 ANNI [ $a_g$ ] | ACCELERAZIONE<br>ORIZZONTALE MASSIMA<br>CONVENZIONALE DI<br>ANCORAGGIO DELLO<br>SPETTRO DI RISPOSTA<br>ELASTICO [ $a_g$ ] |
|------|---|---|
| 1    | $0,25 < a_g \leq 0,35 g$  | 0,35 g  |
| 2    | $0,15 < a_g \leq 0,25 g$  | 0,25 g  |
| 3    | $0,05 < a_g \leq 0,15 g$  | 0,15 g  |
| 4    | $\leq 0,05 g$   | 0,05 g  |

In pratica, per effetto del periodo transitorio di applicazione e delle successive proroghe, il D.M. 159/2005 è risultato vigente soltanto per pochi giorni e sostituito dall'entrata in vigore (dal 1 luglio 2009) delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008). Queste ultime norme impongono nuovi e precisi criteri prestazionali di verifica dell'azione sismica nella progettazione delle nuove opere ed in quelle esistenti, valutata mediante una analisi della risposta sismica locale. In assenza di queste analisi, la stima preliminare dell'azione sismica può essere effettuata sulla scorta delle "categorie di sottosuolo" sopra citate e della definizione di una <<pericolosità di base>> fondata su un reticolo di punti di riferimento, costruito per l'intero territorio nazionale. Ai punti del reticolo sono attribuiti, per nove differenti periodi di ritorno del terremoto atteso, i valori di  $a_g$  e dei principali "parametri spettrali" riferiti all'accelerazione orizzontale, da utilizzare per il calcolo dell'azione sismica (fattore di amplificazione massima  $F_0$  e periodo di inizio del tratto a velocità costante  $T^*c$ ). Il reticolo di riferimento ed i dati di pericolosità sismica vengono forniti dall'INGV e pubblicati nel sito <http://esse1.mi.ingv.it/>.

#### NORMATIVA SISMICA PER LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

In questo contesto nazionale di novità normative, seppur caotiche, la Regione Emilia-Romagna ha elaborato ed approvato (con Delibera Regionale n. 112 del maggio 2007) gli <<Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica>>, in coerenza con la L.R. n.20/2000 <<Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio>>.

Gli Indirizzi, sono stati elaborati sulla scorta degli esiti delle indagini sismiche che la Regione Emilia-Romagna ha effettuato nel territorio regionale a partire dalla fine degli anni '70 del secolo scorso. In questo senso, la delibera fornisce tabelle e formule propedeutiche alla valutazione preliminare dell'amplificazione locale, dati che tengono conto delle caratteristiche sismiche

riscontrate nel contesto regionale.

Il documento fornisce anche i dati fondamentali per valutazioni più accurate della risposta sismica: lo spettro di risposta normalizzato per l'Emilia-Romagna (per  $T_r = 475$  anni e smorzamento del 5%); i valori di  $a_{g,ref}$  di ogni Comune ed i segnali di riferimento (accelerogrammi), anch'essi già scalati per ogni singolo Comune.

Per quanto riguarda i criteri da seguire per gli studi di pericolosità e di microzonazione sismica, la direttiva regionale, definisce due "step" di analisi da completarsi con tre diversi livelli di approfondimento:

- 1) la prima fase di studio, che corrisponde ad un livello conoscitivo preliminare, deve definire gli scenari di pericolosità sismica, cioè deve consentire l'individuazione delle aree soggette ad effetti locali in caso di sisma (amplificazione dell'impulso sismico, instabilità dei versanti, fenomeni di addensamento/liquefazione, cedimenti dei terreni, ecc.). Questa prima fase, deve essere elaborata ad una scala territoriale provinciale o comunale in ossequio alle indicazioni riportate nell'allegato A1 della delibera. Le sedi adeguate per affrontare queste analisi preliminari sono il quadro conoscitivo del PTCP o quello del PSC (anche in forma associata).
- 2) la seconda fase di studio deve giungere alla valutazione della risposta sismica locale ed alla microzonazione del territorio ed è necessaria per l'approvazione degli strumenti di pianificazione urbanistica comunale. Lo studio è limitato alle aree già insediate o di previsione urbanistica, solamente se ricadenti nelle aree potenzialmente soggette ad effetti locali (individuate nella prima fase). In funzione degli esiti di pericolosità sismica individuati con il primo livello, si dovrà proseguire con l'ulteriore approfondimento con questi criteri:
  - 2.a nelle <<aree pianeggianti e sub-pianeggianti, incluse le zone di fondovalle appenniniche, con stratificazione orizzontale o sub-orizzontale, e sui versanti stabili con acclività  $\leq 15^\circ$  in cui il deposito di spessore è costante>> la delibera indica sufficiente concludere lo studio di pericolosità sismica con un'"analisi semplificata", cioè con l'elaborazione di una cartografia di microzonazione sismica che definisce i "coefficienti di amplificazione" ricavati sulla base delle tabelle a formule riportate in appendice nella stessa delibera (allegato A2);
  - 3.a il terzo livello conoscitivo, invece, deve essere affrontato nei casi di <<aree soggette a liquefazione e densificazione, aree instabili e potenzialmente instabili, aree in cui le coperture hanno spessore fortemente variabile come ad esempio nelle aree pedemontane e di fondovalle a ridosso dei versanti, aree in cui è prevista la realizzazione di opere di rilevante interesse pubblico>>. In questi casi, l'analisi più approfondita deve espletare le verifiche quantitative dei potenziali effetti indotti da sisma (liquefazione/addensamento, instabilità di versante, cedimenti) e deve comprendere l'elaborazione di specifiche modellazioni della risposta sismica locale riferita alle aree da indagare ed in termini di rapporti  $PGA/PGA_0$  e  $S1/SI_0$  (allegato A3).

### 2.2.2 Esondabilità

I Piani Stralcio (PSAI) per il Bacino del Samoggia e del Reno ed il PAI del Po<sup>45</sup> forniscono il riferimento delle conoscenze fisiche relative ai bacini idrografici compresi nell'area di studio.

In particolare, per il contesto di pericolosità idraulica si sono assunti i dati contenuti nelle tavole aggiornate al 2007 del PSAI per il Bacino del T. Samoggia: gli alvei "attivi", le aree ad alta probabilità di inondazione (tempi di ritorno – TR – fino a 30 anni), le fasce esondabili con TR 200 anni, le aree con possibilità di sormonto d'argine ed infine le aree di potenziale allagamento. La zonizzazione delle aree ad alta probabilità di inondazione rappresenta una novità rispetto al precedente Piano ed inoltre vengono individuate anche le zone a rischio da elevato a molto elevato che corrispondono ad aree di elevato pericolo di inondazione con "bersagli sensibili" (insediamenti urbani oppure elementi di elevato interesse socio-economico).

Oltre ai dati citati si sono considerate le informazioni anche storiche (dal 1949 fino al 2003) della Protezione Civile relative agli allagamenti minori di pianura. Un'attenta analisi ed elaborazione di questi ultimi dati effettuati da Viel (2002) e Viel & Sangiorgi (2004) ha consentito di disporre di accurate delimitazioni delle aree di pianura allagate negli ultimi 50 anni circa e di individuare anche zone in cui gli allagamenti si sono ripetuti nel tempo.

Il quadro delle criticità idrauliche più significative, riportate anche nelle tavole delle criticità geologiche (serie QC.B2.02), è dunque il seguente:

- 1) nel contesto di fondovalle, è il Torrente Ghiara ad indurre un'ampia zona con alta probabilità di esondazione che va ad interferire anche con una parte dell'abitato di Monteveglio (sinistra idrografica nel tratto d'ansa che lambisce il capoluogo poco prima della confluenza con il Samoggia). A quest'area è dunque attribuita un elevato rischio idraulico. È importante segnalare che già nel 2003 lo studio idraulico, effettuato nell'ambito di elaborazione delle analisi conoscitive per il PSC di Monteveglio e coordinato dal dott. geol. Viel, aveva fatto emergere problemi di effettiva e recente tracimazione del Ghiara in corrispondenza delle zone immediatamente a monte dell'abitato; le nuove conoscenze geometriche acquisite avevano dimostrato che l'onda di simulazione della piena per TR di 200 anni del T. Ghiara tracima verso il Capoluogo in più punti e che più complessivamente l'ambito fluviale coinvolto dall'onda può interessare buona parte dei terrazzi di fondovalle. La cartografia relativa alle criticità geologiche (QC.B2.02) riporta dunque anche gli esiti di quella analisi idraulica (sono riportate le tracce del possibile sormonto) già contenuti nel Quadro Conoscitivo del PSC di Monteveglio;
- 2) altra situazione critica di fondovalle è evidenziata in località Calderino vecchia (Monte San Pietro): viene compresa in area ad elevata probabilità di inondazione un'ampia fascia di territorio già urbanizzato compreso tra la strada provinciale ed il corso del torrente Lavino. Anche a questa fascia il PSAI attribuisce un elevato rischio idraulico;
- 3) ancora nel contesto di fondovalle, è sempre il Torrente Ghiara a indurre un'ampia zona

---

<sup>45</sup> Per il territorio pertinente all'Autorità di bacino del Po si sono assunti i dati relativi all'idrografia ed agli elementi morfologici (U.I.E.) contenuti nel PTCP di Bologna.

ad elevata probabilità di allagamento che lambisce il paese di Castelletto (Castello di Serravalle) anche se, in questo caso, la scarpata morfologica appare sufficiente a contenere le piene anche secolari a salvaguardia degli edifici esistenti (ad esclusione di alcuni fabbricati nel terrazzo più recente e basso come ad esempio quello indicato con il toponimo "Pastrino");

- 4) in pianura sono note criticità del Torrente Ghironda dovute alla possibilità di sormonto d'argine dal ponte della ferrovia di località Ponte Ronca (Zola Predosa) fino oltre il limite nord dell'area di studio e di un tratto del Torrente Lavino nella sua sinistra idrografica al confine nord sempre del Comune di Zola Predosa (località "Fondo Fornace" e "Palazzo Guido"). Le possibili rotte possono interferire anche con edifici sparsi situati in prossimità di queste due aste fluviali.
- 5) si segnalano aree interessate da allagamenti (una sola ricorrenza) nel Comune di Crespellano in sinistra idrografica del Rio Martignone, in una fascia di territorio del Comune di Crespellano compresa tra l'asse autostradale A14 e la zona industriale del Martignone.

Si può anche segnalare che il corso del Torrente Ghiaie-Ghiara, risalendo da Monteveglio fino oltre Castelletto, ed il T. Samoggia (sempre da sud di Monteveglio fino ad oltre Savigno) presentano una situazione di sufficiente naturalità ancora conservata, con aree di possibile espansione per inondazione oltre il "bankfull" ordinario nel caso di piene significative (TR > 30 anni).

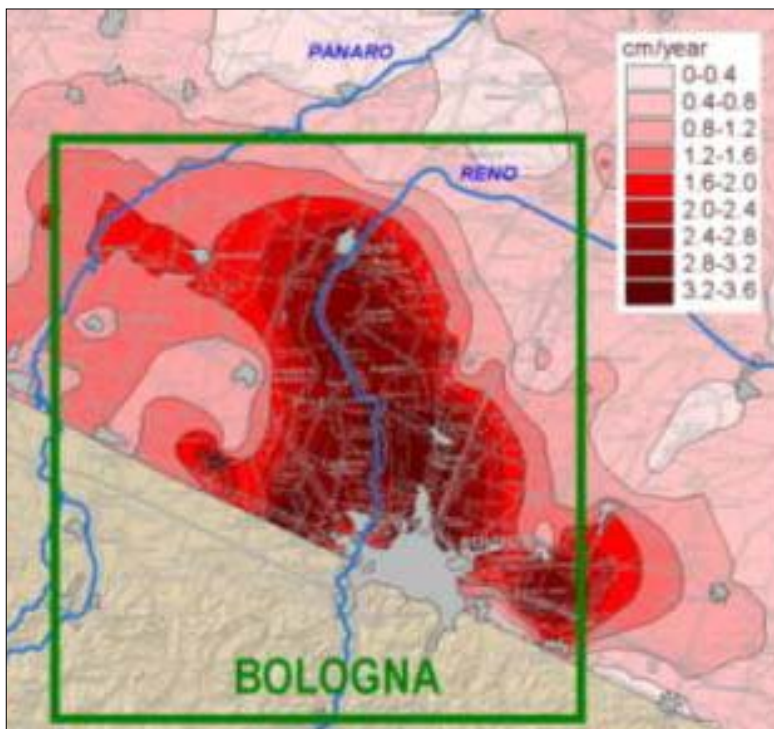
Resta infine implicito che la buona o cattiva "funzionalità idrologica" di un corso d'acqua non vengono evidenziati solamente dal comportamento dell'asta fluviale nei confronti delle opere e dei manufatti antropici. Di frequente è la stessa attività edilizia ad occupare aree e luoghi indispensabili all'espansione e sviluppo naturale del fiume.

### 2.2.3 Subsidenza

La subsidenza del bolognese è nota ormai da quasi un secolo. Le rilevazioni di quota sono state assunte per decenni ed ora anche le rilevazioni da satellite consentono di avere il monitoraggio praticamente continuo della situazione dell'abbassamento della pianura. L'abbassamento dei suoli è certamente derivato da cause naturali, geo-strutturali e diagenetiche, ma è ormai evidente che questo processo viene amplificato ed accelerato dal prelievo di fluidi dal sottosuolo anche per uso idropotabile: la depressurizzazione delle falde acquifere anche profonde ospitate negli strati porosi induce un aumento delle pressioni effettive sui sedimenti più superficiali a tessitura fine.

La cartografia delle criticità geologiche (serie tavole QC.B2.02) individua le aree del territorio studiato in cui la velocità di abbassamento dei suoli è stata rilevata e maggiore di 1 cm/anno. I dati si riferiscono al 2001, tratti con leggere modifiche dal documento ufficiale ARPA. Un documento cartografico (Viel G, <<Schema Direttore della Pericolosità Geo-Ambientale>>, Servizio geologico d'Italia e Regione Emilia-Romagna, 2002) che riporta le aree subsidenti delimitate in base alla stima dei valori di subsidenza cumulati nel tempo minimo di controllo per le varie reti di capisaldi, propone un quadro non troppo dissimile da quello desunto dal rilievo di Arpa. La figura 2.9 riporta invece la subsidenza media nell'area critica bolognese relativa ad un

periodo di circa 25 anni, dove si evidenziano valori di abbassamento anche superiori a 3 cm/anno.



*Fig. 2.9 Valori della subsidenza media nella pianura bolognese nel periodo 1973 - 1999 elaborata su base dati Arpa (fonte: sito internet del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della R.E.R.*

Per quanto riguarda l'Area Bazzanese, il monitoraggio della subsidenza comprende soltanto la porzione più settentrionale della pianura di Crevalcore e di Zola Predosa. L'area in cui sono rappresentati i valori di subsidenza annuali più elevati (> 3 cm/anno) risulta proprio in quest'ultimo Comune, a nord dell'asse autostradale A14 Bologna-Ancona che infatti lambisce l'area fortemente subsidente (e con falda idrogeologicamente molto depressa) della conoide del Reno. È probabile che, nei prossimi pochi anni, il centro del catino più subsidente si sposti ancora verso ovest (località Madonna dei Prati).

Anche la geometria delle zone subsidenti, che nella cartografia di criticità appaiono come catini circolari, o con asse di maggior allungamento verso nord-nordest, assumeranno con probabilità un andamento più articolato, legato alla disposizione dei sedimenti a tessitura fine presenti nel substrato. Il processo di consolidamento per incremento di carico litostatico dovuto alla perdita dell'acqua, infatti, interessa i depositi a tessitura fine mentre quelli granulari hanno una perdita di volume assai minori. Questi infatti distribuiscono le sovrappressioni, indotte dalla diminuzione della perdita di saturazione, sullo scheletro solido dei granuli. La subsidenza così fotografa in superficie anche la distribuzione dei depositi argillosi e limosi che perdono la loro primitiva saturazione.

Nelle aree subsidenti, di norma a geometria circolare o ellittica, la compatibilità di strutture ed opere di drenaggio sotterraneo (fognature) e superficiale (rete scolante) dovranno quindi tenere conto dell'abbassamento differenziale del terreno nel tempo. Come già sperimentato in alcune porzioni della pianura bolognese, è possibile che non solo le fognature possano presentare pericolose contropendenze, ma anche porzioni consistenti di reticolo di drenaggio artificiale



debbano essere ricostruite.

Si rammenta infine che non esistono norme o politiche specifiche per attenuare questo processo fisico la cui inerzia è molto grande: immaginando di arrestare le cause innaturali predisponenti, cioè il prelievo di acqua dalle falde, occorrerebbero comunque almeno 10 anni per assistere ad un consistente ridimensionamento dell'abbassamento del suolo.

## 2.3. ANALISI DELLE COMPONENTI FISICHE

### 2.3.1 Sistema geomorfologico

#### 2.3.1.1 CLASSIFICAZIONE DEI MOVIMENTI FRANOSI

Le informazioni pregresse sui dissesti gravitativi del territorio studiato ed utilizzate per questo lavoro sono state assunte da:

- metadati Regione Emilia-Romagna – Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli (dati aggiornati al 2007);
- PSAI del bacino del Fiume Reno (2002);
- PSAI del bacino del Torrente Samoggia (dati e cartografie aggiornati al 2007);
- metadati PSC di Monteveglio (elaborazioni dello Studio Viel, 2003);
- analisi geologiche elaborate per i PRG e studi geologico-tecnici forniteci dai Comuni e dalla Comunità Montana;
- “Carta del Dissesto” (Geo-Probe, 1999) del territorio della Comunità Montana;
- esiti del rilevamento diretto effettuato dallo Studio scrivente per questo lavoro (ottobre 2009).

Le aree in dissesto desunte dalle cartografie del PSAI del Bacino del F. Reno e del Bacino del T. Samoggia (<<zona 1>>) non sono state ulteriormente studiate perchè già zonizzate e normate (art.5 delle Norme PSAI, assunte anche dal PTCP). La cartografia del PSC pertanto riporta tal quale la zonizzazione completa delle aree classificate a rischio molto elevato (R4) o elevato (R3) assunte dal PSAI.

Per la classificazione degli altri dissesti ci si è riferiti al lavoro di Varnes (1978) nella sua più recente riconsiderazione (Cruden & Varnes, 1996). La prima stesura di classificazione (Varnes, 1978) ha rappresentato il riferimento internazionale più seguito e collaudato in questi decenni mentre la seconda (Cruden & Varnes, 1996) è, ad oggi, molto citata ed utilizzata nel mondo anche per situazioni climatiche, geologiche e geografiche assai diverse tra loro.

**Tab. 2.1. Classificazione dei movimenti gravitativi di Cruden e Varnes (fonte: modificato da <<Landslides, special report n.247>>, 1996):**

| TIPO MOVIMENTO            | MATERIALE        | STATO                              | DISTRIBUZIONE                 | STILE                       |
|---------------------------|------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Fall (crollo)             | Debris (detrito) | Active (attiva)                    | Advancing (avanzante)         | Complex (complesso)         |
| Topple (ribaltamento)     | Earth (terre)    | Reactivated (riattivata)           | Retrogressive (retrogressiva) | Composite (composito)       |
| Slide (scivolamento)      | Debris/earth     | Suspended (sospesa)                | Widening (allargante)         | Multiple (multiplo)         |
| Flow (colamento, colata)  | Rock (roccia)    | Inactive dormant (quiescente)      | Enlarging (aumentante)        | Successive (success.)       |
| Spread (espans. laterale) |                  | Inactive abandoned (abbandonata)   | Confined (limitata)           | Single (singolo)            |
|                           |                  | Stabilized (stabiliz. artificial.) | Diminishing (diminuente)      | Rotational (rotazione)      |
|                           |                  | Inactive relict (relitta)          | Moving (in movimento)         | Translational (traslazione) |
|                           |                  |                                    |                               | Rotational/ translational   |

La precedente tabella riporta in modo sintetico la struttura della classificazione così come è stata codificata nella terminologia in lingua italiana.

Il territorio studiato conta complessivamente 2.806 frane e di queste 1.068 sono state analizzate e classificate. La classificazione dei dissesti gravitativi, fondamentale soprattutto per la stima della pericolosità di versante, è stata fatta in base al rilevamento diretto delle frane che potevano interessare bersagli più significativi. Nei casi in cui non è possibile ravvisare ragionevoli interferenze con manufatti di proprietà pubblica non si è proceduto al rilevamento e di conseguenza alla classificazione. Ad esempio nei molti casi di interferenza con strade private (consortili e no), spesso chiuse da sbarre o con accesso impedito con segnaletica e cartelli, non si è potuto nemmeno accedere alla corona delle frane.

#### TIPOLOGIA DEL MOVIMENTO

Nel territorio dell'Area Bazzanese, rispetto ai 5 tipi di movimento indicati nella classificazione adottata, sono individuate solamente frane di scivolamento (slide), di colata (flow), e di crollo (fall). Per la definizione della tipologia del movimento si sono utilizzate anche le informazioni relative alla litologia del substrato roccioso.

Le frane analizzate sono state dunque classificate per tipologia e risultano: 3 fall, 347 flow, 520 slide e 198 frane complesse, cioè attivate secondo differenti meccanismi di movimento. Molte delle frane classificate slide in realtà sono costituite da movimenti formati come scivolamenti, la cui evoluzione, in particolare nella parte frontale, avviene come colata. In molti altri casi la tendenza allargante di movimenti allungati in valli e depressioni predetermina condizioni di formazione di scivolamenti laterali il cui apporto confluisce a formare colate. Nel territorio indagato i flow sono sempre movimenti lenti, anche nel caso in cui si formino su unità geologiche sabbiose, perché la componente limosa ed argillosa fornisce una coesione tale all'ammasso roccioso da non consentirgli di raggiungere velocità elevate.

#### MATERIALE COINVOLTO

I tre termini indicati nella classificazione si riferiscono non al materiale dell'accumulo di frana,

ma a quello che costituisce il versante interessato dal movimento, ben osservabile, di norma, in corrispondenza del coronamento. Il significato che Varnes (1978) attribuisce a questi vocaboli non è rigoroso, ma correlato alla consuetudine applicativa, si tratta di una terminologia al limite tra la geologia e l'ingegneria.

Naturalmente nella definizione del materiale coinvolto nella frana è essenziale conoscere la profondità del piano di taglio del movimento, profondità spesso non rilevabile direttamente. In questo senso oltre alle consuete considerazioni relative all'altezza ed alla geometria della scarpata di corona, all'acclività e litologia si è tenuto conto delle dimensioni del dissesto. In questi casi le frane inferiori a 7 ettari sono state considerate superficiali, con piani di taglio intersecanti al più lo strato alterato.

#### STATO DI ATTIVITÀ DELLA FRANA

Rappresenta la valutazione qualitativa dell'evoluzione temporale della frana. Lo stato di attività può essere "attivo", "riattivato", "sospeso", "non attivo", ed è sempre riferito all'istante/periodo in cui avviene l'osservazione. Tra le non attive si distinguono le "quiescenti", le "abbandonate", le "stabilizzate". Su questi termini occorre essere molto chiari, in particolare sulle definizioni di "frana attiva" e "frana quiescente".

Le frane attive, secondo Cruden e Varnes, sono frane in movimento per la prima volta. Mentre quelle che hanno avuto attività nell'ambito dell'anno solare, ma non sono più attive al momento dell'osservazione (non hanno movimento), vengono definite "sospese". Si tratta quindi di una definizione "letterale". Se la frana dovesse nuovamente attivarsi, dopo un periodo di inattività, si utilizza il termine "riattivata". Resta implicito che una frana può essere attiva anche per molti anni successivi se il movimento persiste in continuità, o può ripetutamente riattivarsi se il suo moto si sviluppa in modo impulsivo. L'uso di termini diversi ha rilevanza in quanto differente è la resistenza opposta dalla roccia alla rottura, nel caso di prima attivazione (frana attiva), e nel caso di successiva attivazione (frana riattivata). In questo modo la terminologia indica già un elemento fondamentale di conoscenza della possibile evoluzione di quell'area.

Secondo Cruden e Varnes il termine "frane non attive" definisce i movimenti che non hanno dato segni di attività da oltre un anno, oppure da un intero ciclo stagionale. La classificazione adottata le scompone in: "dormant", tradotto in "quiescente", quando gli effetti del movimento sono visibili e le cause (morfologiche, climatiche o geologiche) che lo hanno determinato sono attuali, cioè quando esiste ancora la possibilità di una riattivazione; "abbandonate" quando le cause che hanno determinato il movimento sono modificate o sono superate; "stabilizzate" quando opere artificiali hanno fermato il movimento. Le frane sono classificate "relitte" quando si tratta di movimenti antichi, sviluppatasi in condizioni morfo-climatiche non più attuali, oppure nei casi in cui vi siano prove geologiche di inattività preistorica, come, ad esempio, corpi di accumulo di frana sepolti sotto sedimenti più recenti.

In conclusione lo stato di attività delle frane è certamente il parametro più difficoltoso da applicare negli studi territoriali mancando, generalmente, informazioni precise sulle epoche di innesco e di eventuale ripresa dei singoli movimenti. Per quanto detto i dati in possesso non consentono di riscontrare casi di frane attive, mentre si riporta un caso di frana stabilizzata ed un dissesto abbandonato; i restanti movimenti rilevati vengono classificati come non attivi

quiescenti, nel senso degli Autori già citati.

#### DISTRIBUZIONE DELL'ATTIVITÀ DEL MOVIMENTO

Descrive le modalità e/o le direzioni ed il luogo del movimento della frana. La distribuzione dell'attività, quando correttamente rintracciata e studiata, permette di prevedere l'evoluzione in senso spaziale del dissesto. La definizione della distribuzione dell'attività di frana è rilevante ai fini della valutazione del grado di pericolosità, in particolare per le frane che si sviluppano in vicinanza a bersagli ad elevata esposizione: edifici pubblici, edifici residenziali e produttivi, viabilità, altre opere sensibili.

Le frane "retrogressive" sono quelle in cui, successive riattivazioni dimostrano la tendenza ad ampliare la zona coinvolta nel movimento verso la direzione opposta a quella del movimento. Cioè, la corona di distacco si amplia verso monte. Le frane "aumentanti" sono quelle in cui la superficie di scorrimento si estende in due o più direzioni producendo la conseguenza di possibili movimenti differenziati per velocità, direzione e tempi di accadimento. Le frane "avanzanti" sono quelle in cui la superficie di scorrimento tende ad estendersi nella direzione del movimento, cioè verso valle.

Una parte delle frane dotate di definizione della distribuzione, in particolare quelle retrogressive sono state qualificate in termini di possibile ampiezza dell'area interessabile, nei prossimi anni, da processi di nuova attività. Analogo comportamento si è tenuto rispetto alle aree di possibile transito e arrivo delle frane. Questa informazione è stata regolata con "record" speciali nella B/D fornita e riportati nella cartografia delle criticità geologiche (serie tavole QC.B2.02) come zone di possibile "evoluzione" o "arrivo" del dissesto.

#### STILE DI ATTIVITÀ

Indica i diversi meccanismi di movimento ed il loro relativo contributo alla frana. Anche questa caratterizzazione del dissesto fornisce, se correttamente conosciuta, indicazioni di notevole precisione sia sulla previsione del movimento, sia sulla tipologia dei monitoraggi, sia sulla qualità e costo delle opere di sistemazione. La classificazione risente pesantemente dell'assenza di conoscenze di sottosuolo ed anche morfometriche dei singoli movimenti: per giungere ad una definizione sia pure approssimativa di questo insieme di parametri occorre effettuare indagini geognostiche profonde, ed una conoscenza storica dei movimenti stessi.

Frane "singole", sono quelle in cui si è verificato un solo movimento del materiale spostato. Frane "complesse" sono quelle caratterizzate dalla combinazione successiva di più tipi di movimento (esempio: scivolamento e successiva colata dell'accumulo), è presumibile che molte delle grandi colate censite costituiscano in realtà l'evoluzione di slide. Frane "multiple" sono quelle in cui lo stesso tipo di movimento si ripete più volte, spesso a questo stile si associano distribuzioni retrogressive, allarganti, avanzanti. Frane "successive" sono quelle in cui il tipo di movimento è il medesimo e si sviluppa in tempi successivi in aree limitrofe ed i corpi di frana si mantengono distinti.

In pochi casi si è tentata una classificazione dello stile, in 16 casi si è ritenuto di riconoscere uno stile di movimento multiplo ed in altri numerosi casi (317) si è indicato uno stile complesso che è stato semplicemente desunto dai dati di classificazione dell'archivio regionale.

## 2.3.1.2 PERICOLOSITÀ DI VERSANTE

Per il PSC dell'Area Bazzanese si propone il medesimo impianto di metodo utilizzato per i Comuni di Porretta, Gaggio Montano, Castel di Casio (Studio Viel, 2000), Monteveglio e Sasso Marconi (Studio Viel, 2003), San Lazzaro di Savena, Ozzano dell'Emilia (Studio Viel & Associati, 2007), Lizzano (Studio Viel & Sangiorgi, 2008) e cioè una valutazione della pericolosità di versante (movimenti di gravità noti) fondata sull'energia esprimibile dalla frana stessa (magnitudo). Un metodo che consente anche confronti tra territori diversi. Per giungere alla stima della magnitudo occorrerebbero però molte e dettagliate informazioni sulle frane, attualmente non disponibili alla scala territoriale del lavoro.

I parametri che entrano nella valutazione della magnitudo di frana sono naturalmente la "massa della frana" e la "velocità" di riattivazione. Per ogni movimento analizzato si è indicata una velocità di riattivazione; l'indicazione è semplicemente numerica e si riferisce all'intervallo di variazione indicato mediamente dagli stessi Autori della classificazione adottata: la seguente tabella 2.2 riporta i valori assunti.

**Tab. 2.2 Velocità dei dissesti gravitativi secondo Cruden e Varnes (fonte: <<Landslides, special report n.247>>, 1996):**

| CLASSE VELOCITA' | DESCRIZIONE         | SCALA VELOCITA'<br>(limite inferiore) |
|------------------|---------------------|---------------------------------------|
| 7                | Estremamente rapida | 5 m/s                                 |
| 6                | Molto rapida        | 3 m/min                               |
| 5                | Rapida              | 1,8 m/h                               |
| 4                | Moderata            | 13 m/mese                             |
| 3                | Lenta               | 1,6 m/anno                            |
| 2                | Molto lenta         | 16 mm/anno                            |
| 1                | Estremamente lenta  |                                       |

La stima della velocità di riattivazione è stata fondata su:

- a) litologia, o meglio caratteristiche della Formazione geologica che costituisce il substrato su cui si è sviluppato il movimento;
- b) rapporti tettonici (le frane di "contatto" sono fortemente condizionate dalle caratteristiche di permeabilità del substrato, e della situazione locale;
- c) la possibile profondità del piano di taglio considerata in base alle dimensioni del dissesto;
- d) ovviamente le varie considerazioni fatte in merito alla classificazione dei movimenti stessi;

Per la valutazione della massa si è semplicemente assunta la superficie della frana senza altre valutazioni relative alla profondità media dell'ammasso in dissesto. Nel calcolo finale, la magnitudo di ogni frana (che comunque rappresenta una energia istantanea) è stata ottenuta in termini di kJ (cioè migliaia di Joule).

Il metodo di stima della pericolosità basato sulla magnitudo degli eventi non è migliore dei metodi di valutazione solo qualitativi o ponderali e la qualità di questo approccio non consiste

nel fatto che è numerico, poiché alla determinazione del numero finale (energia istantanea) si giunge con una serie di valutazioni che restano qualitative (ad esempio l'attribuzione della velocità) che, come visto, è affidata ad elementi di valutazione soggettiva. Questa metodologia di valutazione consente però di correggere agevolmente le informazioni di "input", una volta che esse siano disponibili e quindi di ottenere una più corretta stima di pericolosità; consente infine di confrontare situazioni morfologiche anche tra loro molto distanti. Ad esempio l'inserimento di strumenti di misura degli spostamenti dell'ammasso dissestato ed i relativi sondaggi di prospezione e preparazione permettono di avere sia le informazioni geometriche (profondità media) e quindi i volumi corretti, sia, nel tempo, le velocità reali. Ecco allora che questi dati consentirebbero la valutazione della magnitudo del processo in atto e possono consentire anche di estrapolare ad altri movimenti non strumentati, posti in condizioni analoghe, i risultati ottenuti.

La scala dei valori di magnitudo ottenuta costituisce pertanto la base numerica su cui si sono realizzate le categorie di pericolosità riportate nelle tavole della serie QC.B2.02. La cartografia riporta anche le zone di probabile "arrivo" oppure di "evoluzione" (retrogressione, aumento..) dei dissesti rilevati, elaborate sulla base delle condizioni morfologiche – litologiche del versante e della presenza di "segnali premonitori" rilevati nei bersagli (lesioni stradali, edifici lesionati..).

L'intero lavoro di classificazione della pericolosità di versante ha dunque lo scopo di rispondere anche al comma 2 dell'articolo 6.8 delle norme del PTCP, fornendo per le UIE non già perimetrare dal PSAI, una valutazione e soprattutto una localizzazione della pericolosità di versante.

#### 2.3.1.3 RISCHIO DI VERSANTE

Alla classificazione dei dissesti ed alla definizione quantitativa della relativa pericolosità, si è associato l'esito del rilevamento dei bersagli sensibili presenti nell'area collinare e montana (essenzialmente edifici e strade) ed il controllo di altri dati di repertorio (strade lesionate nel territorio della Comunità Montana rilevate nel 1999 da Geoprobe; strade ed edifici lesionati rilevati nel 2003 dallo Studio Viel per il PSC di Monteveglio).

La cartografia (serie QC.B2.02) identifica con un colore pieno anche gli edifici potenzialmente vulnerabili di cui non si hanno informazioni di lesioni ma che ricadono comunque sulle aree di dissesto (evidenziati in rosso) e sulle zone di probabile evoluzione oppure arrivo delle frane (verde scuro). Sono anche evidenziati tutti i fabbricati che ricadono entro una fascia di possibile interferenza con i dissesti (verde chiaro) stimata in 30 metri: quest'ultima rappresenta una distanza imposta a cautela di possibili evoluzioni del dissesto per cause non quantificabili con lo stato di fatto (impulsi sismici, interventi di nuova edificazione oppure anche interventi significativi di ristrutturazione dei fabbricati esistenti, sistemazione di terreni con scavi e/o riporti, ecc.).

L'associazione tra bersagli (qualificati da segnalazioni o da esiti di rilevamento) e pericolosità di versante consente di avere un controllo dello stato di attività delle frane stesse ed anche di rappresentare il "rischio" con maggiore probabilità di accadimento.

Tuttavia il rischio non può essere restituito in termini quantitativi poiché esso rappresenta una categoria tipicamente legata a stime soggettive, in essa infatti entra anche il "valore" del

bersaglio e la possibilità di effettuare confronti con una “scala di riferimento” che certamente non può essere comunale, o solo locale, “scala” più volte proposta e discussa, ma che non è stata mai codificata. Valore del bersaglio che non deve essere inteso solamente in termini puramente monetari.

Al fine invece di rispondere al comma 3 dell'art. 6.8 delle norme del PTCP si sono redatte le sintesi valutative relative alle situazioni di intersezione tra strade e altre proprietà comunali e movimenti franosi censiti nelle UIE a rischio basso e moderato (R1 ed R2), utilizzando schede come richiesto dall'Autorità di Bacino. Questo lavoro (allegato fuori testo) riporta i perimetri delle UIE e dei movimenti franosi rilevati senza alcuna valutazione di pericolosità o altre specificazioni.

#### 2.3.1.4 LO STATO DI FATTO

L'incrocio delle superfici dissestate con le unità litologiche affioranti fornisce un quadro generale della distribuzione dei dissesti gravitativi nel territorio studiato e della incidenza della litologia sulla franosità. Si tratta comunque di dato grezzo di incrocio che non distingue le interferenze delle frane con più unità litologiche (nel caso di frane molto estese sono spesso dovute a situazioni tettonicamente complesse – frane di contatto –) e può contenere possibili errori statistici legati alla modesta estensione, oppure all'elevata frammentazione di alcune formazioni geologiche. La tabella 2.3 vuole fornire solamente un esito statistico generale: sono state decurtate soltanto i poligoni che ricadono sulle coperture recenti (spesso frane superficiali oppure zone di arrivo/piede del dissesto). La tabella riporta per ogni litologia: la sua superficie affiorante nel territorio bazzanese in ettari ed in percentuale sul totale; la percentuale della superficie in dissesto rispetto alla sua estensione complessiva; infine nell'ultima colonna la tabella riporta la percentuale delle arre in dissesto per ogni litologia rispetto alla superficie complessiva delle frane; è evidente, però che quest'ultimo valore dipende soprattutto dall'estensione delle litologie affioranti.

Tab. 2.3 Sintesi statistica della franosità per litologia nell'Area Bazzanese

| LITO   | SUP. LITO<br>TOT (Ha) | SUP. LITO<br>TOT (%) | SUP. LITO<br>IN DISS (%) | SUP. DISS<br>IN LITO (%) |
|--|-----------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| ADO2 - Formazione di Monte Adone - membro delle Ganzole    | 1543.9                | 7.6                  | 9.8                      | 3.7                      |
| ADO2a - Formazione di Monte Adone - membro delle Ganzole   | 554.0                 | 2.7                  | 8.6                      | 1.2                      |
| ANT - Marne di Antognola                                   | 395.0                 | 1.9                  | 33.3                     | 3.2                      |
| ANT4 - Marne di Antognola - membro di Anconella            | 38.5                  | 0.2                  | 11.9                     | 0.2                      |
| ANT4a - Marne di Antognola - membro di Anconella           | 27.6                  | 0.1                  | 8.5                      | 0.1                      |
| APA - Argille a palombini                                  | 227.6                 | 1.1                  | 14.5                     | 0.8                      |
| ARB - Arenarie di Ponte Bratica                            | 246.7                 | 1.2                  | 24.6                     | 1.5                      |
| AVN - Argille e calcari del Torrente Lavinello             | 2528.0                | 12.5                 | 33.7                     | 21.0                     |
| AVS - Argille Varicolori della Val Samoggia                | 1819.9                | 8.9                  | 35.9                     | 16.0                     |
| AVSa - Argille Varicolori della Val Samoggia               | 248.2                 | 1.2                  | 40.9                     | 2.5                      |
| AVSac - Argille Varicolori della Val Samoggia              | 34.7                  | 0.2                  | 28.2                     | 0.2                      |
| AVSb - Argille Varicolori della Val Samoggia               | 57.8                  | 0.3                  | 33.4                     | 0.5                      |
| AVV - Argille Varicolori di Cassio                         | 29.5                  | 0.1                  | 36.6                     | 0.3                      |
| CIG - Formazione di Cigarello                              | 483.0                 | 2.4                  | 15.3                     | 1.8                      |
| CIG1 - Formazione di Cigarello - membro di Montalto Nuovo  | 46.0                  | 0.2                  | 0.0                      | 0.0                      |
| CIG2 - Formazione di Cigarello - membro di Monte Luminasio | 69.7                  | 0.3                  | 0.0                      | 0.0                      |
| CTG - Formazione di Contignaco                             | 142.9                 | 0.7                  | 19.7                     | 0.7                      |
| FAA - Argille Azzurre                                      | 3191.5                | 15.8                 | 7.3                      | 5.7                      |
| FPG - Formazione di Poggio                                 | 56.6                  | 0.3                  | 43.2                     | 0.6                      |
| FPG1 - Formazione di Poggio - membro di Rio delle Praterie | 5.1                   | 0.0                  | 21.0                     | 0.0                      |
| FPGa - Formazione di Poggio - litofacies arenacea          | 55.5                  | 0.3                  | 45.1                     | 0.6                      |
| GES - Formazione Gessoso Solifera                          | 46.7                  | 0.2                  | 10                       | 0.1                      |
| IMO1 - Sabbie di Imola - membro di Monte Castellaccio      | 629.7                 | 3.1                  | 1.4                      | 0.2                      |
| IMO2 - Sabbie di Imola - membro di Fossoveggia             | 1492.2                | 7.3                  | 0.8                      | 0.3                      |
| IMO3 - Sabbie di Imola - membro di Castel San Pietro       | 56.0                  | 0.3                  | 0.0                      | 0.0                      |
| LOI - Formazione di Loiano                                 | 278.2                 | 1.4                  | 29.8                     | 2.0                      |
| MMP - Marne di Monte Piano                                 | 88.0                  | 0.4                  | 33.8                     | 0.7                      |
| MOH - Formazione di Monghidoro                             | 835.3                 | 4.1                  | 31.4                     | 6.4                      |
| MPA - Formazione di Montepastore                           | 192.5                 | 0.9                  | 16.4                     | 0.8                      |
| MVT - Breccie argillose della Val Tiepido-Canossa          | 569.0                 | 2.8                  | 29.6                     | 4.1                      |
| PAT - Formazione di Pantano                                | 1914.0                | 9.5                  | 7.4                      | 3.5                      |
| PAT3 - Formazione di Pantano - membro di Calvenzano        | 88.9                  | 0.4                  | 0.3                      | 0.0                      |
| RUM1 - Formazione di Monterumici - membro di Scascoli      | 0.1                   | 0.0                  | 0.0                      | 0.0                      |
| SAG1 - Formazione di Savigno - membro di Villa             | 855.1                 | 4.2                  | 35.7                     | 7.5                      |
| SAG2 - Formazione di Savigno - membro di San Prospero      | 420.1                 | 2.1                  | 31.2                     | 3.2                      |
| SCB - Arenarie di Scabiazza                                | 938.7                 | 4.6                  | 43.9                     | 10.2                     |
| TER - Formazione del Termina                               | 63.1                  | 0.3                  | 17.6                     | 0.3                      |
| TER2 - Formazione del Termina - membro di Montebaranzone   | 71.3                  | 0.4                  | 7.2                      | 0.1                      |

Per ogni colonna della tabella vengono evidenziati gli esiti più significativi: si desume facilmente che le litologie prevalentemente pelitiche e/o tettonizzate della successione Epiligure e del dominio Ligure sono quelle caratterizzate dalla maggiore propensione al dissesto ed in particolare le Formazioni AVN, AVS, MOH, SAG. Il fatto che oltre un terzo dell'estensione territoriale interessata da queste unità sia classificata in dissesto appare però poco verosimile soprattutto se confrontati con gli indicatori di franosità a scala più ampia (regionale) già noti (Viel, De Nardo et Al, 2002<sup>46</sup>) che risultano decisamente inferiori a quelli riscontrati. Si tratta certamente di un limite intrinseco all'attendibilità del rilievo e delle perimetrazioni assunte dall'archivio RER: le frane censite nella cartografia geologica regionale sono derivate da considerazioni morfologiche di superficie e da perimetrazioni effettuate da foto aeree più che da informazioni di sottosuolo o da accertamenti diretti delle geometrie e dell'attività delle frane.

Detto questo, la più alta densità di dissesto gravitativo si concentra soprattutto nei comuni di

<sup>46</sup> in "Schema direttore della pericolosità geo-ambientale", RER, edizione 2002



Savigno, Monte San Pietro e Castello di Serravalle ed in particolare:

- nel territorio di Savigno → l'alto bacino del Torrente Samoggia e la vallata del Torrente Venola sono caratterizzati da ampie aree in dissesto. Si tratta spesso di grandi frane caratterizzate da superfici con ripiani e contropendenze (tipiche delle zone di distacco interne a corpi di frana complessi e impostate su più piani di taglio sovrapposti a diverse quote) che risultano sede di insediamenti sparsi, e formatesi con movimenti storici (antichi) del corpo di frana. I corpi di queste frane possono avere segnali di riattivazione di movimenti di piccole dimensioni che interessano le coltri più superficiali e spesso causano soprattutto lesioni a strade. Sono molto frequenti ampie zone interessate da fenomeni di colamento lento (flow) causati dall'elevata erosione delle formazioni più pelitiche;
- nel territorio di Monte San Pietro → sono frequenti piccole slide che hanno coinvolto il bedrock superficiale più alterato; risultano numerosi anche i fenomeni di colamento lento, in particolare nel versante in sinistra idrografica del T. Lavino (frazione di Calderino) e, più diffusamente, anche in tutto l'alto bacino dello stesso corso d'acqua;
- nel territorio di Castello di Serravalle → i versanti situati ad ovest del capoluogo, dove affiorano litologie del dominio ligure facilmente erodibili (quindi con propensione al colamento), sono caratterizzati anche da movimenti gravitativi di scivolamento di modeste estensioni e con superfici di scorrimento per lo più poco profonde (coinvolgono soprattutto i suoli e gli spessori di roccia più alterata);

In conclusione le cartografie della serie QC.B2.02 riportano la zonizzazione di pericolosità per ogni dissesto che può coinvolgere bersagli significativi ed evidenziano lo stato di fatto dei manufatti (strade ed edifici) lesionati; a questa cartografia si rimanda per ogni valutazione più dettagliata.

### 2.3.2 *Sistema idrico superficiale*

#### 2.3.2.1 PROCESSI NEL RETICOLO PRINCIPALE

Il rilevamento speditivo effettuato lungo le principali aste fluviali ha evidenziato i processi erosivi più significativi, attivi e potenziali (scalzamento ed instabilità delle ripe, erosione di fondo), inoltre si fornisce una valutazione in merito al possibile trasporto solido in alveo; gli esiti sono riportati cartograficamente nelle tavole serie QC.B2.02.

Le situazioni più importanti di erosione delle scarpate fluviali di distribuiscono lungo il Samoggia ed il Lavino, ma anche lungo gli altri corsi d'acqua secondo l'andamento locale della corrente; le situazioni più critiche sono spesso dovute alla possibile sottoescavazione delle strade di fondovalle a ridosso di scarpate fluviali in erosione. Anche la presenza di manufatti di difesa esistenti (briglie, muri e gabbionate spondali, ecc.) conferma localmente la possibilità di erosioni d'alveo: per questo motivo nei tratti di ripa si è ugualmente evidenziata la potenziale criticità, seppur allo stato di fatto mitigata dalle stesse opere.

I processi d'erosione di fondo sono invece dimostrati dall'affioramento del bedrock nell'alveo che dunque risulta inciso senza la formazione di barre e di materassi ghiaiosi di fondo. I tratti d'alveo indicati in cartografia non appaiono comunque caratterizzati da situazioni di elevata

compromissione o criticità ma piuttosto compresi nell'ambito di una dinamica fluviale di normale evoluzione naturale.

Nella cartografia serie QC.B2.02 sono stati evidenziati anche i tratti di reticolo fluviale nei quali si è presupposta la possibilità di trasporto solido significativo; questa valutazione è basata sul controllo delle litologie più erodibili (si sono considerate anche le aree di scarpata e calanchive in affioramento), del contesto tettonico locale (fratturazione dell'ammasso roccioso), della presenza di superfici in dissesto (flow e slide) e dell'acclività. Nei bacini secondari che interferiscono con il fondovalle più densamente urbanizzato, la stima del trasporto solido potenziale è stata invece impostata con un approccio di calcolo che verrà descritto nel successivo paragrafo.

### 2.3.2.2 EROSIONE NEI BACINI SECONDARI E TRASPORTO SOLIDO POTENZIALE

I Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) del Reno e Samoggia forniscono un quadro di riferimento adeguato alla pianificazione territoriale a scala comunale in merito al rischio idraulico pertinente le principali aste fluviali (§ 2.2.2). Un aspetto non trascurabile del rischio idraulico, che non è stato ancora sufficientemente analizzato, è invece quello derivante dal reticolo idrografico minore e minuto, legato all'interferenza con l'urbanizzato di fondovalle. Sono stati elaborati, ad esempio, studi pilota della Autorità di Bacino del Reno relativi al rischio idraulico del reticolo minore e minuto nel territorio comunale di Sasso Marconi.

Per le analisi conoscitive del PSC dell'Area Bazzanese si è voluto affrontare anche il tema della potenziale criticità legata al trasporto solido del reticolo minuto che interferisce con i principali bersagli sensibili: nuclei urbani e/o produttivi, infrastrutture (fognature, tombature, by-pass stradali). È evidente, infatti, che la rapida espansione urbana degli ultimi decenni nelle valli anche a ridosso di versanti, ha spesso costretto il deflusso delle acque superficiali entro alvei sempre più ridotti oppure canalizzati o tombati e trasformati in collettori della rete fognaria urbana, con interventi che generalmente prescindevano da ogni studio idraulico (tanto meno se relativi al deflusso idrico del reticolo minuto). Il trasporto solido può gravare sull'efficienza delle opere esistenti riducendo ulteriormente il deflusso, in particolare se si sovrappongono queste "sfortunate" preliminari condizioni: opere sotto dimensionate → scarsità di manutenzione → evento pluviometrico eccezionale.

Si è dunque valutata speditamente l'entità del trasporto solido, inteso come deflusso torbido unitario medio annuo  $T_u$  (t/kmq/anno), soltanto per il reticolo minuto che interseca allo sbocco vallivo infrastrutture e nuclei urbani. La stima del  $T_u$  è assimilabile all'entità dell'erosione potenziale del rispettivo bacino idrografico secondario ed è stata basata su un approccio indiretto che considera le caratteristiche morfometriche dei bacini considerati. Per il calcolo del  $T_u$  si è utilizzata la seguente relazione matematica sperimentata per l'Appennino romagnolo (Ciccacci et al., 1980) e che implementa la densità di drenaggio  $D$  e la densità di anomalia gerarchica  $g_a$ :

$$\log T_u = 1,82818 \log D + 0,01769 g_a + 1,53034$$

La densità di drenaggio è infatti uno dei parametri più significativi perchè è funzione delle principali caratteristiche del bacino: in particolare è direttamente proporzionale all'intensità delle precipitazioni, all'acclività ed erodibilità dei versanti mentre è inversamente proporzionale alla

permeabilità dei sedimenti/suoli affioranti ed alla copertura vegetale. È definita come il rapporto tra la lunghezza totale dei segmenti fluviali del bacino e l'area del bacino stesso:  $D = \sum L/A$ .

La densità di anomalia gerarchica è invece un parametro significativo dell'organizzazione gerarchica<sup>47</sup> del reticolo idrografico ed è definita come il rapporto tra il numero di "anomalia gerarchica"<sup>48</sup>  $G_a$  e l'area del bacino considerato:  $g_a = G_a/A$ .

Lo studio è stato dunque impostato per fasi di lavoro successive:

- 1) selezione dei bacini secondari da controllare (figura 2.10) → sono state assunte le UIE del PSAI/PTCP; in alcuni casi sono state modificate, correggendo la perimetrazione del bacino, per migliorare l'esito della simulazione; le UIE selezionate interferiscono con i bersagli più significativi (strade, fognature, nuclei abitativi/produttivi);
- 2) ricostruzione e gerarchizzazione del reticolo idrografico completo nei bacini controllati (figura 2.11) → il reticolo minuto rilevato è stato implementato con nuovi segmenti desunti dal controllo della base topografica (raster CTR scala 1:5.000); si tratta di elementi idrografici già rilevati nella cartografia tecnica oppure di elementi idrografici ricostruiti in base alla morfologia del versante (disposizione delle isoipse) che consentono di completare il reticolo che può essere attivabile in condizioni pluviometriche critiche (es. intense);
- 3) calcolo nelle anomalie gerarchiche e stima dell'erosione potenziale per ogni bacino secondario → i bacini sono stati distinti in quattro classi di erosione<sup>49</sup>: "scarsa" fino a 115 t/kmq/anno; "media" da 115 a 1.000 t/kmq/anno; "elevata" da 1.000 a 2.000 t/kmq/anno; "molto elevata" oltre 2.000 t/kmq/anno;

---

<sup>47</sup> La gerarchizzazione del reticolo idrografico si basa fundamentalmente sui concetti elaborati a partire dagli anni '40 del secolo scorso da Horton (1945) e Strahler (1952). Il reticolo idrografico può essere suddiviso in segmenti ai quali viene attribuita una gerarchia: un segmento senza affluenti costituisce un elemento di I ordine, dalla confluenza di due segmenti di primo ordine si origina un'asta di II ordine e così via; infine se un elemento confluisce in un segmento di ordine superiore non si ha incremento di ordine gerarchico.

<sup>48</sup> L'anomalia gerarchica corrisponde al numero minimo di segmenti di I ordine necessari a rendere il reticolo idrografico perfettamente gerarchizzato (Avena et al., 1967)

<sup>49</sup> Classi di erosione secondo Fournier (1960)

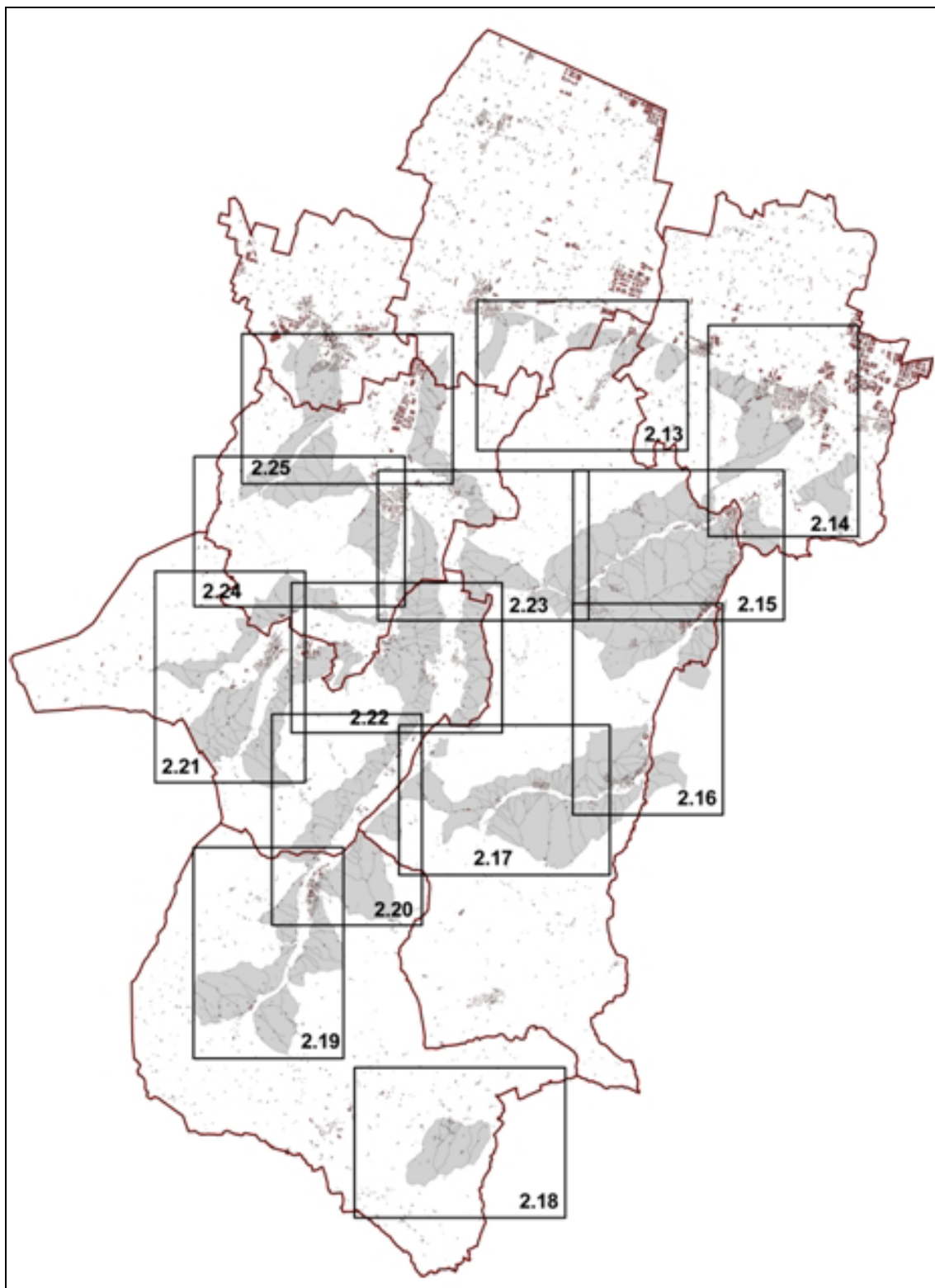
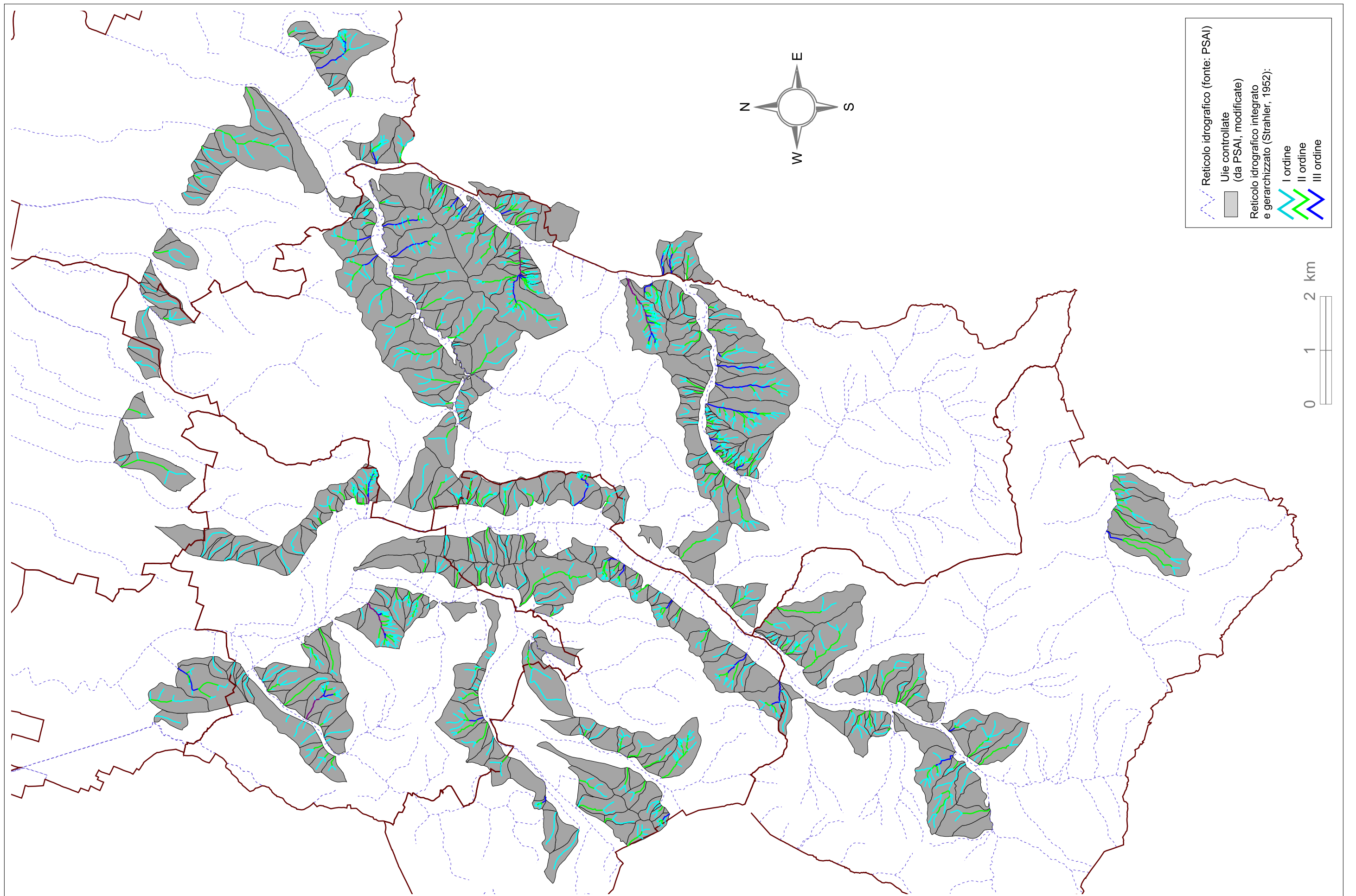


Fig. 2.10 bacini secondari controllati e quadro di unione delle successive figure particolari



Reticolo idrografico (fonte: PSAI)  
 Uie controllate  
 (da PSAI, modificate)  
 Reticolo idrografico integrato  
 e gerarchizzato (Strahler, 1952):  
 I ordine  
 II ordine  
 III ordine

Fig. 2.11 Ricostruzione e gerarchizzazione del reticolo potenziale



- 4) per i bacini secondari con esiti di erosione da “media” a “molto elevata” si è calcolata l’entità del trasporto solido potenziale e riferito allo sbocco vallivo del reticolo → le modeste dimensioni dei bacini controllati e la loro acclività consentono di valutare il Tu mediante il semplice prodotto del valore di erosione per la superficie senza correzioni legate alla possibilità di deposito in alveo, che altrimenti dovrebbe essere sempre valutato. Per semplificare la lettura degli esiti ed estrapolare correlazioni, le entità di Tu calcolate sono state organizzate nelle seguenti tre classi: “moderato” fino a 50 t/anno; “elevato” da 50 a 100 t/anno; “molto elevato” oltre 100 t/anno

Gli esiti della simulazione, cioè la classificazione dei bacini secondari in classi di erosione potenziale e l’individuazione dei punti di deflusso più critici in termini di possibilità di trasporto solido, sono riprodotti nelle successive figure (serie da 2.13 a 2.25). La figura 2.12 propone invece la legenda per la lettura delle figure sopra citate. La sovrapposizione degli esiti di T.U. con reti fognarie<sup>50</sup> (bianche, miste e nere), strade ed edifici consente una immediata valutazione di possibile “rischio” per questi manufatti: potenziali ostruzioni di tombinature di by-pass della viabilità, intasamenti delle fogne bianche e miste, ecc.

Fig. 2.12  
da 2.13 a 2.25

Legenda delle figure serie



In conclusione, nei territori comunali di Bazzano (figura 2.25) e Crespellano (figura 2.13) non si evidenziano situazioni di criticità, mentre per gli altri Comuni si possono riassumere le seguenti situazioni:

- Comune di Zola Predosa → (fig. 2.13 e 2.14) non si evidenziano particolari criticità nei versanti ad ovest del capoluogo; nel fondovalle in destra idrografica del Lavino i versanti tra le località Gessi e Tre Portoni sono caratterizzati da una moderata propensione

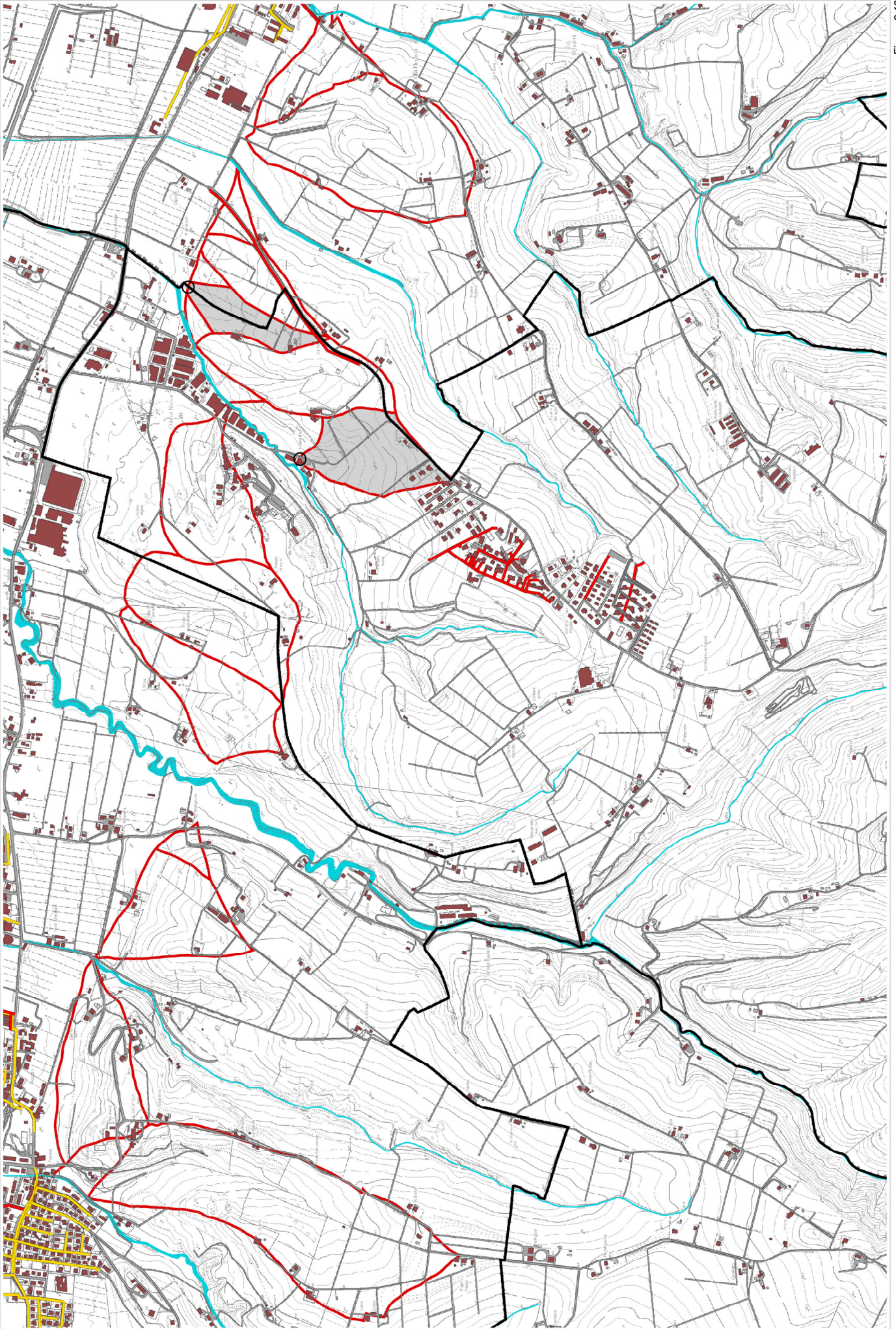
<sup>50</sup> Metadati forniti dalla Comunità Montana – Associazione dei Comuni della Valsamoggia

all'erosione e con possibilità di trasporto solido a monte della località Dardello;

- Comune di Monteveglio → (fig. 2.23, 2.24 e 2.25) vi è diffusa propensione all'erosione e trasporto solido in particolare nei versanti a sud del capoluogo (soprattutto il fosso S. Teodoro appare la situazione potenzialmente più critica, vista anche la sua tombinatura/canalizzazione subito a ridosso di Monteveglio); si segnalano altre potenziali criticità in particolare presso i toponimi Palazzetto e C. Fornelli (ad est di Monteveglio e in sinistra del Samoggia);
- Comune di Savigno → (fig. 2.18, 2.19, 2.20) non si segnalano particolari situazioni di criticità se non nel versante a ridosso del toponimo Ca Guidotti e della S.P. Valle Samoggia;
- Comune di Castello di Serravalle → (fig. 2.20, 2.21 e 2.22) si segnala una diffusa propensione all'erosione dei versanti a ridosso del fondovalle del Samoggia e dei torrenti Ghiaie e Ghiaietta e con situazioni di possibile trasporto solido e di potenziale criticità (comunque generalmente moderata) per i bersagli (ponti by-pass stradali );
- Comune di Monte San Pietro → (fig. 2.14 e 2.15, 2.16, 2.17) è il territorio che presenta le situazioni di maggior criticità. I versanti a ridosso della località Calderino in sinistra del Lavino sono caratterizzati da diffusa erodibilità con possibilità di trasporto solido che può risultare anche molto critico per le infrastrutture già esistenti (tombinature e fognature); si segnalano situazioni di potenziale criticità nei versanti in sinistra del Landa ed in particolare a ridosso della località Cappone e lungo la strada di fondovalle ed ancora a sud di Calderino presso il toponimo La Casona. Anche nella frazione di Monte San Giovanni vi è situazione di significativa erodibilità di versante: in particolare si segnalano possibili criticità in caso di trasporto solido a ridosso del toponimo Venezia e nelle vicine tombinature della strada provinciale; altre situazioni di potenziale erosione da segnalare sono nei versanti a ridosso delle frazioni Oca e Badia, soprattutto in destra del Lavino.



Figure 2.13





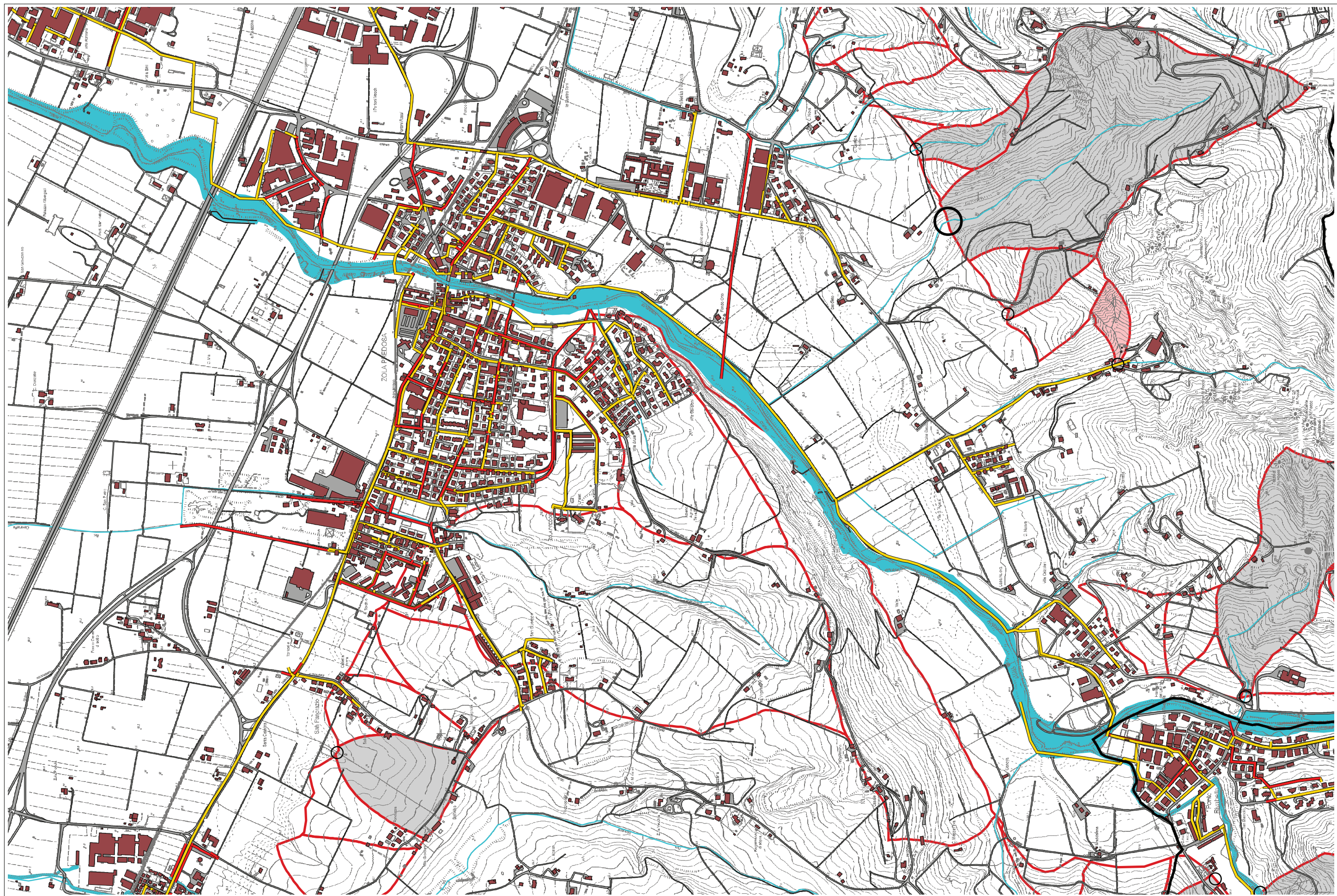


Figura 2.14



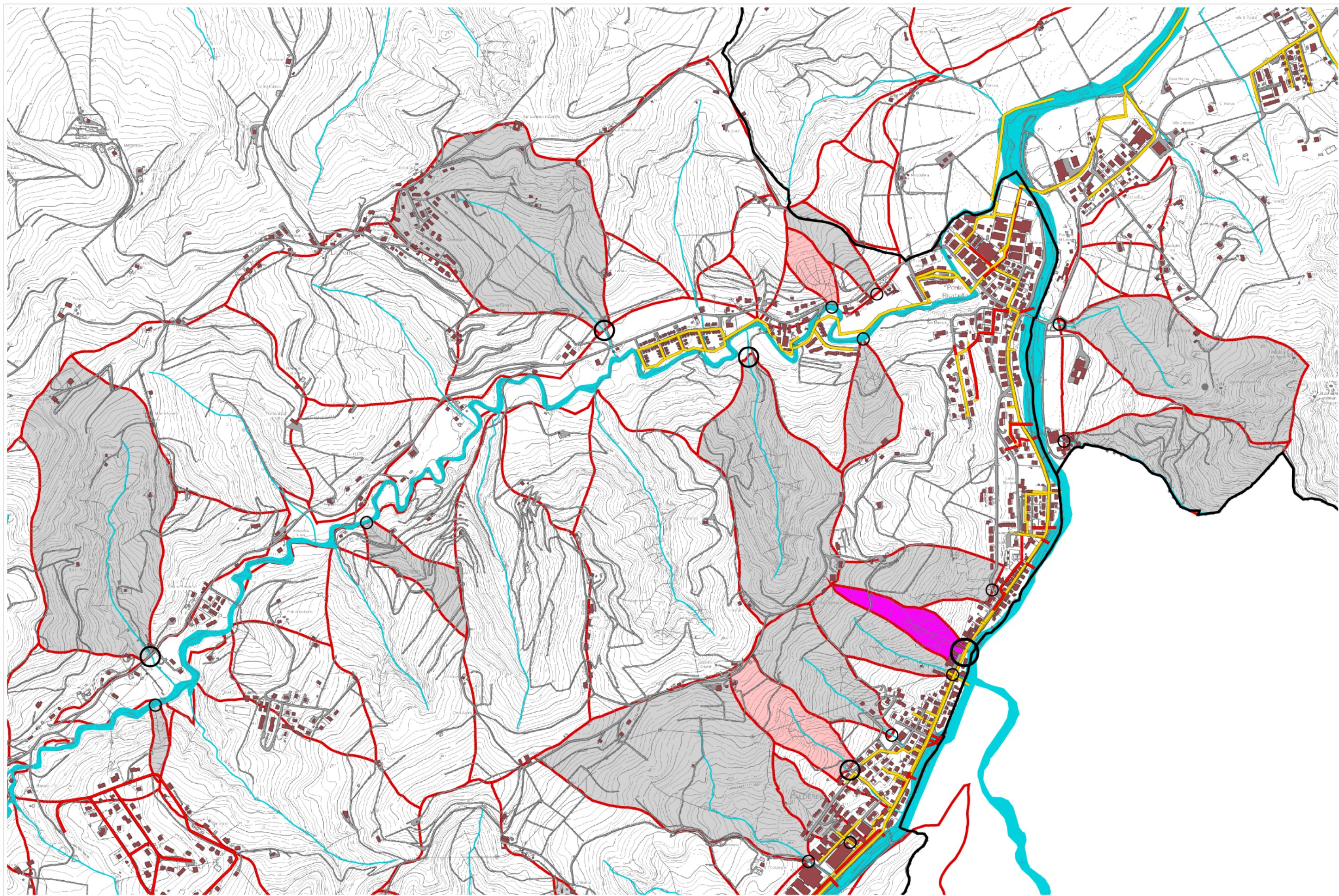


Figura 2.15



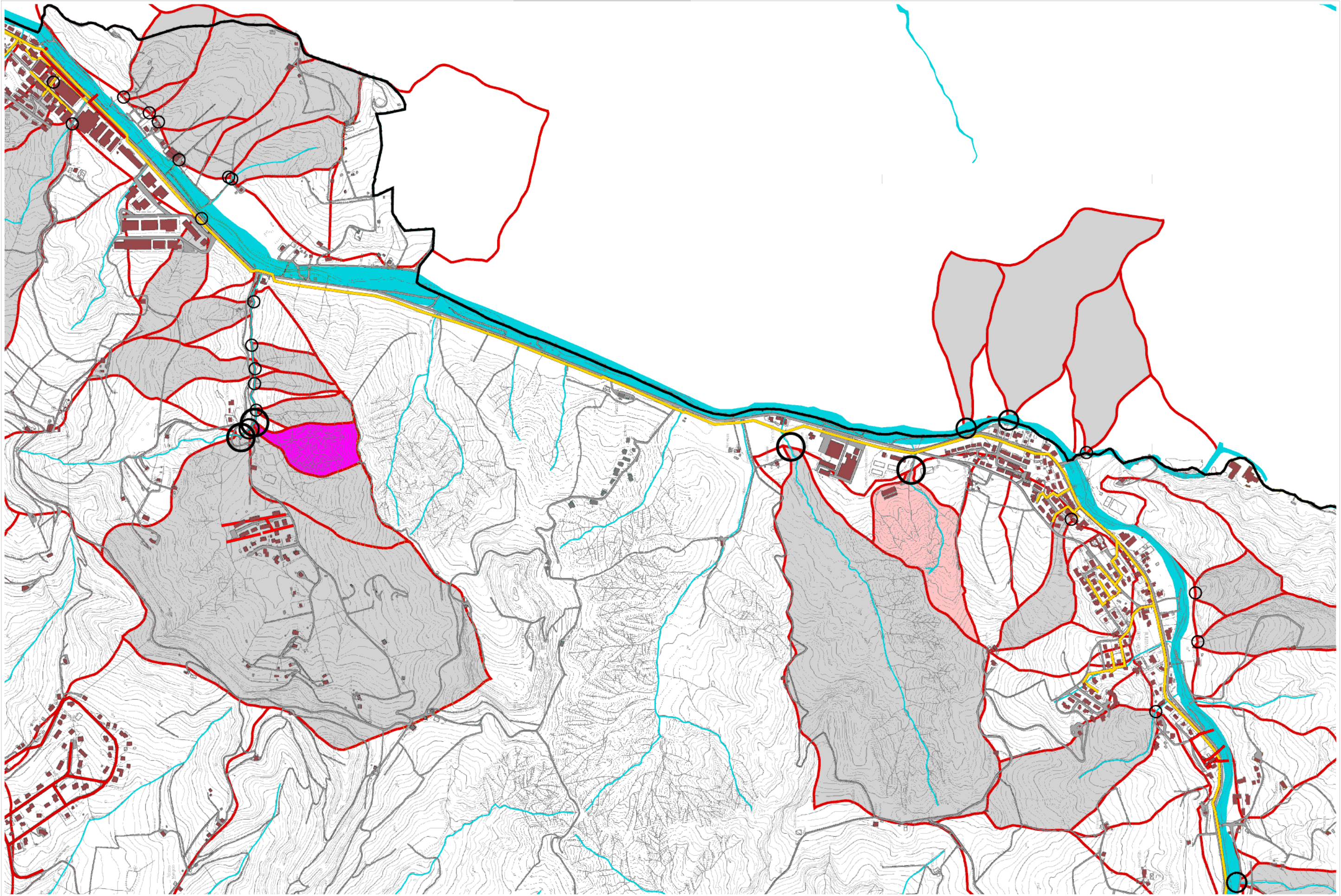


Figura 2.16





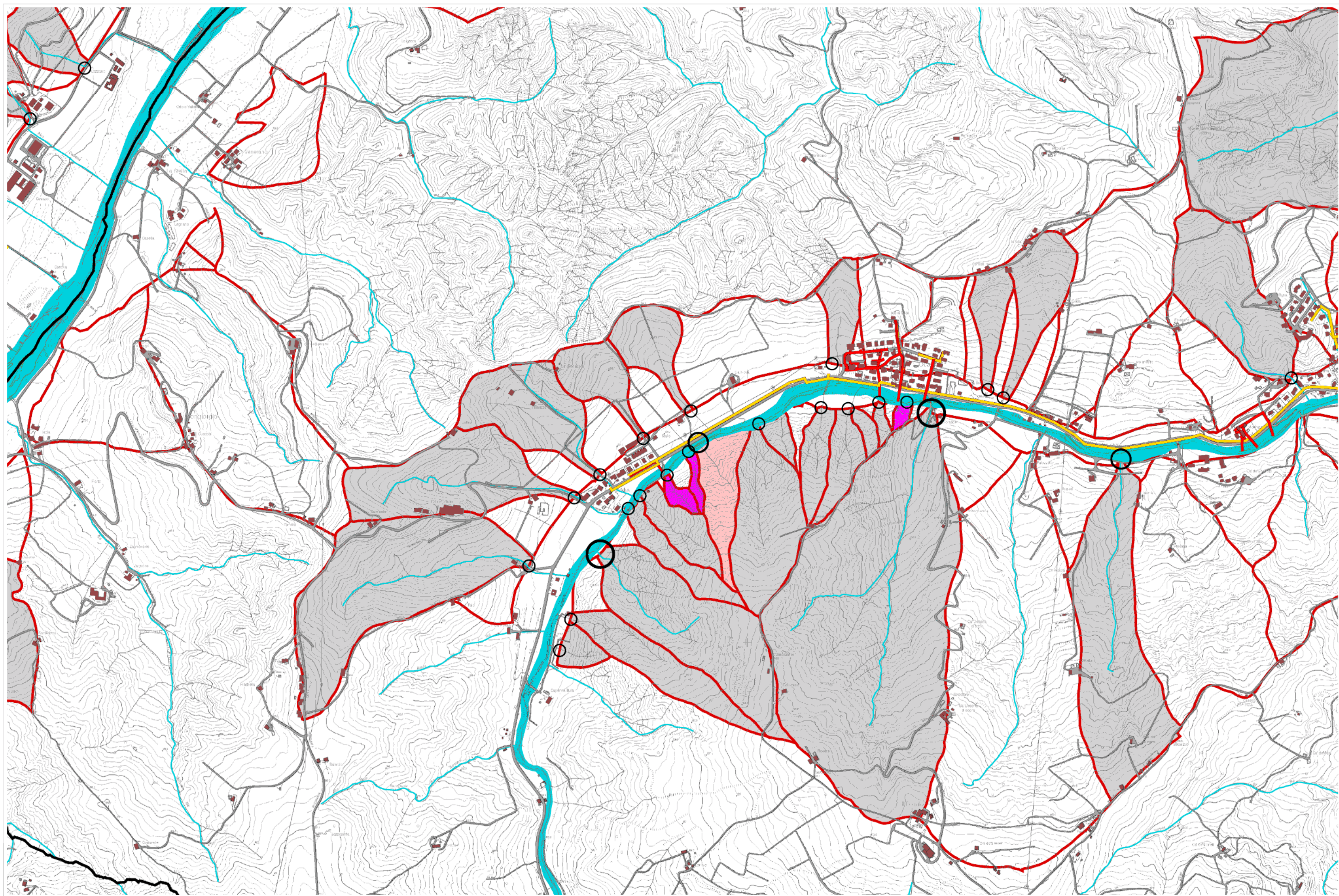


Figura 2.17



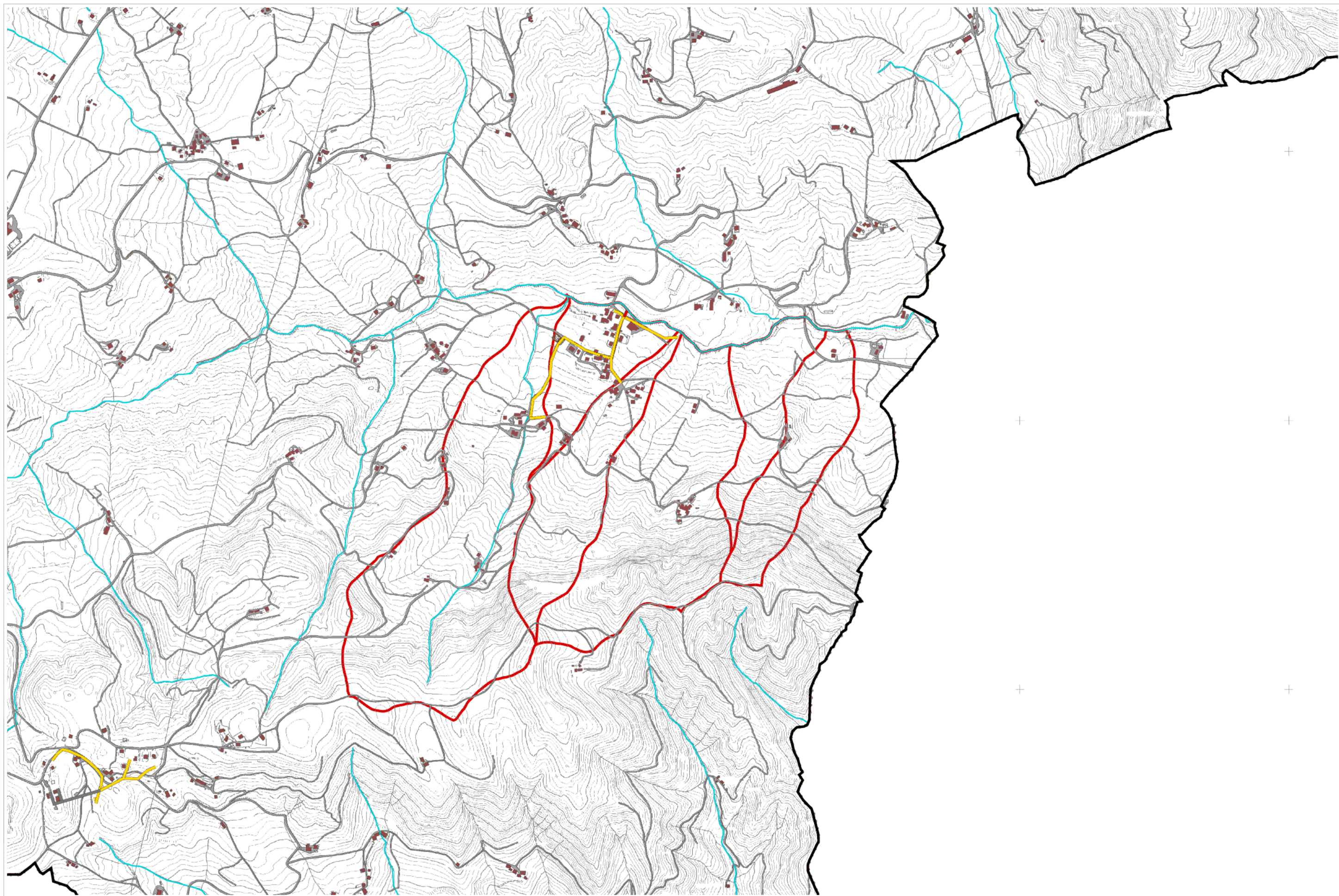


Figura 2.18



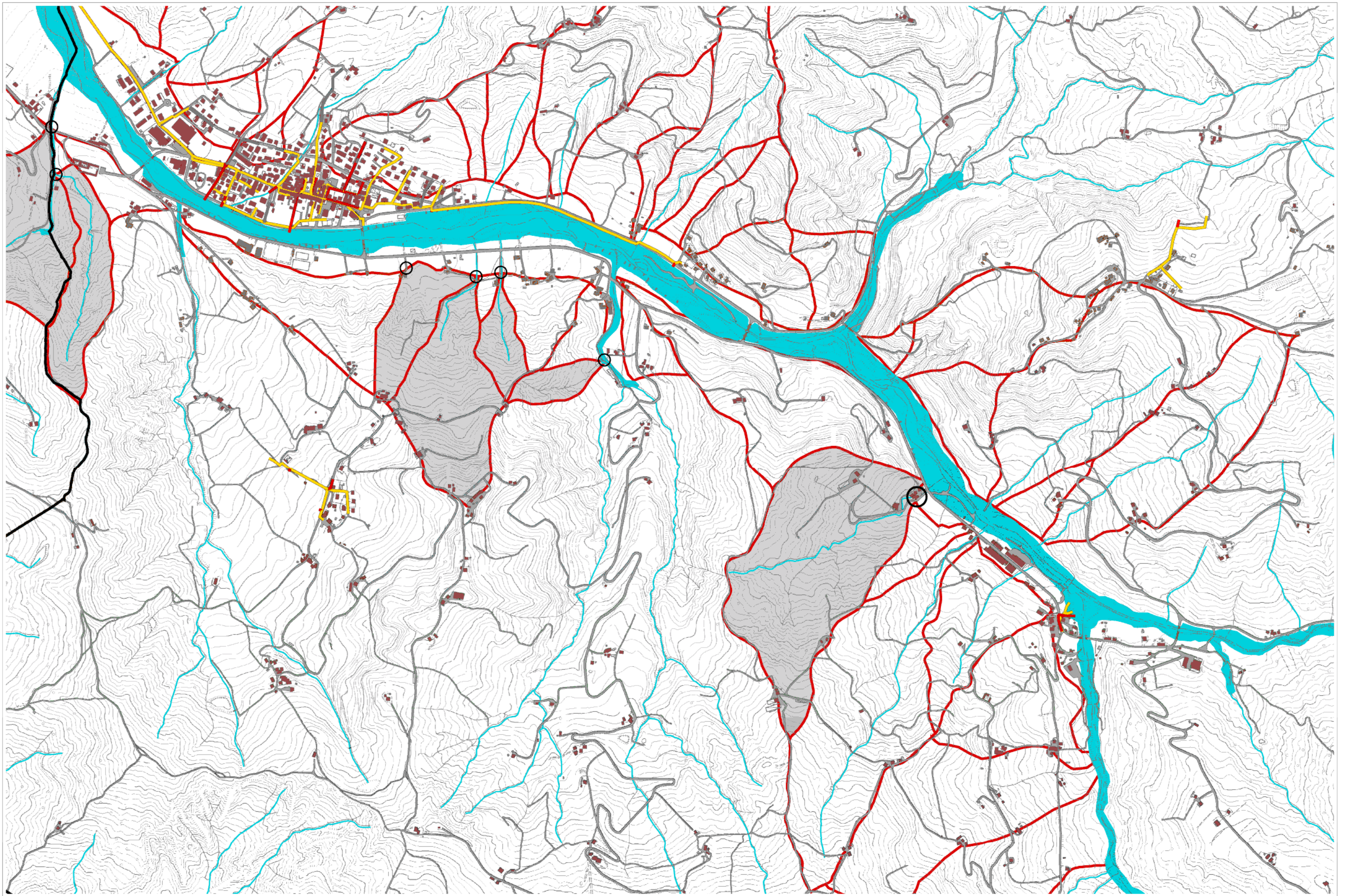


Figura 2.19



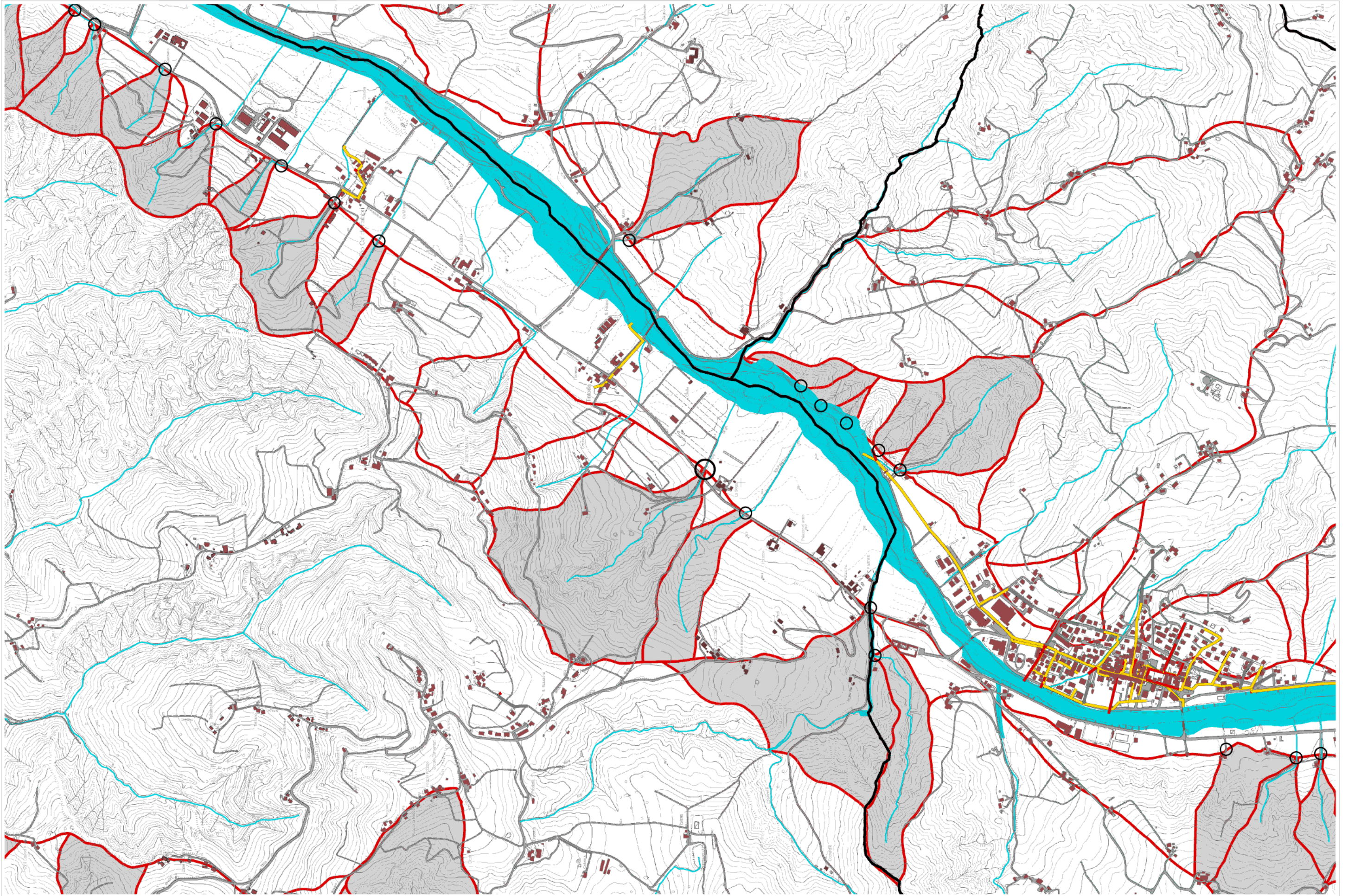


Figura 2.20





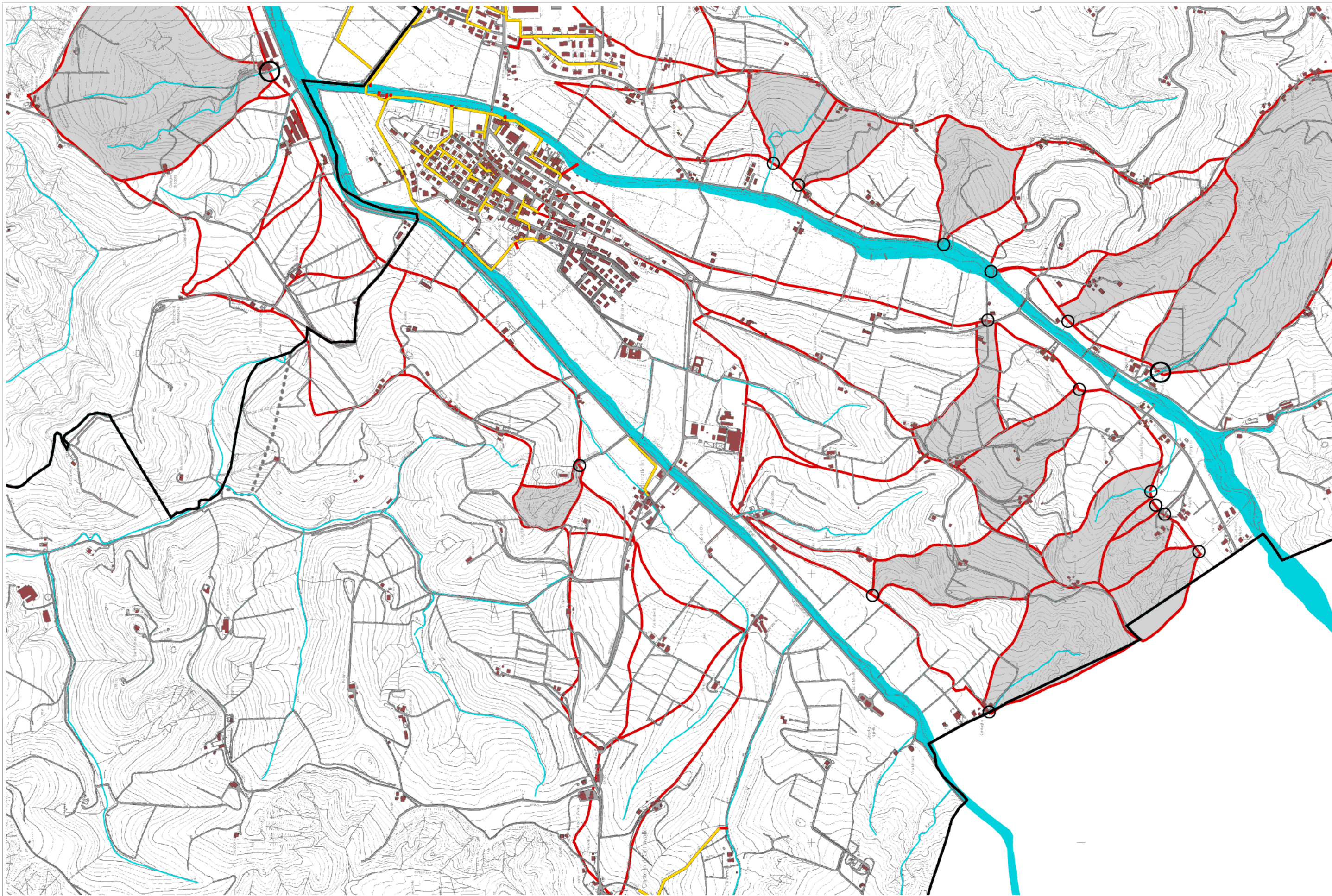


Figura 2.21



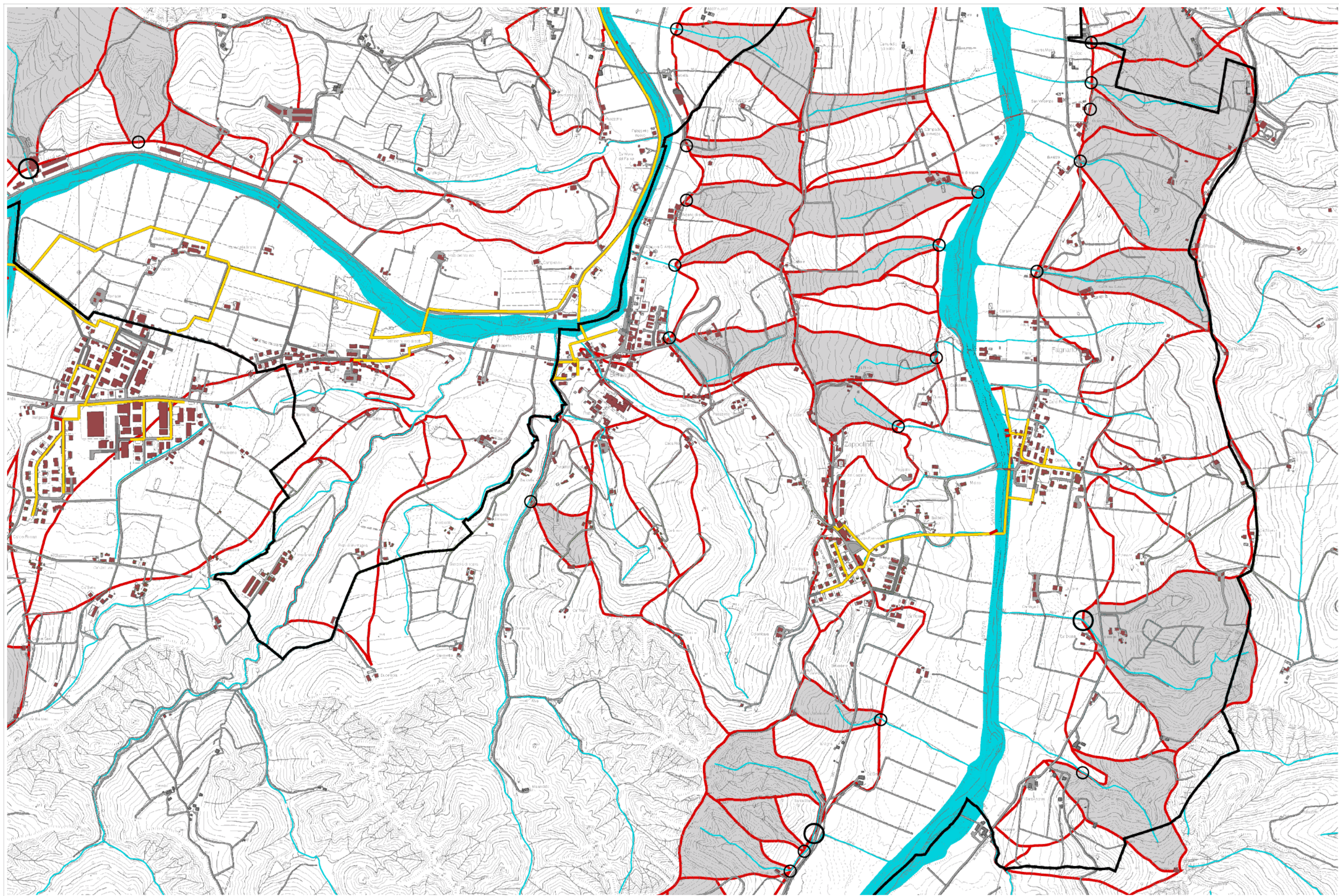


Figura 2.22



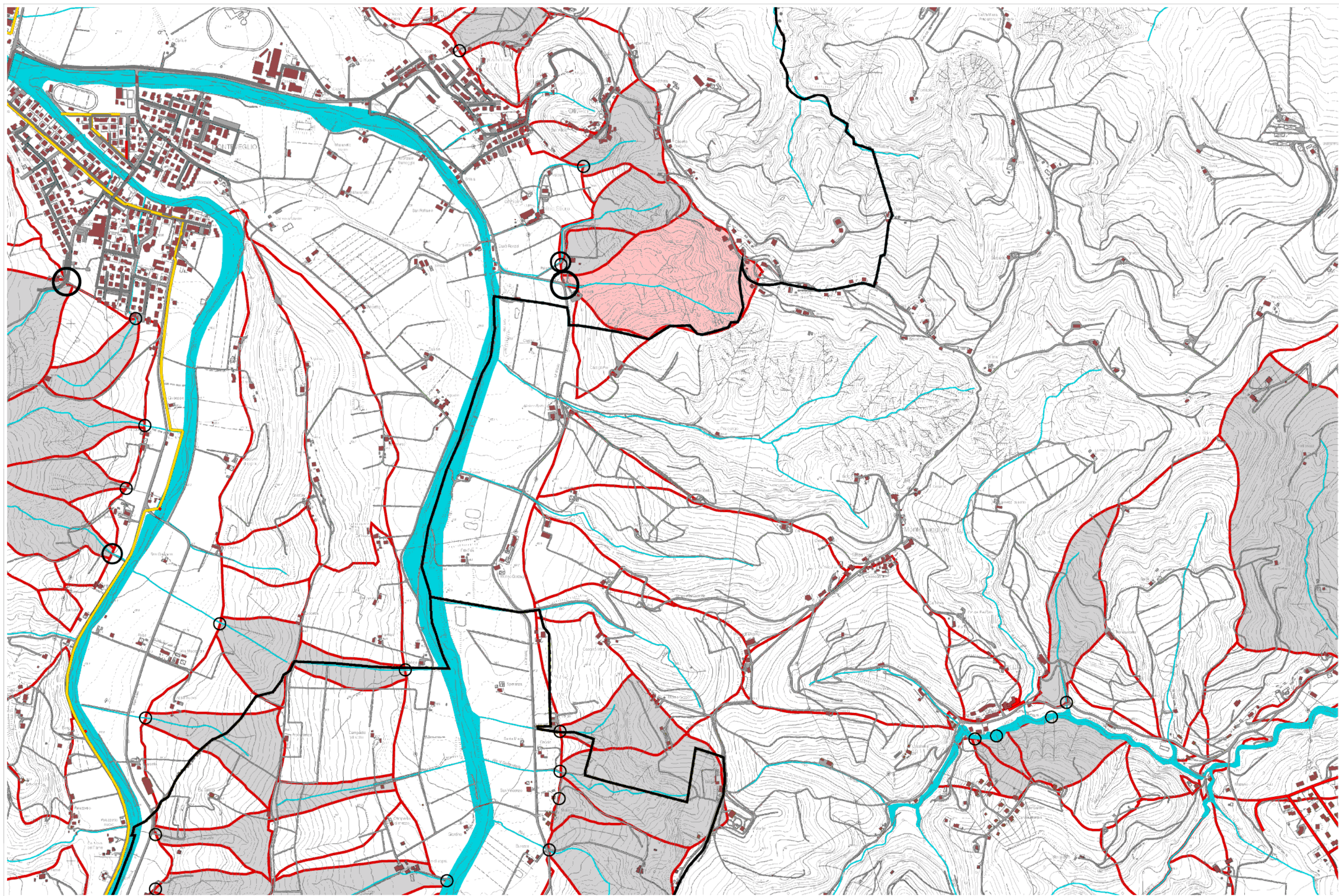


Figura 2.23



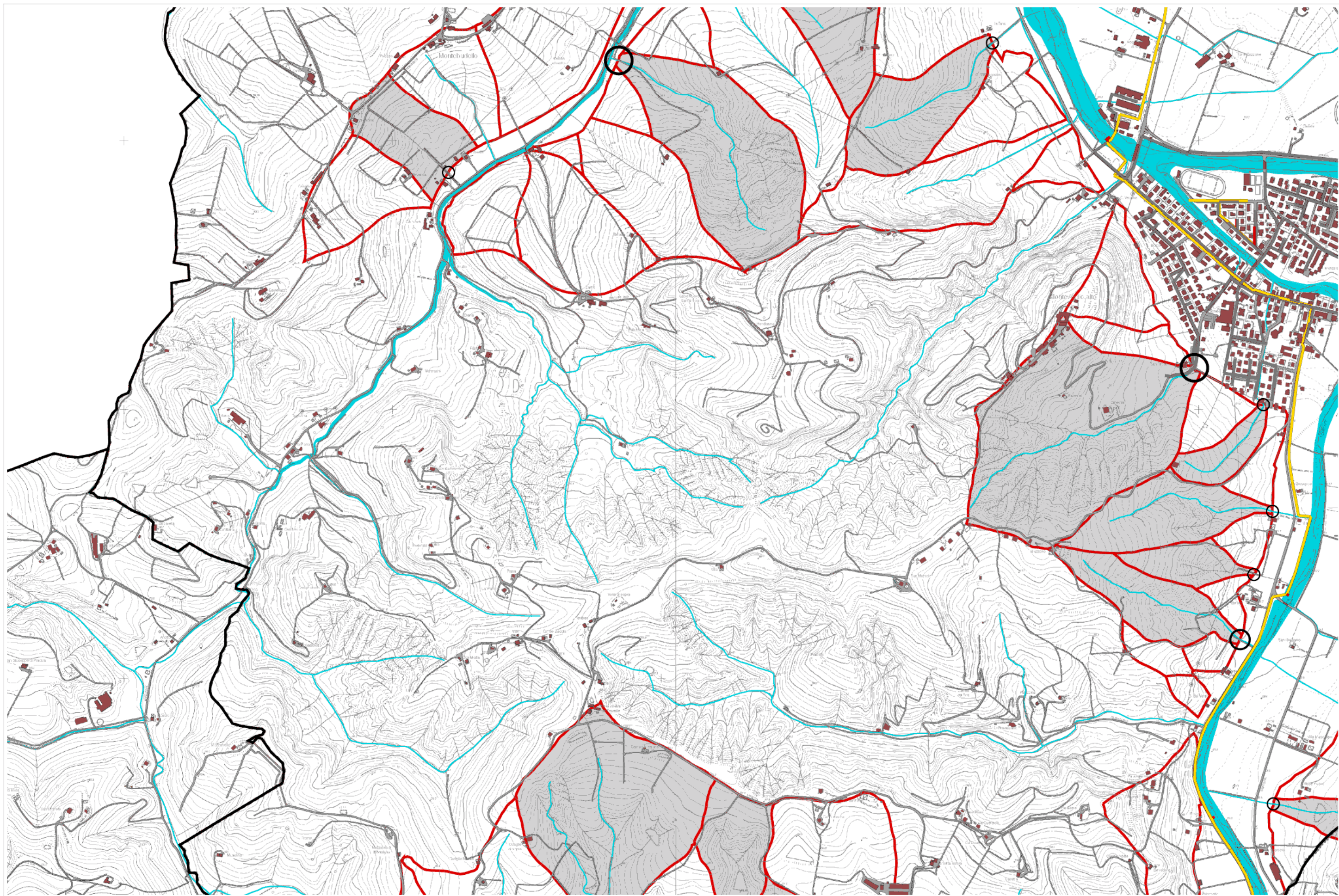


Figura 2.24





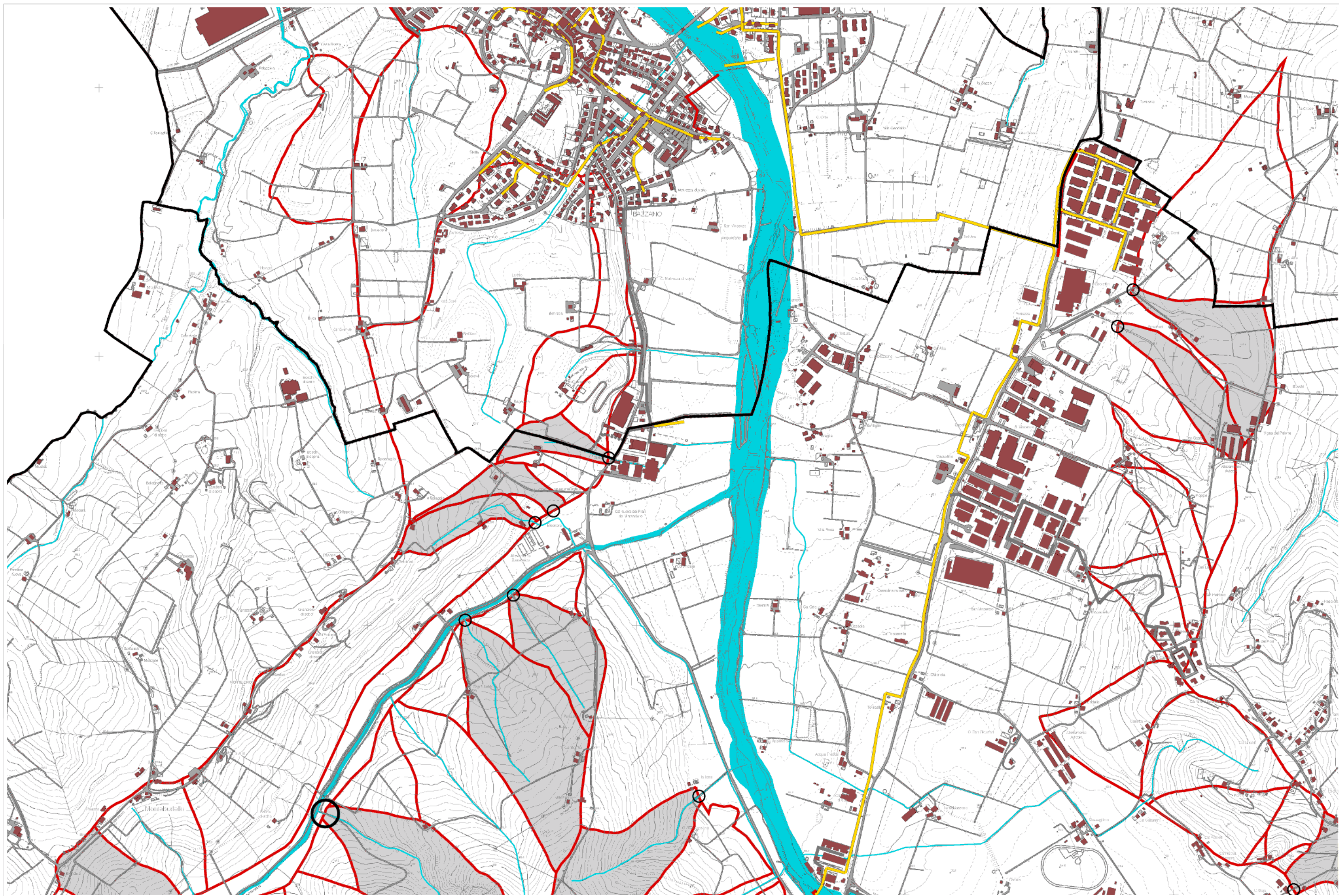


Figura 2.25



### 2.3.3 Sistema idrogeologico

#### 2.3.3.1 CAMPO DI MOTO DEL FREATICO IN PIANURA

La conoscenza della geometria del tetto della falda più superficiale ed il suo tipo (libera o confinata) è utile nei processi decisionali associati alle scelte localizzative delle aree insediabili e ad una loro qualificazione di sicurezza e di compatibilità ambientale, perché pone condizioni di fattibilità idrogeologica per:

- realizzazione di vani scantinati o interrati,
- opere d'ingegneria sotterranee,
- edificazione antisismica (valutazione degli effetti sismici locali: liquefazione),
- tutela qualità e quantità delle acque sotterranee.

Il primo passo è quindi quello di eseguire un accurato e rapido (per evitare disturbi dovuti ad eventuali variazioni delle condizioni meteorologiche) rilevamento dei pozzi a largo diametro e di profondità tale da interessare solamente gli acquiferi freatici o comunque la falda più superficiale. Estrapolando tra i punti noti si ottiene una sorta di "fotografia" della geometria del livello piezometrico, che può essere interpretato e confrontato con altre situazioni.

Nel periodo compreso tra il 8/06/2009 ed il 07/09/2009 sono stati rilevati oltre 280 pozzi freatici distribuiti nel fondovalle e nella pianura dell'Associazione Comunale. Sulla base di queste informazioni e di quelle raccolte in precedenti campagne di rilevamento dallo Studio Viel (PRG di Zola Predosa, 1996; PSC di Monteveglio, 2004) si è potuto ricostruire la geometria della tavola d'acqua sotterranea meno profonda. Le sporadiche precipitazioni piovose che si sono verificate durante il rilevamento non hanno influito sui livelli piezometrici misurati.

Per ogni pozzo è stata stimata: la quota del piano campagna in base ai punti quotati della Carta Tecnica Regionale (CTR); la profondità del pozzo; la quota statica dell'acqua s.l.m.; la presenza assenza di pompa e altre informazioni ottenute dalle interviste ai proprietari (uso, frequenza d'utilizzo, tempi di svuotamento e/o di riempimento, ecc.).

L'impiego delle quote statiche rilevate per ricavare le isolinee di eguale pressione (isopieze) da trasporre sulla base topografica non è stato un processo lineare e quindi tanto meno si sono utilizzati strumenti automatici. La carta delle isopieze è il frutto di una elaborazione che ha integrato i dati precedenti, e filtrato le singole informazioni, anche depurando gli errori dovuti a: uso del pozzo poco prima o durante la misurazione; possibili imprecisioni nella valutazione della quota di campagna; diversi periodi di effettuazione del rilevamento.

Bisogna anche rammentare che le informazioni rilevate sono riferite ad un insieme di acquiferi superficiali, più o meno in rapporto reciproco e l'immagine della falda più superficiale, dedotta dal rilevamento dei pozzi, costituisce pertanto sempre un'approssimazione alla realtà: molti acquiferi dotati di caratteristiche geometriche ed idrodinamiche assai diverse e variamente comunicanti tra loro sono spesso rappresentati nei primi 10 – 15 metri di sottosuolo.

La lettura delle isopieze riportate nella tavola AB.QC.B2.03 consente di interpretare anche i rapporti tra falda ed acque superficiali, di individuare la direzione del deflusso sotterraneo, il limite freatico/confinato, le zone di probabile ricarica e di valutare indirettamente alcuni

parametri idrogeologici. Variazioni nella densità delle isopieze indicano passaggi tessiturali, o, se si preferisce, variazioni nella trasmissività dell'acquifero mentre cadenti idrauliche regolari suggeriscono condizioni isotrope; se poi le isolinee sono più rade e regolari ci si può trovare in condizioni di confinamento al tetto. La definizione delle zone in cui la falda superficiale è libera (freatica) o confinata (saliente) non è lineare. In particolare per le falde più superficiali questa ripartizione non può essere definita con una linea perché in realtà il passaggio da una condizione all'altra avviene gradualmente non uniformemente: pertanto la delimitazione riportata nella cartografia deve essere intesa solamente come semplice approssimazione della situazione reale. Per definire correttamente le condizioni freatiche o confinate occorre pertanto conoscere la distribuzione nel sottosuolo delle tessiture. In questo senso, l'unico modo per ricavare correttamente le condizioni locali è quello di eseguire terebrazioni finalizzate a questo scopo.

La tavola AB.QC.B2.03 mostra per la pianura i seguenti principali elementi:

1. la presenza di grandi anomalie nella geometria della falda superficiale: nella porzione orientale del territorio di Zola Predosa (destra Lavino) e nella porzione nord occidentale di Bazzano (sinistra Samoggia) si rilevano pozzi un tempo attivi, oggi completamente secchi. In sinistra Lavino e in destra Samoggia le quote statiche si alzano bruscamente e le isopieze si allineano al corso dei torrenti, cioè nella porzione centrale del territorio di pianura le isolinee conservano una loro regolarità e "logica" riferita al contesto di sottosuolo. La causa delle forti depressioni piezometriche è legata alla presenza di "campi" di captazione delle acque sotterranee per l'approvvigionamento idropotabile sia nell'area metropolitana bolognese che nel modenese (Piumazzo di Castelfranco Emilia) e di numerosissimi pozzi privati per gli usi produttivi di svariate attività industriali, artigianali (Zola Predosa, Casalecchio, Borgo Panigale verso est; Bazzano e la sua frazione Magazzino verso ovest), agricole e zootecniche. Si tratta di anomalie ormai "storiche" e note da almeno 30 anni<sup>51</sup>;
2. attorno a Zola Predosa si riscontra una anomala difficoltà di ricarica sotterranea dai versanti a monte dell'abitato: si tratta con ogni probabilità dell'effetto di emungimento del pozzo a scopi idropotabili, situato all'apice del conoide del Rio Cavanella; questo effetto appare peraltro meno evidente rispetto all'epoca del rilevamento dei pozzi effettuato per le analisi ambientali del precedente PRG (G. Viel, 1996) e non si rileva una zona significativa di "richiamo" verso il pedecollina, come già segnalato.
3. Le due forti anomalie piezometriche falsano anche i rapporti dei due principali corsi d'acqua (Samoggia e Lavino) con la falda superficiale: segnano il divisorio tra le situazioni idrogeologiche fortemente artificializzate descritte sopra, ma non svolgono più l'azione di ricarica della falda come dovrebbero in ampie porzioni delle rispettive conoidi; vi è inoltre un forte richiamo in profondità che risulta certamente maggiore delle possibilità di

---

<sup>51</sup> Nei documenti di analisi elaborati come base propedeutica al progetto preliminare del PRG di Bologna (1984) si ufficializza una conoscenza già acquisita con lo schema direttore del PUI e con le restituzioni IDROSER del 1982, cioè che le centrali di emungimento producono una notevole "perturbazione" del tetto della falda con abbassamenti maggiori (70 metri sotto il p.c.) in corrispondenza delle zone industriali di Zola Predosa e Casalecchio.

ravvenamento naturali;

4. il Lavino induce una modesta zona di alimentazione per infiltrazione d'alveo, limitata ad una stretta fascia di territorio limitrofa all'asta fluviale, da Zola Predosa a poco oltre l'autostrada, probabilmente condizionata dall'anomalia piezometrica vista sopra e dalla presenza di abbondante trasporto solido fine che impermeabilizza le ghiaie di fondo dell'alveo;
5. in destra idrografica il Samoggia offre invece un fronte di ravvenamento sotterraneo ancora importante per i suoi depositi di conoide, seppur parzialmente condizionato dall'anomalia idrogeologica già descritta: le maggiori pendenze delle isopise subito a valle della zona industriale di Bazzano sembrano infatti imputabili più al fronte di richiamo d'acqua verso N-NE che ad una brusca caduta della trasmissività (e della permeabilità) dei sedimenti della stessa conoide;
6. la porzione centrale di pianura dell'Area Bazzanese è caratterizzata da alcuni alti piezometrici che si spingono dal pedecollina fino a lambire il confine nord del territorio studiato: si tratta di zone in cui la pressione della falda è più elevata determinando una situazione di deflusso laterale stabile verso le aree caratterizzate da minore valore piezometrico (sedimenti meno permeabili). Il primo è probabilmente impostato nei sedimenti sabbiosi che costituiscono i paleocanali del Ghironda; il secondo alto piezometrico è invece attribuibile alla conoide ed ai canali sepolti abbandonati del Martignone (entrambe queste strutture sono caratterizzate da sedimenti con elevata componente sabbiosa), che più a nord paiono fondersi con i paleoalvei del Samoggia;
7. sempre nella pianura centrale tra Crespellano e Zola Predosa il campo di moto dimostra la presenza di un'ampia zona caratterizzata da bassa piezometria naturale e da una limitata trasmissività degli acquiferi più superficiali; questa situazione è coerente con il contesto paleogeografico dell'area (zona di "interconoide") e dunque riconducibile all'assenza di significativi inviluppi di strutture a tessiture granulari sepolte;
8. il pannello del campo di moto prospiciente il pedecollina più ad occidente dello sbocco vallivo del Martignone è caratterizzato da gradienti idraulici molto più marcati rispetto alla parte orientale. Questa situazione non pare spiegabile come conseguenza di un diverso contesto tessiturale, cioè di una generale minore conducibilità idraulica dei sedimenti attraversati; piuttosto sembrerebbe più correlabile al differente contesto tettonico e strutturale locale: la morfologia della scarpata morfostrutturale sepolta e più elevati tassi di subsidenza recente (olocene) possono avere determinato variazioni significative anche nella geometria degli acquiferi meno profondi e dunque della falda ospitata;
9. la tavola AB.QC.B2.03 riporta un limite seppur molto approssimato tra contesto di falda freatica e confinata; in genere in tutta l'area a nord della ferrovia Bologna-Vignola le trasmissività sono basse e la falda si presenta saliente. Ciò significa che l'infiltrazione dalla superficie nella porzione di pianura a nord della ferrovia è pressoché nulla ed il rapporto della falda con le incisioni dei corsi d'acqua (ad esclusione del Samoggia nella porzione occidentale) è sostanzialmente trascurabile: la ricarica della falda è quindi quasi interamente delegata a ravvenamenti per via sotterranea dalle rocce permeabili del pedecollina (Sabbie Gialle) ed alla fascia delle piccole conoidi dell'alta pianura.

In conclusione la tavola AB.QC.B2.03 indica le aree necessarie di tutele idrogeologiche, identificate come zone di ricarica della falda superficiale, e degli spartiacque sotterranei. Tutte le aree riportate come zone di depressurizzazione delle falde meno profonde e con attuale soggiacenza della falda elevata, appaiono invece troppo disturbate per poter essere oggetto di tutela attiva mentre dovrebbero essere invece oggetto di politiche di riequilibrio idrogeologico.

#### 2.3.3.2 CAMPO DI MOTO DEL FREATICO NEL FONDOVALLE

Il controllo dei livelli statici nei pozzi freatici a largo diametro ed il rilievo della morfologia ha consentito di studiare anche il sistema idrogeologico dei principali fondovalle, scomponendoli in diverse unità idrogeologiche indipendenti. È noto infatti che le caratteristiche degli acquiferi dipendono anche della vetustà dei depositi granulari e che al limite tra terrazzi più antichi e più recenti spesso si verificano cadute di potenziale del campo di moto della falda. In alcuni casi anche vere e proprie interruzioni nella continuità della falda.

La tavola AB.QC.B2.03 riporta graficamente il lavoro di ricostruzione del tetto del freatico nel contesto vallivo. Si sono assunti come riferimento ed approccio di lavoro le analisi già effettuate dallo Studio Viel per il PRG di Zola Predosa (1996) e per il PSC di Monteveglio (2003-2004): lo studio morfologico, basato sul controllo della Carta Tecnica Regionale e sul rilievo di campagna ha permesso di ricostruire le scarpate tra i principali terrazzi, mentre le unità idrogeologiche distinte corrispondono in sostanza ai terrazzi rilevati. Lo studio idrogeologico predisposto per il PSC di Monteveglio fornisce anche una stima della vulnerabilità degli acquiferi freatici rispetto ai potenziali "centri di pericolo" per potenziale inquinamento (non ripreso per questo lavoro), basato sulla soggiacenza della falda (spessore dell'insaturo), sull'età e sulle condizioni pedogenetiche del terrazzo in cui si insedia il freatico.

Le scarpate rilevate sono, in alcuni casi, visibili sul terreno in termini di variazioni di acclività modeste, presumibilmente causate dalle lavorazioni agricole che hanno obliterato parte della morfologia fluviale. L'individuazione delle scarpate, e soprattutto la loro continuità, è il frutto non solo dell'osservazione morfologica, ma anche dell'esame delle quote freatiche e delle loro variazioni locali.

Le unità idrogeologiche in cui è stato scomposto il fondovalle studiato risultano:

##### TERRAZZI DIRETTAMENTE CONNESSI

Rappresentano buona parte del fondovalle. In questi terrazzi il rapporto tra l'idrologia di superficie e l'idrogeologia del corpo alluvionale è piuttosto stretto, anche se tutti i corsi d'acqua (Samoggia, Lavino, Ghiaie-Ghiara, Ghiaietta) svolgono attualmente un ruolo solo drenante essendo più o meno incassati nelle loro stesse alluvioni e nel substrato roccioso. Questo generalizzato approfondimento degli alvei fluviali (che appare più significativo negli ultimi 30-35 anni) ha determinato l'abbattimento del livello freatico dei terrazzi e la diminuzione delle portate dei pozzi freatici.

Si tratta di depositi allungati in senso longitudinale alla valle, composti spesso da materiale sciolto (da limoso a ghiaioso) e di spessore molto variabile da zona a zona che si riduce ovviamente verso monte. Anche il grado di connessione viene a ridursi con la diminuzione delle dimensioni del materasso alluvionale, per via di una più probabile presenza di soglie o ostacoli

sotterranei in genere. Le litologie subiscono graduali variazioni in senso longitudinale e trasversale alla valle alternandosi invece con rapidità in senso verticale. Gli acquiferi partecipano direttamente all'alimentazione idrica dell'asta principale durante le magre e le morbide torrentizie e, sia pure in misura volumetricamente modesta, ricevono acqua durante le piene. La trasmissività, in genere molto variabile da luogo a luogo, diviene generalmente discreta nelle aree prossime alla pianura, ove si ha lo sviluppo di buoni spessori del materasso alluvionale: nel territorio studiato è più evidente nel fondovalle del Samoggia, a nord della confluenza del Rio Marzadore).

Il rifornimento idrico degli acquiferi qui ospitati avviene attraverso: l'infiltrazione dalla superficie; il contributo dai corsi d'acqua minori (affluenti) che li attraversano; la filtrazione sotterranea dai terrazzi e conoidi intravallive sovrastanti topograficamente.

E' importante sottolineare che durante gli eventi pluviometrici prolungati questi depositi alluvionali svolgono una importantissima funzione regolatrice delle piene, ritardando di ore o giorni l'afflusso all'asta torrentizia di volumi considerevoli d'acqua provenienti dai versanti e dal sottosuolo. I terrazzi connessi diminuiscono infatti l'ammontare delle precipitazioni efficaci (la parte di pioggia che contribuisce alla formazione delle piene fluviali) sia direttamente (infiltrazione dalla superficie), sia indirettamente per immagazzinamento delle acque sotterranee provenienti dai versanti e dai terrazzi sovrastanti.

In conclusione questi depositi alluvionali, seppur in un quadro di complessivo impoverimento idrogeologico e di diminuzione delle quantità d'acqua immagazzinata (per quanto detto sopra), rappresentano ancora un'importante risorsa sia per le riserve idriche che contengono, sia per le funzioni idrauliche (calmierazione delle piene, ammorbidimento delle magre), sia per le funzioni di depurazione delle acque e meccaniche che svolge. Infine è doveroso sottolineare anche l'importanza della qualità dell'acqua, visto che sia il Samoggia sia il Lavino forniscono un importante contributo al rifornimento della falda superficiale della pianura e presentano entrambi ancora una situazione di discreta naturalità.

#### TERRAZZI INDIRETTAMENTE CONNESSI

Si sono definiti "terrazzi indirettamente connessi" le aree terrazzate ove, per svariati motivi, si hanno scarsi rapporti tra il loro regime idrologico ed il corso d'acqua o la falda di fondovalle, oppure si ha una relativa "protezione" superficiale all'infiltrazione. Sono terrazzi spesso occupati da insediamenti importanti (zona industriale e parte dell'abitato di Monteveglio, Castello di Serravalle, ecc.).

La connessione con i corsi d'acqua è dunque indiretta e mediata dalla presenza dei terrazzi connessi. Questi terrazzi alluvionali hanno di norma il maggior contributo di ricarica dal versante collinare (tranne il modesto terrazzo del Lavino presso la località Ca' Motta limitrofa a Zola Predosa) e dalla filtrazione sotterranea mentre l'infiltrazione dalla superficie rappresenta un contributo di solito modesto a causa della presenza di suoli spesso poco permeabili e di discreta pedogenizzazione (anche ricchi di sostanza organica, che tende ad aumentare notevolmente i tempi di infiltrazione in profondità, trattenendo i fluidi in transito verso il basso). Ciò comporta una maggiore difesa dall'inaridimento (rispetto ai terrazzi connessi) ma per precipitazioni di lunga durata o brevi intense il comportamento di superficie è quello

caratteristico di terreni completamente saturi: si ha cioè uno scorrimento in superficie e formazione di ristagni.

La presenza di una coltre impermeabile di superficie (per spessori mediamente superiori al metro) consente di poter sostenere che tutte le "funzioni" idrogeologiche svolte dal materasso alluvionale rispetto al fiume sono conservate anche in caso di uso insediativo dell'area. Ciò avviene perché l'impermeabilizzazione conseguente all'insediamento non influisce in modo determinante sul contributo di piena (che comunque l'area fornirebbe per quanto scritto poco sopra) perché l'incastro delle fondazioni (supposte superficiali a trave rovescia continua) generalmente non interferisce con il volume di acquifero del terrazzo alluvionale.

Infine anche questi terrazzi contribuiscono a diminuire l'ammontare delle precipitazioni efficaci solo indirettamente ed in modalità differenti a seconda delle caratteristiche di permeabilità dei versanti sovrastanti: in modo più cospicuo se il versante ha alta permeabilità, probabilmente modesto se un ampio volume di acquifero del terrazzo è già occupato dalle strutture di fondazione degli insediamenti esistenti.

#### TERRAZZI NON CONNESSI DI FONDOVALLE E PENSILI

Questa categoria comprende le aree terrazzate ora isolate dai corpi alluvionali di fondovalle (sono stati così classificati soltanto i terrazzi del Lavino allo sbocco vallivo in destra idrografica) ma anche le superfici di versante riferibili a sollevamento di antichi lembi di pianura (nella tavola AB.QC.B2.03 sono riportate come <<coperture alluvionali pensili>> di versante). Questi terrazzamenti sono dovuti a fenomeni di modellamento fluviale, deposizionale od erosivo, avvenuti in antichi tempi geomorfologici.

Nei terrazzi pensili i sedimenti presenti sono in linea generale analoghi a quelli precedentemente descritti: in genere sono coperti da suoli molto maturi (con alti livelli di alterazione pedologica) ed anche relativamente profondi che determinano una certa impermeabilizzazione all'infiltrazione dalla superficie; sono lievemente inclinati, si dispongono a diverse altezze sui fianchi della valle. Sono completamente isolati da altri corpi alluvionali mancando oggi connessione laterale con altri corpi alluvionali, e poggiano unicamente su bedrock. Danno luogo a lembi di dimensione piuttosto ridotta ma di grande rilievo panoramico e paesaggistico.

Dal punto di vista idrogeologico il completo isolamento di questi depositi dai corpi alluvionali di fondovalle fa sì che il rapporto con il regime idrologico dell'asta principale sia praticamente nullo. Le risorse idriche sono trascurabili, riferibili unicamente alle acque filtranti il suolo, peraltro solitamente poco permeabile. Ciò comporta che la vulnerabilità dell'acquifero di fondovalle alle attività antropiche di queste aree risulti minore rispetto alle aree precedentemente descritte. Spesso esiste però una connessione con il più complessivo circuito sotterraneo: i terrazzi situati sopra rocce dotate di permeabilità intrinseca (unità IMO, ADO, ecc.) possono svolgere modeste funzioni di serbatoio idrogeologico; così la cartografia AB.QC.B2.03 evidenzia due importanti fronti di ricarica impostati sui terrazzi antichi (AES6) sovrastanti Bazzano (sono censiti, seppur in area urbana, anche numerosi pozzi freatici ancora utilizzati), Zola Predosa (Rio Cavanella, dove a valle sono presenti i pozzi di emungimento idropotabile) e Riale. I lembi terrazzati posti su litologie impermeabili sono invece completamente isolati e rappresentano una modesta



risorsa locale.

In conclusione la possibile perdita dell'attuale funzionalità idrogeologica costituisce un motivo di squilibrio solamente a livello locale, pregiudicando la presenza di suoli di buona qualità (anche in termini di pendenza, lavorabilità e "capacità di campo") anche dal punto di vista agricolo.

#### CONOIDI INTRAVALLIVE

La tavola AB.QC.B2.03 riporta le principali conoidi vallive originatesi dalla deposizione di corpi di materiale sciolto, trasportato dai corsi d'acqua minori alla confluenza con l'asse vallivo principale. Questi corpi hanno una estensione laterale limitata e sono generalmente interdigitati con i diversi sistemi di terrazzo.

La granulometria dei clasti e quindi la funzionalità idrogeologica delle conoide sono fortemente condizionate sia dai sedimenti trasportati e cioè dalle litologie affioranti nei bacini imbriferi, sia dai volumi d'acqua disponibili per il trasporto dei clasti. Così le conoidi del Rio Roncadella – sul quale si insedia parte dell'abitato di Savigno – e del Rio Gessi alla confluenza nel Lavino (entrambe formate da tessiture essenzialmente limose ed argillose, quindi scarsamente permeabili) risultano ben diverse da quella che si sviluppa sempre nella valle del Lavino ed in località Dardello. Il conoide del Rio Gessi, ad esempio, è formata da depositi in prevalenza argillosi dato che la parte alta del bacino si sviluppa nei Gessi messiniani (GES) con forte carsismo, dirottando verso la foce considerevoli portate e limitando la possibilità di trasportare le componenti granulari dei sedimenti. Il conoide in località Dardello è invece formato da una maggiore quantità di sedimenti sabbiosi derivanti dalla Formazione delle Sabbie Gialle (IMO) e la trasmissività appare più alta (minor pendenza delle isopieze): risulta pertanto più vulnerabile e comunicante con i terrazzi connessi.

#### 2.3.3.3 ROCCE MAGAZZINO E SORGENTI

I sedimenti attuali recenti, come quelli alluvionali di pianura e fondovalle visti sopra, sono incoerenti e i meati tra i granuli sono occupati da gas e da acqua; le acque sotterranee sono qui presenti come acqua di ritenzione, incapace di muoversi per azione della gravità perché è "imprigionata" attorno ai granuli (in particolare argille e limi), oppure come acqua libera (o gravitativa) cioè libera di muoversi tra i vuoti lasciati liberi dai singoli clasti che compongono il sedimento. La permeabilità di questi ammassi rocciosi si definisce "primaria", proprio perché è legata ad una caratteristica intrinseca degli acquiferi.

I sedimenti antichi, che hanno subito le vicissitudini del seppellimento prima e degli "stress" tettonici dovuti alla formazione della catena appenninica, solo raramente hanno porosità primaria. L'acqua permea le fratture e le diaclasi; spesso deposita il soluto che ha raccolto lungo il suo percorso e chiude gli stessi meati che le permetterebbero di infiltrarsi e scorrere liberamente. La presenza di acquiferi, ossia di magazzini idrici sotterranei delle catene è quindi condizionata dalle caratteristiche della roccia e soprattutto dalla tettonica, cioè dalla quantità e tipologia delle fratture che la tettonica determina negli ammassi rocciosi. Questa permeabilità si definisce "secondaria", perché è legata ad una caratteristica successiva (anche di molti milioni di anni) alla formazione della roccia stessa.

Circa due terzi del territorio Bazzanese è montano e formato essenzialmente da sedimenti

antichi: lo studio e la classificazione della permeabilità secondaria delle rocce magazzino divengono pertanto un aspetto idrogeologico rilevante.

Nell'Appennino è ben nota la distribuzione in superficie e nel sottosuolo delle Formazioni geologiche (vedi anche la tavola AB.QC.B2.01): le loro caratteristiche intrinseche possono quindi essere previste ed estrapolate a grandi volumi di roccia. La conoscenza dell'andamento e soprattutto dell'intensità della fatturazione e delle discontinuità richiedono però studi particolari per essere conosciuti e l'estrapolabilità di queste informazioni rimane molto modesta, fornendo risultati scarsamente coincidenti con la realtà. Impossibile quindi comporre una cartografia della vulnerabilità idrogeologica senza avere gli esiti di un approfondito studio idrogeologico. In questo senso la Regione Emilia-Romagna ha pubblicato un primo archivio delle rocce magazzino dell'Appennino regionale (M.T. De Nardo, G. Viel e M. Montaguti, 2002) in cui sono riportate le sorgenti più importanti.

Nel 2004 M.T. De Nardo e P. Scarpulla del Servizio Geologico regionale hanno pubblicato un ulteriore studio su progetto europeo LIFE <<aqualabel>> riferito specificamente al bacino montano del Fiume Reno<sup>52</sup>. A questo ultimo studio ed ai dati forniti dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli si fa riferimento per le fonti del materiale conoscitivo (numero e localizzazione delle sorgenti e delle fonti, delimitazione delle rocce magazzino) e per buona parte delle considerazioni relative ai serbatoi sotterranei ed alla loro interpretazione.

Rispetto al citato progetto <<aqualabel>> alcune rocce magazzino sono state eliminate dalla cartografia (tavola AB.QC.B2.03), in particolare quelle relazionate ai corpi franosi disposte nelle aree caratterizzate da unità geologiche argillose e/o a tessitura fine e prive di sorgenti perenni o significative, perché stimate poco importanti ai fini delle riserve idriche contenute e quindi poco rilevanti per la definizione della tutela idrogeologica. Così per le Sabbie Gialle (formazione geologica più recente del pedecollina, ancora scarsamente litificata) si è perimetrata come rocce magazzino soltanto la sua sotto unità più arenitica e ghiaiosa (membro IMO<sub>1</sub>), dotata di una porosità efficace ancora considerevole. Questa roccia magazzino è strettamente correlata in profondità con le falde dell'alta pianura di cui rappresenta una delle principali fonti di ricarica.

Nel territorio montano dell'Area Bazzanese sono rappresentate soprattutto unità geologiche a bassa conducibilità e l'eventuale presenza di sorgenti o di percorsi idraulici endoreici è strettamente correlata alle superfici di stratificazione tettonica ed alla fratturazione dell'ammasso roccioso (che però ne pervade solamente porzioni dello stesso): sono state dunque considerate rocce magazzino le unità ADO (ed il membro ADO<sub>2</sub>), TER, MVT, CTG, PAT, LOI e CIG (§2.1.2.4); queste formazioni geologiche sono costituite principalmente da litotipi arenacei massivi o fratturati e da litotipi costituiti da alternanze di areniti/peliti in rapporto variabile e tettonizzate.

Una situazione geologica importante è la presenza dei gessi messiniani (formazione GES) localizzati solamente nel territorio di Zola Predosa; costituiscono infatti una importante emergenza idrogeologica e sono sede di uno dei maggiori fenomeni carsici della nostra regione: la dolina con inghiottitoio della grotta "Gortani", il cui circuito endoreico è solo parzialmente conosciuto. Per questa unità si è già riconosciuto il contributo idrogeologico che

---

1 Lo studio è stato pubblicato sulla rivista "Il Geologo dell'Emilia-Romagna", n.19/2004)

perviene alle falde profonde dell'alta pianura del bolognese e che può dunque essere estrapolabile anche per la pianura di Zola Predosa. Le acque che hanno attraversato queste rocce sono caratterizzate da una forte durezza (per concentrazione eccessiva di solfati) e non sono utilizzabili per scopi potabili, alimentari o industriali: forse proprio per questo motivo non risultano censite sorgenti importanti. Questa unità non è stata dunque compresa nelle rocce magazzino ma per le peculiarità sopra citate viene comunque perimetrata nella cartografia (tavola AB.QC.B2.03) come ambito di tutela naturalistica.

Infine anche le coperture recenti più detritiche (depositi di versante, eolici, corpi di frana) e le coltri alluvionali pensili possono fornire un contributo al circuito sotterraneo, in particolar modo se si sovrappongono oppure risultano al contorno di bedrock caratterizzati da permeabilità intrinseca: possono dunque svolgere modeste funzioni di filtrazione e di serbatoio idrogeologico come già scritto anche nel precedente paragrafo, ed essere anche sede di sorgenti di una certa rilevanza.

## 2.4. PERICOLOSITÀ SISMICA PRELIMINARE

### 2.4.1 *Scenari ed effetti locali potenziali*

La pericolosità riferita ai terremoti è il prodotto inscindibile delle sue due componenti: la sismicità di base<sup>53</sup> e la pericolosità sismica locale. La scala di studio della pericolosità di base deve essere quella regionale e deve giungere alla definizione del terremoto di riferimento per gli studi di microzonazione sismica, mentre la seconda dipende dalle condizioni geologiche e geomorfologiche di una zona che possono produrre effetti diversi e deve pertanto essere analizzata alla scala locale. L'individuazione delle zone caratterizzate da comportamento sismico omogeneo è dunque un tassello conoscitivo fondamentale per giungere alla "microzonazione sismica" del territorio.

Per il PSC associato dell'Area Bazzanese si è giunti alla elaborazione di una zonazione sismica preliminare del territorio, come richiesto dalla delibera regionale 112/2007 per questa fase di pianificazione (§ b2.2.1.2). Il lavoro ha individuato i principali "scenari" di pericolosità locale ed i conseguenti "effetti" potenzialmente attesi; entrambi sono stati evidenziati cartograficamente nella tavola AB.QC.B2.04 in scala 1: 25.000. Si tratta di una prima analisi solamente qualitativa basata sul controllo dei dati pregressi (strutturali, litologici, geomorfologici ed idrogeologici) per individuare le zone che possono produrre instabilità e/o amplificazione senza tuttavia definirne i relativi parametri numerici.

Gli effetti potenziali locali in caso di impulsi ciclici sono stati così distinti:

- 1) effetti di amplificazione (litologica e morfologica) → sono la conseguenza della interazione delle onde sismiche con le caratteristiche litologiche e meccaniche eterogenee dei sedimenti attraversati e con le differenti caratteristiche morfologiche superficiali o sepolte<sup>54</sup>.

---

<sup>53</sup> Intesa come la probabilità che si verifichi un evento sismico di intensità superiore ad una soglia stabilita in un determinato intervallo di tempo ("terremoto di riferimento"). È funzione del contesto geologico-strutturale a scala regionale

<sup>54</sup> Quando la distanza tra sorgente sismica e sito è riconducibile a condizioni di "far-field" (distanze superiori alla lunghezza di rottura della faglia) gli effetti di sito risultano gli unici responsabili delle modificazioni delle onde sismiche,

Si possono così avere modificazioni in forma ed ampiezza dell'impulso dovute a fenomeni di riflessione, rifrazione ed anche alla trasformazione delle onde di volume in onde superficiali orizzontali<sup>55</sup>;

- 2) effetti di instabilità dovuta a fenomeni "cosismici" → sono generalmente causati dal decadimento o superamento delle resistenze meccaniche dei sedimenti coinvolti in caso di impulso ciclico (sisma); in particolare, in condizioni "non drenate" delle coperture sedimentarie attraversate dall'onda sismica, si può avere rottura del terreno per la rapida perdita della resistenza di taglio a seguito dell'annullamento delle pressioni effettive (liquefazione ciclica). Le diverse condizioni litostratigrafiche e morfologiche, la presenza o meno di falda, inducono differenti meccanismi di instabilità: nel caso di versanti si può avere l'innescio o la riattivazione di frane; nel caso di presenza di strutture tettoniche dislocabili (faglie) affioranti si possono verificare scorrimenti e/o cedimenti superficiali; nel caso di sedimenti con caratteristiche meccaniche scadenti si possono avere rotture e/o deformazioni; per terreni granulari insaturi (sopra falda) sono possibili cedimenti per densificazione mentre per sedimenti granulari fini (sabbie) saturi sono invece possibili fenomeni di liquefazione. Infine, nel caso di siti caratterizzati da litologie affioranti interessate da carsismo (nel territorio studiato è possibile soltanto nella Formazione Gessoso Solfifera – GES) si possono verificare effetti di subsidenza locale e di crolli di cavità sotterranee.

La legenda della tavola AB.QC.B2.04 è dunque strutturata per individuare tutti i possibili scenari di pericolosità che possono interessare localmente il territorio studiato e consentire una rapida valutazione dei possibili effetti in caso di sisma.

Per ogni scenario sono stati indicati tutti gli effetti attesi; ad esempio, per aree di frana: sono possibili fenomeni di instabilità di versante (riattivazione del movimento), cedimenti e amplificazione (nel caso di dissesti di grandi dimensioni – con spessori del corpo di frana superiori a 5 metri). Si tratta naturalmente di effetti potenziali la cui entità è funzione, come già detto, non solo delle caratteristiche del sisma (durata, frequenza, intensità) ma anche dei molteplici fattori locali di natura geologica, idrogeologica, geomorfologica ed anche geotecnica.

Per delimitare le zone di possibile amplificazione morfologica si è utilizzato anche un modello digitale del terreno (DTM), sulla base di un "grid" di punti quotati e georeferenziati forniti dal Servizio Cartografico R.E.R., elaborato con maglia quadrata di 5x5 metri; il DTM ha permesso la scomposizione della superficie topografica in tre classi di acclività (< 15°, tra 15° e 30°, > 30°) in ossequio a quanto indicato nella delibera regionale 112/2007 (allegato A1) ma anche nelle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008).

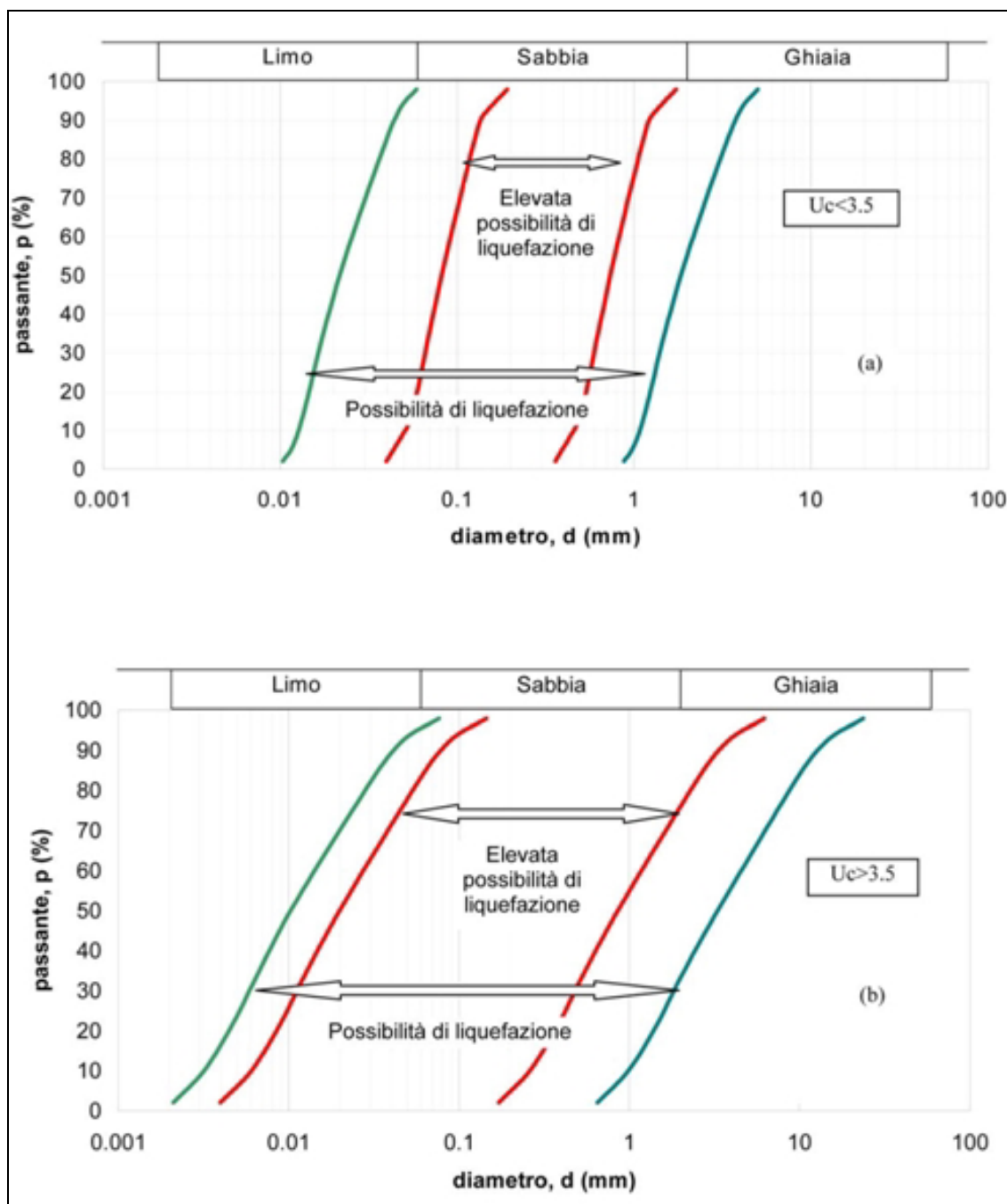
Le perimetrazioni delle frane riportate nella tavola AB.QC.B2.04 comprendono anche un "buffer" esterno alle stesse di 30 metri, che rappresenta una fascia imposta a cautela di possibili evoluzioni (in caso di sisma) del dissesto che attualmente può essere anche inattivo. È infatti assai frequente che i sismi possano indurre riattivazioni o incrementi delle velocità di

---

mentre se la sorgente sismica è vicina al sito (condizioni "near-field") risulta non trascurabile anche il contributo delle attenuazioni anelastiche dell'impulso sismico dovute alla distanza di propagazione

<sup>55</sup> questo effetto può essere particolarmente significativo nel caso di incidenza delle onde sismiche in corrispondenza dell'interfaccia non orizzontale tra "bedrock" e coperture recenti (alluvioni), quindi al bordo delle valli e della pianura contigua al pedecollina

scorrimento nei movimenti gravitativi e modificarne l'evoluzione in termini di distribuzione (retrogressioni delle corone di frana, allargamenti, ecc.) coinvolgendo volumi maggiori di roccia.



#### 2.4.2 Pericolosità di liquefazione

La suscettibilità alla liquefazione dei sedimenti rappresenta un parametro molto importante da valutare nelle analisi di pericolosità sismica anche a piccola scala, in particolare nella pianura alluvionale dove si ha la maggiore concentrazione dell'urbanizzato sia storico che di previsione.

Per liquefazione si intende l'annullamento di resistenza al taglio di terreni granulari saturi sotto sollecitazioni di taglio cicliche ed in conseguenza delle quali il sedimento raggiunge una condizione di fluidità pari a quella di un liquido viscoso. Il meccanismo di liquefazione è governato da molti fattori e tra questi i principali sono: caratteristiche dell'impulso sismico; (magnitudo  $M > 5,0$ ); densità relativa ( $DR < 50 \div 60\%$ ); pressioni di confinamento (non sono riportati casi in letteratura di liquefazione in strati granulari profondi oltre 15-20 metri); fuso granulometrico (vedi figura 2.26); falda superficiale.

*Fig. 2.26 fusi granulometrici per la valutazione preliminare della suscettibilità alla liquefazione per terreni a granulometria uniforme (a) oppure estesa (b), tratto dalle <<Linee guida AGI>>, 2005*

Molti Autori hanno evidenziato una correlazione positiva tra età e tipo di deposito alluvionale continentale riguardo la propensione alla liquefazione:

- 1) Youd e Perkins, 1978 – hanno composto una tabella che sintetizza i dati raccolti durante terremoti “strong motion” dell’area di S. Diego (California), da cui risulta che i sedimenti depositi da corsi d’acqua (piana alluvionale di esondazione, canale fluviale, delta fluviali, estuari) dimostrano una probabilità di liquefazione da alta a molto alta se di età minore di 500 anni o Olocenica, gli stessi depositi se di età pleistocenica o pre-pleistocenica hanno invece una “bassa” probabilità di liquefarsi. Cioè l’osservazione dimostra che sono solamente i sedimenti di deposizione recente (olocene) e recentissima (meno di 500 anni) a presentare un’alta pericolosità per la liquefazione;
- 2) Mori et Al, 1978 – dimostrano che la suscettibilità alla liquefazione decresce nei sedimenti di età maggiore di 500 anni, con scarti anche molto alti (maggiori del 50%). Tolno, 1975 dimostra l’incremento di densità secca (stato di addensamento) del sedimento in relazione all’aumento di vetustà (dall’Olocene al terziario);
- 3) Iwasaki et Al, 1982 – dimostra per terremoti giapponesi la correlazione diretta tra probabilità di liquefazione e letti di fiumi recenti e antichi;
- 4) CNR, 1983 – ripropone la correlazione diretta tra sedimenti fluviali e deltizi continentali ed età del deposito (i più recenti sono più suscettibili alla liquefazione).

La letteratura geologica, ormai ben consolidata e verificata, indica dunque che le maggiori probabilità di liquefazione si hanno nei sedimenti granulari saturi recenti e recentissimi. Ciò presuppone che gli alvei abbandonati e sepolti dei principali corsi d’acqua presenti nel territorio studiato (Torrenti Samoggia e Lavino) ma anche i paleoalvei minori (Ghironda, Martignone, ecc.) possono costituire fonte di pericolo di liquefazione anche per sismi di magnitudo modesta come quelli previsti per il territorio bazzanese (§ 2.2.1.1). Tanto più che esiste letteratura scientifica relativa ad effetti storici di liquefazione avvenuti nella pianura emiliana e romagnola in seguito a terremoti, anche nell’area di studio: per il terremoto bolognese del 3 gennaio 1505 di magnitudo stimata 5,5 (fonte: CPTI, 2004) sono documentati danni più consistenti a Zola Predosa, Bologna e S. Lorenzo in Collina con effetti anche di liquefazione a Zola Predosa (Prestininzi e Romeo<sup>56</sup>, 2000).

---

56 Effetti di liquefazione a Zola Predosa vengono evidenziati anche nel <<Nuovo catalogo nazionale dei processi di

La liquefazione di sedimenti saturi non sempre produce perdita di funzionalità o collasso delle strutture degli edifici. Riduzioni rilevanti di capacità portante e cedimenti significativi sono funzione:

- dell'ampiezza e tempo del carico ciclico del sisma;
- dello spessore ed estensione dello strato in liquefazione;
- dello spessore dei sedimenti non soggetti a liquefazione interposti tra fondazioni e strato in densificazione/liquefazione;
- delle condizioni morfologiche al contorno (acclività; presenza di scarpate o di variazioni di pendenza; vuoti di cava; incisioni fluviali; maceri). Nella montagna non dovrebbero ricorrere condizioni di saturazione dei sedimenti, se non nei fondovalle; qui però le tessiture teoriche sono tali da non determinare pericoli di questo tipo, almeno non individuabili alla scala di questo lavoro);

Si premette che le modalità di stima della pericolosità di liquefazione/densificazione del sedimento adottate nel presente lavoro sono soltanto di tipo qualitativo, perchè una analisi "quantitativa" richiede la verifica dei parametri tessiturali e meccanici delle sabbie sature ottenuti esclusivamente da prove "in situ" e in laboratorio: costose e pertanto non proponibili per questa fase di pianificazione a grande scala. In prospettiva, nelle aree di nuova espansione, e più in generale per una definizione accurata della distribuzione territoriale del "potenziale di liquefazione" sarà dunque indispensabile procedere con indagini puntuali.

L'analisi preliminare della pericolosità di liquefazione effettuata per il PSC associato si basa sull'elaborazione di una semplice matrice ponderale che permette di incrociare alcuni dei principali fattori condizionanti questo fenomeno reologico: le tessiture medie del sottosuolo e la piezometria locale. La propensione alla liquefazione del sottosuolo dipende decisamente dalla variazione e distribuzione areale di questi fattori: la quota di falda, la presenza o meno di sedimenti granulari e la loro profondità di confinamento relativi alla pianura studiata sono stati tradotti in "layer", elaborati con l'aiuto del software GIS <<Arcview>>.

La distribuzione tessiturale dei sedimenti nel sottosuolo presuppone un'analisi paleogeografica della pianura studiata ossia la ricostruzione dell'insieme dei paleovalvei; per questa fase di studio si sono considerati:

- i dati tessiturali della Carta Geologica di Pianura dell'Emilia-Romagna che condensa il contesto sedimentario più recente relativo ai primi 6 metri circa di sottosuolo;
- le informazioni geognostiche disponibili ricavate da penetrometrie e sondaggi (Banca Dati della R.E.R.; indagini geognostiche d'archivio forniteci dalla Comunità Montana e dai Comuni; dati dello Studio scrivente). In particolare attraverso gli esiti delle terebrazioni si è controllata la presenza fino a 15 metri di profondità di strati granulari sabbiosi potenti almeno un metro; le prove con intervalli granulari di spessore invece inferiore ad un metro non sono state considerate.

Il controllo delle prove geognostiche ha consentito alcune modifiche locali alla cartografia

---

liquefazione avvenuti in occasione dei terremoti storici in Italia>> (Galli e Meloni, 1993)

regionale e la delimitazione di ampie zone che corrispondono ad involuppi di paleoalvei sepolti (figure 2.27 e 2.28).

Il contesto idrogeologico è invece basato sulla ricostruzione della geometria della tavola d'acqua sotterranea riprodotta nella tavola AB.QC.B2.03 (si rimanda al paragrafo b2.3.3.1 per gli approfondimenti sulle acque sotterranee). Il territorio di pianura è stato scomposto in tre zone, caratterizzate da una soggiacenza<sup>57</sup> minima rispettivamente inferiore a 6 metri, tra 6 e 15 metri, e infine maggiore di 15 metri.

Il sottosuolo potenzialmente liquefacibile (fino a 15 metri) è suddiviso nei seguenti due intervalli di profondità:

- 1) dal piano campagna fino a -6 metri → corrisponde all'intervallo dove statisticamente si ha la più alta probabilità di liquefazione/addensamento dei sedimenti granulari saturi. È noto infatti che la propensione alla liquefazione decresce rapidamente con il grado di confinamento dello strato sabbioso e con la profondità della falda; generalmente si concentra soprattutto a profondità comprese tra 1,5 e 4 metri (Obermeier, 1996). La liquefazione dei sedimenti compresi in questo primo strato può comportare maggiori risentimenti alle strutture (cedimenti) dovuti alla propagazione in superficie degli effetti;
- 2) da -6 a -15 metri → come già scritto il maggiore confinamento degli strati granulari saturi e la più elevata soggiacenza della falda limitano la possibilità di liquefazione ed attenuano la propagazione degli effetti in superficie; per la maggior parte dei manufatti, in genere sostenuti da fondazioni superficiali (travi rovesce), ciò si traduce in una maggiore garanzia di sicurezza, mentre per le altre fondazioni le condizioni sono da considerarsi caso per caso.

---

<sup>57</sup> Profondità della tavola d'acqua rispetto al piano piano campagna



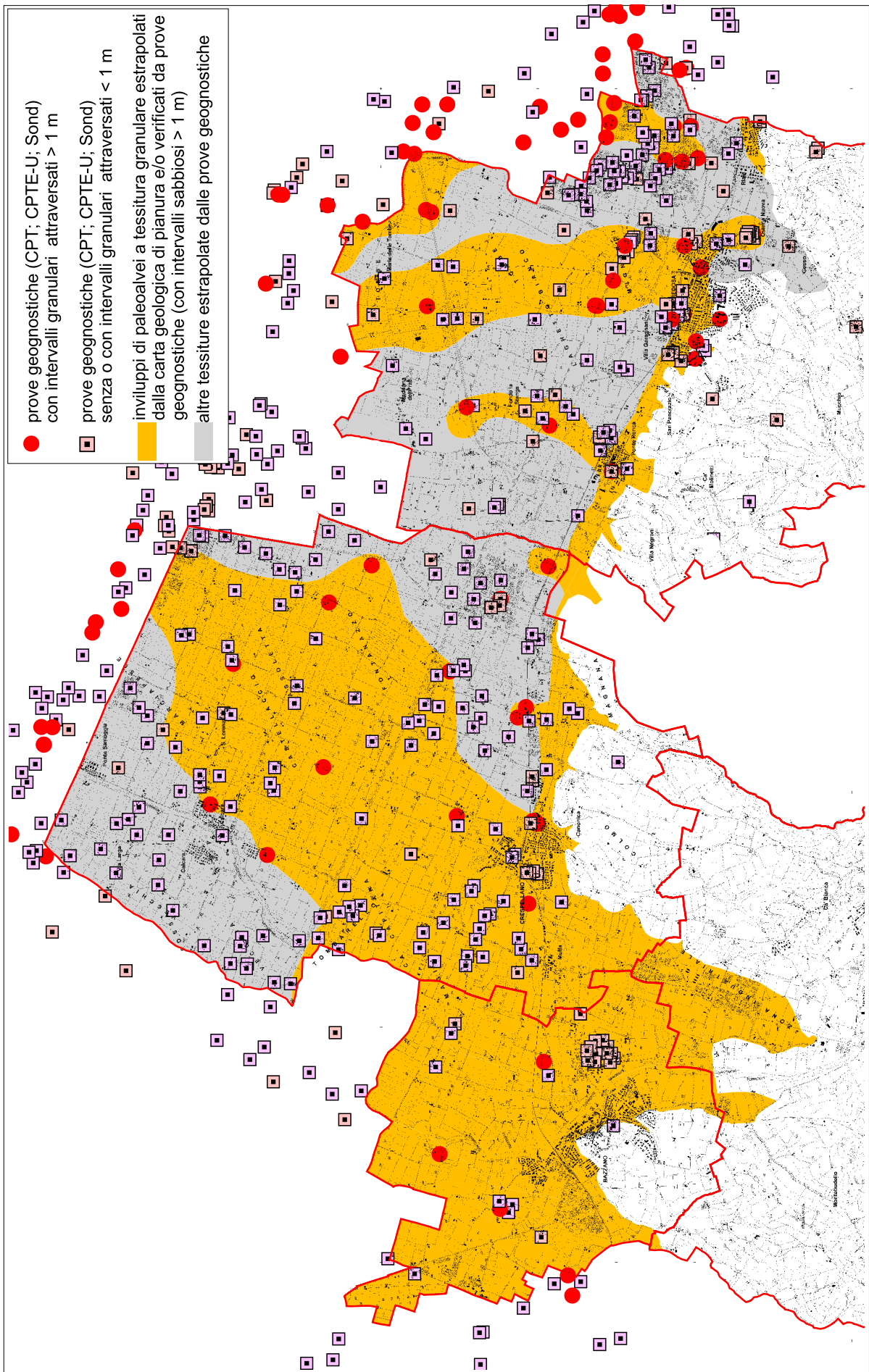


Fig. 2.27



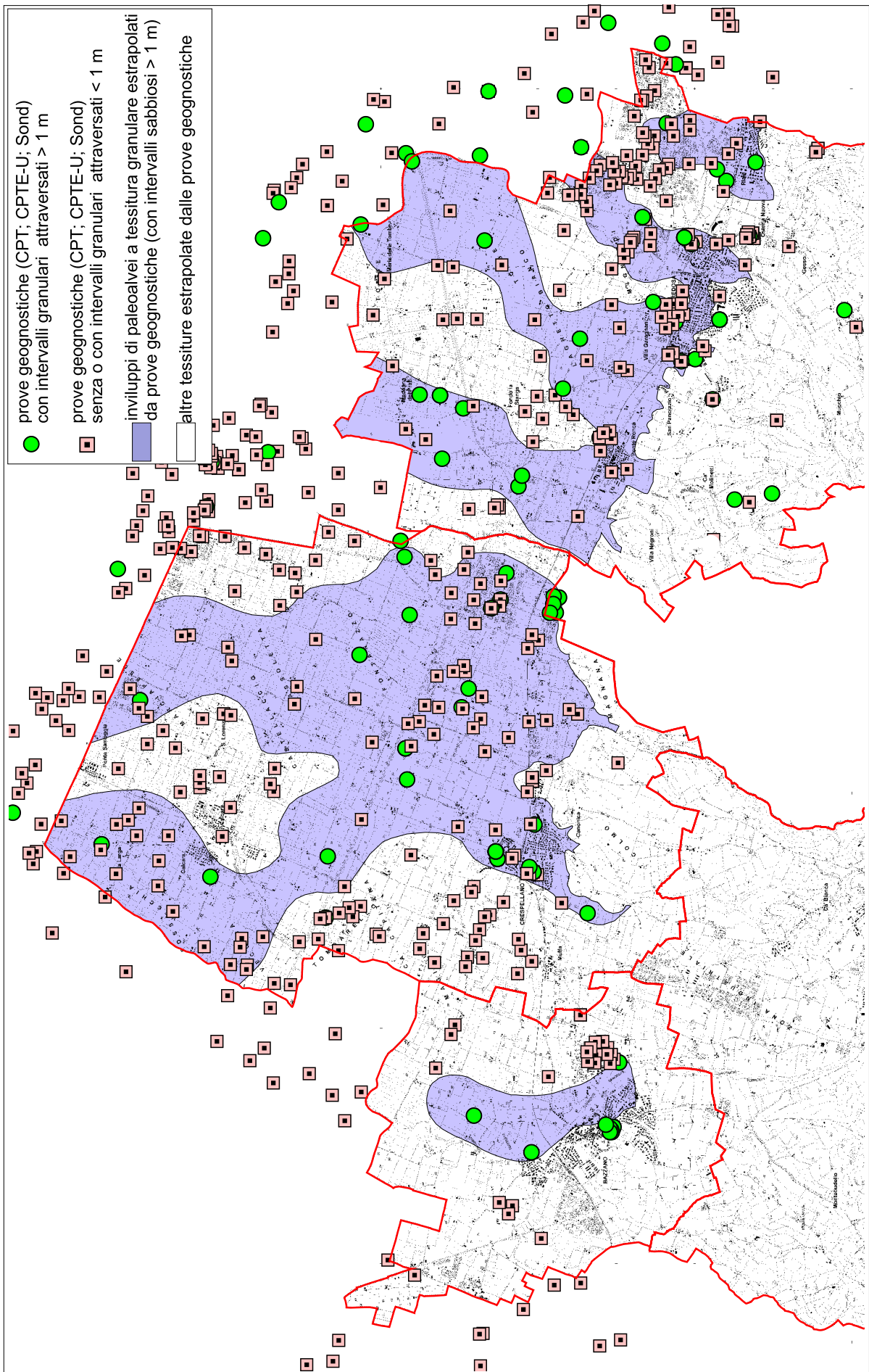


Fig. 2.28



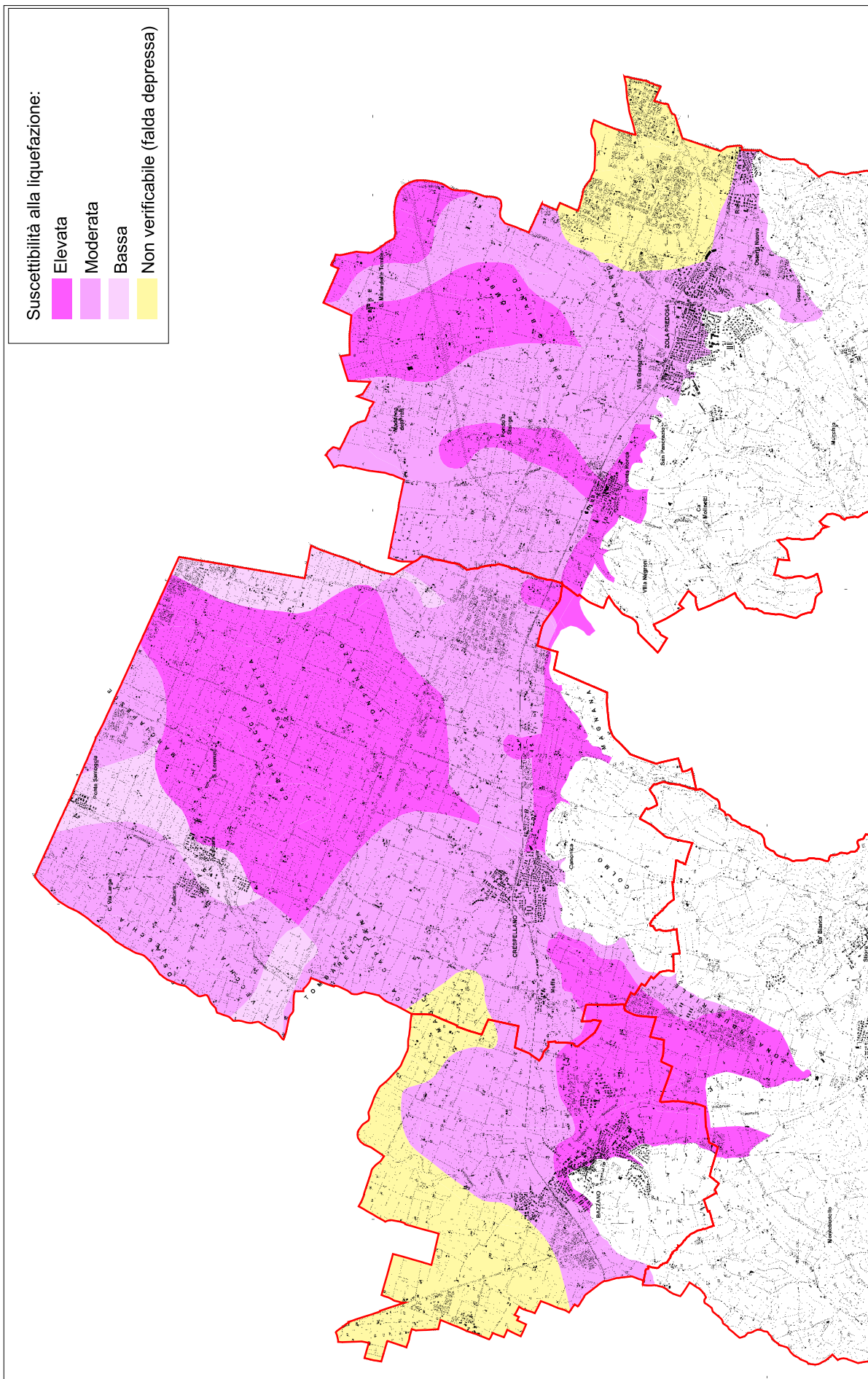
La tavola AB.QC.B2.04 evidenzia dunque gli “scenari” tessiturali della pianura (e degli sbocchi vallivi) che, in caso di sisma, potrebbero produrre effetti di liquefazione; la carta riporta infine la zonizzazione preliminare della “pericolosità” di liquefazione basata sugli esiti ottenuti dalla matrice ponderale sopra descritta. Lo schema ponderale utilizzato per la valutazione della suscettibilità alla liquefazione è riportato nella seguente tabella 2.4.

**Tab. 2.4 Schema ponderale per la valutazione della suscettibilità alla liquefazione**

| FATTORE  | PROFONDITÀ |       |      |
|--|------------|-------|------|
|  | <6m        | 6÷15m | >15m |
| 1) Soggiacenza minima  | E          | M     | --   |
| 2) Tessiture Carta geologica di Pianura (0-6m):  |            |       |      |
| Depositi di conoide e di terrazzo (ghiaie e sabbie..)  | E          | --    | --   |
| Depositi di conoide e di terrazzo (sabbie, limi sabbiosi e limi..)   | E          | --    | --   |
| Depositi indifferenziati (ghiaie,sabbie, limi..)   | E          | --    | --   |
| Dep. di canale e di argine prossimale (sabbie medie e fini..)  | E          | --    | --   |
| Dep. di argine distale (limi sabbiosi, sabbie fini e finissime..)  | E          | --    | --   |
| Dep. di canale e argine indifferenziati (sabbie medie e fini limi, argille...)                             | E          | --    | --   |
| Dep. di conoide e di terrazzo (limi e limi argillosi, subordinate ghiaie e ghiaie sabbiose canalizzate..)  | M          | --    | --   |
| Dep. di canale e argine indifferenziati (limi argillosi e sabbiosi, subordinate sabbie fini e finissime..) | M          | --    | --   |
| Area interfluviale e dep. di palude (argille e limi..)   | B          | --    | --   |
| 3) Tessiture controllate: dati geognostici con intervalli granulari > 1m (0-15m):                          |            |       |      |
| Intervalli sabbiosi accertati (potenza > 1 metro)  | E          | M     | --   |
| Intervalli sabbiosi non accertati ma possibili (potenza > 1 metro)   | B          | B     | --   |

In conclusione si è giunti ad una scomposizione della pianura dell'Area Bazzanese secondo quattro categorie di propensione alla liquefazione:

- elevata → comprende zone con sottosuolo caratterizzato da involuppi di paleoalvei o da depositi di conoide a tessitura granulare superficiali (< 6 metri), saturi e con strati sabbiosi di potenza > 1 metro verificati anche da prove geognostiche;
- media → il contesto paleogeografico generale in cui ricade la zona presuppone la possibilità di intervalli granulari saturi nei primi 6 metri; gli strati sabbiosi di potenza



ig. 2.29 Zonizzazione preliminare della propensione alla liquefazione

- maggiore di 1 metro sono verificati solo a profondità  $>$  di 6 metri; oppure la soggiacenza minima della falda è  $>$  6 metri;
- bassa  $\rightarrow$  il contesto paleogeografico generale in cui ricade la zona presuppone che il sottosuolo sia caratterizzato da sedimenti prevalentemente pelitici; anche le prove geognostiche non hanno verificato la presenza di strati sabbiosi di spessore maggiore di un metro almeno fino a 15 metri;
  - non verificabile  $\rightarrow$  l'elevata soggiacenza della falda ( $>$  15 metri) esclude la possibilità di liquefazione; si tratta di una condizione probabilmente reversibile solo nel caso in cui si esauriscano gli emungimenti d'acqua dai pozzi che attualmente causano la forte anomalia piezometria rilevata nella carta AB.QC.B2.04.

La figura 2.29 riassume la zonizzazione sopra descritta. In sintesi le zone ad elevata suscettibilità si concentrano:

- o allo sbocco vallivo del Samoggia tra Monteveglio e Bazzano  $\rightarrow$  viene ad includere una buona parte dell'insediato di Bazzano; comprende i depositi recenti di conoide prossimale del Samoggia la cui componente ghiaiosa, se quantificata, potrà comunque e localmente escluderne la liquefazione;
- o negli sbocchi vallivi minori del Martignone, del Podice e del Ghironda  $\rightarrow$  questi corsi d'acqua sono caratterizzati da bacini idrografici impostati nelle formazioni arenacee delle Sabbie Gialle (IMO) e di M. Adone (ADO) ed hanno prodotto conoidi a tessiture abbondantemente sabbiose; su questi depositi si insediano le frazioni di Pragatto, Chiesa Nuova e Ponte Ronca;
- o nella pianura di Crespellano (per la presenza di involuppi di paleoalvei sabbiosi recenti del Samoggia, in falda) e nella pianura di Zola Predosa (paleoalvei recenti del Lavino ma anche del Ghironda);

Si evidenzia ancora una volta che per ampie porzioni di pianura (zona produttiva di Zola Predosa; territorio a nord di Bazzano) la possibilità di liquefazione dei sedimenti, a prescindere dalle tessiture che caratterizzano il sottosuolo, è fortemente condizionata dalle anomalie piezometriche (forti abbassamenti delle falde meno profonde) indotte dall'attuale ed elevato prelievo d'acqua sotterranea.

In conclusione, si tratta di una zonizzazione preliminare della pericolosità di liquefazione: allo stato delle modeste conoscenze che possediamo, rispetto all'ampiezza del territorio studiato, è possibile solamente ipotizzare la distribuzione (involuppi) dei principali corpi granulari potenzialmente pericolosi, estrapolandola all'intera pianura dell'Area Bazzanese. Il successivo studio di micro zonazione dovrà comprendere la ricostruzione paleogeografica di dettaglio delle sole aree da analizzare ed un approfondimento più sistematico ed accurato potrà condurre a considerazioni diverse da quelle riportate nella tavola AB.QC.B2.04.

### 3. LA RETE ECOLOGICA

#### 3.1. PREMESSA

La Rete Ecologica locale per l'area bazzanese (talvolta, in seguito, abbreviata REI) intende proporsi come uno strumento di caratterizzazione di sintesi delle risorse naturali disponibili e rappresenta un'opportunità per definire le soglie di trasformazione del territorio, indirizzando la pianificazione degli interventi su porzioni di risorse rinnovabili, al fine di non inibire i processi dinamici e la funzionalità degli ecosistemi naturali, nella consapevolezza che solo così è possibile pensare di mantenere e migliorare anche la qualità dell'habitat antropico.

I principi che guidano la definizione del progetto di Rete Ecologica locale per l'area bazzanese intendono essere il riferimento per uno sviluppo coerente del PSC che, d'altra parte, come recita l'ART. 28, LR 20/00, è lo strumento di pianificazione urbanistica generale che deve essere predisposto dal Comune, con riguardo a tutto il proprio territorio, per delineare le scelte strategiche di assetto e sviluppo e per tutelare l'integrità fisica ed ambientale e l'identità culturale dello stesso.

Il progetto di rete ecologica locale si concretizza in uno strumento utile a individuare e proporre azioni rivolte ad aumentare la qualità del paesaggio ed a conservare lo Stock di Capitale naturale di risorse, tra cui in particolare la biodiversità, utilizzando i diversi dispositivi programmatici di governo del territorio, in maniera fortemente coordinata e sinergica.

La rete ecologica locale acquisisce, quindi, un valore strutturale di Piano-Programma di miglioramento ecologico del territorio ed assume una funzione base ed integrativa degli strumenti di pianificazione (PSC ma anche RUE e POC) per individuare standard di qualità territoriale funzionale alla caratterizzazione del paesaggio e delle produzioni in esso presenti.

Il progetto di Rete Ecologica locale qui presentato tiene conto della Rete Ecologica provinciale definita dal P.T.C.P. della Provincia di Bologna e delle attività già realizzate, in merito, dai comuni di Monte San Pietro, Zola Predosa e Monteveglio, procedendo ad una complessiva integrazione e omogeneizzazione; viene così ricostruito un unico disegno di Rete Ecologica locale, riferimento per il quadro conoscitivo predisposto per il PSC in forma associata dell'area bazzanese.

#### 3.2. INTRODUZIONE

##### 3.2.1. *La Rete Ecologica: definizioni, funzioni e obiettivi*

Con il termine Rete Ecologica si vuole intendere, generalmente, un sistema interconnesso di aree naturali in grado di offrire opportunità per gli spostamenti della fauna e gli scambi genetici interni alle popolazioni delle specie selvatiche, ed in grado, altresì, di offrire habitat in quantità, dimensione e qualità capace di mantenere livelli soddisfacenti di biodiversità su un determinato territorio.

Una rete ecologica tipicamente si appoggia su matrici naturali estese come serbatoi di organismi, ed è costituita da un sistema di gangli (aree di minor estensione, ma di consistente naturalità) e di corridoi di interconnessione.

Nella sua pur breve storia il concetto di rete ecologica è stato inteso in modi diversi, a seconda



delle funzioni che si intendevano privilegiare, traducibili a loro volta in differenti conseguenze operative (AAVV, 2001, Battisti 2004):

- a) rete ecologica come sistema interconnesso di habitat, di cui salvaguardare la biodiversità;
- b) rete ecologica come sistema di parchi e riserve, inseriti in un sistema coordinato di infrastrutture e servizi;
- c) rete ecologica come sistema di unità di paesaggio, a supporto prioritario di fruizioni percettive e ricreative;
- d) rete ecologica come scenario ecosistemico polivalente, a supporto di uno sviluppo sostenibile.

I modelli indicati non sono tra loro alternativi ma rispondono ad obiettivi complementari, sebbene differenti, per il governo del territorio; per questo risulta opportuno mantenere la plurifunzionalità degli elementi della rete, pur senza stravolgerne la finalità primaria di conservazione della biodiversità e della naturalità del sistema territoriale.

Il concetto di rete ecologica è in uso, d'altra parte, in molti ambiti disciplinari come riferimento teorico ed applicativo; la sua diffusione è dovuta alla sua grande plasticità, che la rende applicabile in svariati contesti e utile a sintetizzare in maniera schematica fenomeni naturali ed antropici nonché le loro dinamiche.

Il concetto di rete ecologica, infatti, è stato applicato (Reggiani et al., 2001):

- nella pianificazione territoriale, in cui si utilizza la rete come rappresentazione del dinamismo e dell'interdipendenza delle componenti naturali ed antropiche;
- nella programmazione di interventi di sviluppo sostenibile socio economico: risorse, flusso di informazione, competenze e servizi compatibili con la conservazione delle risorse naturali sono gli elementi rappresentabili dalla rete;
- nella progettazione e valutazione dell'efficacia di sistemi integrati di aree protette;
- nell'ecologia e biologia della conservazione in cui il paradigma di riferimento concettuale di rete sintetizza le dinamiche relative alla distribuzione delle forme di vita nel paesaggio.

E' facile, quindi, dilatare il concetto originario di rete e tendere ad attribuire ad essa funzioni molteplici e diverse oltre a quelle strettamente inerenti la funzionalità ecosistemica e di conservazione della biodiversità (Gambino 2001); antichi collegamenti, percorsi storici, piste ciclabili, Greenways, fasce di continuità paesistica, fasce buffer ecc., ad esempio, sono azioni spesso ricondotte al concetto di rete ecologica. Certamente esse sono di grande interesse, addirittura prioritarie per un programma di valorizzazione culturale del territorio; devono, però, essere sempre conseguenti ad un'analisi delle risorse ecologiche del paesaggio e semmai proporsi come valore aggiunto agli indirizzi di pianificazione territoriale inseriti in un quadro ambientale veramente sostenibile. Troppo spesso dietro l'azione di ricucitura del "paesaggio" e di valorizzazione "storico-naturalistica" del territorio si cela l'ennesima ferita che altro non fa che frammentare ulteriormente il sistema facendone diminuire la soglia della resistenza ed aumentare quella della resilienza e della vulnerabilità ecosistemica.

Nella concezione di rete legata alle discipline ecologiche ed alla biologia della conservazione, ai fini della pianificazione e gestione del territorio, si fa riferimento alla conservazione degli elementi di una rete ecologica che sono pertanto elementi a "nucleo" (le patches), cioè quelli definibili come isole in quanto per lo più nettamente separati tra loro da infrastrutture lineari (per lo più artificiali) che svolgono un evidente effetto "barriera" o perché circondate da un "mare" (la matrice) di territorio fortemente modificato dall'azione dell'uomo come le campagne coltivate o i nuclei urbani, ma che mantengono popolazioni vitali di specie.

Le "isole" ecologiche della rete assumono una valenza fondamentale ("gangli" o "nodi" della rete) quando sono già in parte collegate o collegabili tra loro (Bisogni et al., 1996). La ricostruzione della rete, ovvero della sua continuità, può avvenire attraverso vari interventi gestionali (es. protocolli di intesa tra gli Enti di gestione e di Pianificazione) od azioni finalizzate alla ricostruzione vera e propria di neo-ecosistemi, ovvero all'ampliamento delle isole di natura residue o/e al collegamento delle stesse con interventi di rinaturazione.

A tal proposito è evidente che l'individuazione di specifiche tipologie realizzative, il loro dimensionamento e la localizzazione degli interventi, richiedono un programma specifico di individuazione degli elementi del paesaggio e di intervento attuativo di riqualificazione del sistema ambientale e territoriale.

### 3.2.2. *Rete ecologica, biodiversità e servizi ecosistemici*

Il concetto di diversità biologica fa parte, oggi, del patrimonio di conoscenza e sensibilità comune. Proprio l'anno 2010 è stato dichiarato "Anno Internazionale della Biodiversità" dalle Nazioni Unite, che hanno inteso, così, sottolineare l'importanza della promozione della cultura della biodiversità, ponendo obiettivi importanti allo sviluppo globale in termini di recupero della biodiversità e limitazione della continua erosione a cui essa è soggetta negli ultimi decenni. La declinazione di un tale obiettivo riguarda ciascun paese e, scendendo opportunamente di scala, interessa *in primis* le comunità locali che attraverso le scelte di gestione del territorio determinano le condizioni di sviluppo della biodiversità.

La necessità di conservazione e la tutela della biodiversità sono obiettivi dichiarati in maniera esplicita, anche se spesso disattesi, della pianificazione territoriale; meno chiari sono però i reali motivi per cui tali azioni risultano importanti. Spesso, infatti, si confonde la necessità di garantire il massimo livello di biodiversità con l'obiettivo, legittimo e meritevole, di individuare azioni di tutela e/o di conservazione per singole specie (rare, minacciate di estinzione, oppure particolarmente rappresentative o evocative) senza considerare che il vero motivo di necessità di tutela della biodiversità è il consolidamento degli ecosistemi naturali e dei servizi che essi svolgono, anche a favore del sistema antropico. I paesaggi fluviali, ad esempio, hanno subito un processo di banalizzazione che si riflette nella progressiva distrofia funzionale degli ecosistemi che li compongono, con il risultato di rendere sempre più vulnerabile il sistema (aumento del rischio idraulico e perdita di qualità della risorsa idrica) e costose le azioni di risanamento in termini di investimenti pubblici.

Le conseguenze ecologiche della perdita di biodiversità hanno suscitato notevole interesse nel corso degli ultimi venti anni in seguito anche al fatto che l'uomo ha aumentato la sua pressione sugli ecosistemi tanto da determinarne la costante trasformazione con una progressiva perdita

di funzioni ed il deterioramento dei servizi ecosistemici.

Il riconoscimento dell'importanza che i diversi elementi naturali presentano per il territorio, al di là della loro distribuzione spaziale, della scala di riferimento con cui vengono individuati e a prescindere dalla loro rarità è determinato dalla consapevolezza del ruolo che essi sono in grado di assumere all'interno del sistema stesso.

L'importanza di tale ruolo è determinata dal peso delle funzioni e dei servizi che i singoli ecosistemi possono sviluppare, ad esempio nei confronti del sistema territoriale (naturale, urbano ma anche socio-economico). Si pensi, ad esempio, al ruolo dei boschi nel determinare la qualità dell'aria, dell'acqua, la loro importanza nel contenimento dell'erosione dei suoli, la disponibilità delle risorse (biomassa legnosa, frutti del bosco ecc.) oppure alle funzioni dei sistemi fluviali quali il drenaggio del territorio, il trasporto solido, la regolazione del ciclo dei nutrienti, la disponibilità di risorsa idrica, la depurazione, ecc. o degli agro-ecosistemi (produzione di beni, gestione del suolo ecc).

La conservazione della biodiversità deve essere intesa, quindi, come obiettivo strategico di sopravvivenza del sistema da cui l'uomo stesso dipende; in tal senso l'approccio d'area vasta e di carattere biogeografico diventa chiave perché le aree protette non sono sufficienti a salvaguardare il bene biodiversità nel suo concetto funzionale quando la qualità ambientale è determinata dalla produzione di beni, risorse e servizi (Capitale Naturale) di cui la biodiversità è garanzia di efficienza ed efficacia ecosistemica attraverso il mantenimento di capacità di resilienza e salvaguardia da un certo livello di errori di cattiva gestione.

La scomparsa di habitat e la frammentazione sono riconosciute come una questione chiave in rapporto alla conservazione della diversità biologica. D'altra parte, individui, popolazioni e comunità non si distribuiscono nello spazio in modo casuale, ma rispondono a processi di natura fisica, chimica e biologica che agiscono a scale differenti, variabili nel tempo e nello spazio; questo porta alla formazione di un'eterogeneità ambientale di origine naturale: l'ecomosaico.

Quando le attività antropiche investono l'ecomosaico, la tipologia ecosistemica muta da naturale a seminaturale, o addirittura ad artificiale, dando luogo al processo di frammentazione, vero limite all'espressione della massima diversità biologica di un territorio.

Le proprietà degli ecosistemi che compongono l'ecomosaico, d'altra parte, dipendono fortemente dalla biodiversità, in termini di caratteristiche funzionali delle specie presenti ed in ragione della loro distribuzione e abbondanza.

Il concetto di rete ecologica nasce, proprio, dall'esigenza di contrastare i processi di frammentazione e riconnettere gli elementi del sistema naturale, al fine di garantire il massimo livello di biodiversità e, di conseguenza, la stabilizzazione del ruolo e delle funzioni degli ecosistemi naturali.

L'obiettivo prioritario di una rete ecologica, quindi, è quello di mantenere spazio per l'evoluzione naturale e le sue dinamiche in cui la diversità biologica possa autonomamente progredire senza impedimenti e in cui il peso delle azioni antropogeniche sia commisurato con alti livelli di autorigenerazione del sistema ambientale (Santolini 2004, Battisti 2004).

In considerazione a quanto fino ad ora affermato, è evidente come sia necessario riconsiderare

il paesaggio come elemento funzionale per lo sviluppo della rete ecologica, in quanto luogo che ospita la biodiversità e la naturalità, alle diverse scale.

Sulla base di questo approccio le zone protette diventano elementi non esclusivi della rete. Pur riconoscendo ai parchi, alle riserve naturali, alle oasi faunistiche, alle aree pSIC e ZPS e ad altri istituti il cui obiettivo primario è la conservazione delle risorse naturali e culturali una soggettività territoriale ed un ruolo cognitivo-culturale che fa parte della loro storia, si ritiene necessario che questi si integrino con altri elementi di pari dignità ambientale, nonché con gli spazi rurali e fluviali sede di elevata biodiversità e naturalità diffusa.

Lo sforzo di analisi, pianificazione e progettazione della Rete Ecologica locale per l'area bazzanese è rivolto alla individuazione delle invarianti del paesaggio, cioè di quegli elementi e componenti utili a mantenere un certo grado di rigenerazione del sistema territoriale, specificando funzioni e servizi per i diversi ecosistemi.

Un tale approccio ha inevitabilmente implicazioni polivalenti, suscettibili di coinvolgere politiche differenti (es. revisione dell'assetto idraulico del territorio, definizione di nuovi ruoli per l'agricoltura, programmi di sviluppo delle energie rinnovabili ecc.).

L'attività di definizione del progetto di Rete Ecologica locale per l'area bazzanese ha permesso di:

- e) definire una rete ecologica plurifunzionale che specifica e approfondisce gli ambiti già individuati dalla rete ecologica della Provincia di Bologna;
- f) verificare l'efficacia potenziale della rete ecologica attraverso modelli territoriali;
- g) individuare gli interventi opportuni di conservazione, miglioramento e completamento dell'assetto ecologico del territorio;
- h) proporre una disciplina di gestione del territorio finalizzata a favorire la realizzazione del progetto di rete ecologica;
- i) fornire uno strumento per impostare i controlli futuri sulla funzionalità della rete e delle interazioni, con essa, delle scelte di sviluppo territoriale.

### 3.3. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA DI STUDIO

Un inquadramento naturalistico generale dell'area di studio si può ricostruire attingendo dall'ampia bibliografia disponibile cui si rimanda per eventuali approfondimenti. Per questo paragrafo si è fatto riferimento, in particolare, ai seguenti documenti:

- Formulari Rete Natura 2000 per le aree SIC – AA.VV.;
- Quadro conoscitivo del Piano Territoriale del Parco Regionale dell'Abbazia di Monteveglio – AA. VV., 2002;
- Supporto conoscitivo al Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2007 -2012, Provincia di Bologna;
- Atlante degli Uccelli nidificanti nella Provincia di Bologna (1995-1999) – Tinarelli R., Bonora M., Balugani, M., 2002;

- Atlante degli Anfibi e dei Rettili dell'Emilia Romagna – Mazzotti S., Penazzi R., Lizzio L., 2002;
- Per gli aspetti legati all'ornitofauna un'interessante verifica e aggiornamento è rappresentata dai rilievi originali effettuati per la caratterizzazione dell'idoneità faunistica del territorio (cfr. 0 e 0 e appendice "Quadro sinottico") ai fini del progetto di rete ecologica per l'area bazzanese.
- Elementi di base per la predisposizione della carta ittica regionale, 2 voll. Regione Emilia-Romagna, Bologna - AA. VV., 2002;
- Qualità ambientale dei corsi d'acqua principali del bacino del Fiume Reno – AA. VV., 2002, a cura dell'Autorità di Bacino del Reno.

### 3.3.1. *Lineamenti vegetazionali (floristici e fisionomico strutturali)*

Il paesaggio vegetale dell'area bazzanese è caratterizzato da una certa alternanza di ambienti, il cui aspetto e le cui condizioni risentono, in misura diversa, della pressione esercitata nel corso dei secoli dagli uomini che hanno abitato queste terre fin dai tempi antichi, sviluppando con successo le proprie attività agricole, selvicolturali, pastorali e, infine, industriali..

Proprio in ragione dell'intensa attività umana, il grado di naturalità complessiva degli ambienti bazzanese non è particolarmente elevato; i diversi paesaggi vegetali sono quelli tipici della fascia collinare e pedecollinare bolognese con boschi di latifoglie, aree coltivate a cerealicole e foraggere, frutteti (in particolare ciliegio) e soprattutto vigneti; invero i campi e prati in abbandono sono in aumento e divengono sempre più spesso ambito di processi di ricolonizzazione spontanea da parte della vegetazione naturale, evolvendo in praterie cespugliate, arbusteti e boscaglie di recente formazione.

La componente vegetale arboreo-arbustiva è rappresentata da boschi, compresi i lembi più ridotti e le fasce boscate perifluviali, i rimboschimenti, gli arbusteti in evoluzione e le praterie arbustate (in parte derivate da ex coltivi), le aree agricole con coltivazioni arboree; le associazioni erbacee si ritrovano nei seminativi, nei pascoli e nei prati da sfalcio. Tipologie vegetali particolarmente specializzate sono quelle delle numerose aree calanchive e delle pareti rocciose, affioranti in vari punti del territorio: si tratta di aggruppamenti erbacei, di suffrutici e di bassi arbusti a copertura molto diradata, condizionati da fattori ambientali fortemente limitanti.

#### **I boschi e le macchie boscate naturali**

I boschi e le macchie boscate rivestono, nel complesso, il 21,3% dell'intera area bazzanese, interessando, in particolare, il territorio dei comuni di Monte San Pietro e Savigno che, insieme, detengono oltre il 70% delle superfici boscate dell'intera area di studio.

Possiamo suddividere i boschi dell'area bazzanese, in linea generale, in **boschi termofili, mesofili, igrofili, castagneti, boscaglie ruderali e boschi artificiali**.

I **boschi termofili** presentano una fisionomia variabile: formazioni chiuse e con lo strato arboreo ben sviluppato si alternano a boscaglie diradate in fase di evoluzione verso strutture più complesse o, come nel caso delle formazioni che occupano le pendici dei bacini calanchivi, dallo sviluppo spesso limitato.

Nei boschi termofili delle pendici collinari predominano specie quali la roverella (*Quercus pubescens*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), l'acero campestre (*Acer campestre*), l'olmo (*Ulmus minor*) e il sorbo comune (*Sorbus domestica*). Lo strato arbustivo è caratterizzato dalla presenza di Rosa canina (*Rosa canina*) e Sanguinello (*Cornus sanguinea*), oltre a citiso (*Cytisus sessilifolius*), coronilla (*Coronilla emerus*), lantana (*Viburnum lantana*), biancospino (*Crataegus monogyna*) e ligustro (*Ligustrum vulgare*). Nei boschi più aperti e luminosi compaiono anche ginestra (*Spartium junceum*) e ginepro (*Juniperus communis*). In alcuni casi, in particolare nei filari presenti nel territorio di pianura, spiccano isolati esemplari ad alto fusto di dimensioni ragguardevoli, generalmente roverelle che assumono un ruolo paesaggistico notevole.

Nei **boschi mesofili** le specie arboree più rappresentate sono carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e orniello; frequenti sono anche acero opalo (*Acer opulifolium*), acero campestre e olmo, mentre più sporadico è il ciavardello (*Sorbus torminalis*). Il cerro (*Quercus cerris*) compare in corrispondenza di substrati di natura argillosa, in particolare nelle aree calanchive. Tra gli arbusti piuttosto frequente è il nocciolo (*Corylus avellana*), mentre più sporadici il maggiociondolo (*Laburnum anagyroides*), il corniolo (*Cornus mas*) e il sanguinello; molto diffusa è l'edera (*Hedera helix*), mentre di comparsa occasionale è il caprifoglio (*Lonicera caprifolium*).

Lungo i corsi d'acqua si sviluppano, con alterne fortune, **formazioni boscate di tipo igrofilo**. Come accennato in precedenza, la loro estensione è spesso limitata a boschetti e formazioni lineari e la composizione risulta in gran parte alterata dai costanti e pesanti interventi antropici che hanno favorito lo sviluppo di specie ruderali o ad ampia diffusione. Le specie tipicamente igrofile come pioppi (*Populus nigra*, *P. alba*), salici arborei (*Salix alba*) e arbustivi (*Salix purpurea*, *S. caprea*, *S. cinerea*) sono affiancate e, talvolta soppiantate, da robinia (*Robinia pseudoacacia*), ailanto (*Ailanthus altissima*) e altre specie tipiche delle formazioni ruderali tra cui il falso indaco (*Amorpha fruticosa*), particolarmente diffusa nell'ambito di pianura dei corsi d'acqua. Negli ambiti ripari meglio conservati, in particolare lungo i corsi d'acqua e i rii dell'area collinare (ad esempio il Landa e il Lavino), lo strato arboreo si arricchisce di specie igrofile come ontano nero (*Alnus glutinosa*) e frassino (*Fraxinus oxycarpa*), divenuti ormai rari.

I **castagneti** sono boschi di origine artificiale (colture arboree), situati nei versanti freschi collinari e submontani, dove sostituiscono i boschi mesofili naturali. Un tempo l'economia della montagna dipendeva in gran parte dal castagno, ma l'abbandono delle montagne e i cambiamenti negli stili di vita avvenuti a partire dagli anni '60 hanno determinato la ripresa di specie tipiche di boschi mesofili (carpino nero, roverella, acero campestre, ecc.) I castagneti si osservano per la maggior parte nell'alta valle del Torrente Lavino e del Samoggia in cui prevalgono castagneti governati a ceduo e castagneti non più governati, all'interno dei quali si assiste alla progressiva ripresa della diffusione delle specie autoctone dei boschi originari.

Le **boscaglie ruderali** sono le formazioni boscate in cui la robinia rappresenta la specie dominante si rinvencono un po' ovunque, dai fondovalle ai versanti collinari, e non sembrano mostrare particolari preferenze per quanto riguarda l'esposizione del substrato. La robinia può dare vita a formazioni pure, spesso dominate nel sottobosco da sambuco (*Sambucus nigra*), tappeti di rovi (*Rubus spp.*) e lianose come vitalba (*Clematis vitalba*) ed edera (*Hedera helix*). In altri casi la robinia si accompagna invece a specie arboree e arbustive autoctone, queste ultime distribuite in base all'esposizione del versante.

I **boschi artificiali** (insieme di rimboschimenti e colture legnose) sono il risultato di impianti operati negli ultimi decenni per la produzione del legname o per interventi di rimboschimento in aree prative ed ex coltivi, allo scopo di consolidare pendici soggette a fenomeni erosivi o che necessitano, comunque, di consolidamento. Generalmente sono boschi formati da Pino nero (*Pinus nigra*), Cipresso dell'Arizona (*Cupressus arizonica*), Abete rosso (*Picea abies*) e Abete bianco (*Abies alba*). Boschi di questo tipo si ritrovano, sporadicamente, su tutta la fascia collinare dell'area di interesse.

Per quanto concerne la gestione dei boschi, dalla carta forestale della Provincia di Bologna si evince che, nella maggioranza dei casi, i boschi sono governati a ceduo, semplice o matricinato.

Negli ultimi decenni gran parte dei boschi non sono stati più sfruttati con regolarità e si sta assistendo a un generale invecchiamento delle formazioni, con la conseguente graduale ripresa di alcune specie spontanee, ancora in fase di evoluzione e riequilibrio.

### **La vegetazione dei calanchi**

I calanchi sono ambienti peculiari, particolarmente selettivi, in cui dominano condizioni di elevata aridità dovuta alla struttura e tessitura dell'argilla che impedisce l'infiltrazione dell'acqua piovana negli strati più profondi e la mantiene, anche per lungo tempo, in quelli più superficiali. Il terreno è soggetto ad intenso dilavamento ed erosione durante le piogge. Questi fenomeni insieme all'elevata concentrazione in sali (cloruri e solfati) nel suolo rendono tale ambiente adatto a poche piante selezionate, in grado di sopportare condizioni di siccità, salinità e scarsità di elementi nutritivi. Sulle sommità dei calanchi sono presenti praterie discontinue costituite da Forasacco (*Bromus* sp.), Trifoglio legnoso (*Dorycnium pentaphyllum*), Festuca rossa (*Festuca rossa*), Inula viscosa (*Inula viscosa*). Alla base delle formazioni calanchive in condizioni di minor pendenza, accumulo detritico e maggiore umidità si ritrovano spesso piccole boscaglie di salice, pioppo, carpino nero, olmo e orniello.

In queste praterie sono ospitate diverse specie incluse nella flora regionale protetta: orchidee come *Orchis morio* e *Gymnadenia conopsea*, il garofanino di Balbiis (*Dianthus balbisii*) e quello dei Certosini (*D. carthusianorum*), spesso con numerosi individui che risaltano all'epoca della fioritura estiva. Possono essere presenti anche isolati arbusti, specialmente di ginepro, rose selvatiche, ginestra, e giovani esemplari di orniello e roverella.

A seconda delle condizioni del sito, le praterie dei calanchi possono evolvere verso coperture più complesse o restare bloccate nel loro dinamismo per cause naturali, in particolare per i frequenti movimenti del substrato.

### **I cespuglieti**

I cespuglieti sono formazioni dominate da arbusti sviluppate, spesso, ai margini dei boschi, nelle radure, su terreni un tempo coltivati, dove rappresentano uno stadio evolutivo precedente alla ricostituzione del bosco che, in assenza di disturbo antropico, può ricrearsi. A seconda dell'esposizione e del substrato i cespuglieti possono essere dominati da prugnolo (*Prunus spinosa*), da ginestra o vitalba. Rappresentano ambienti molto importanti per il mantenimento della biodiversità poiché offrono cibo e riparo a numerosi uccelli, insetti e piccoli mammiferi. Spesso lo strato arbustivo è rappresentato quasi esclusivamente dalla ginestra a cui a volte si

associano altri arbusti eliofilo come rosa canina, biancospino e ginepro. Bassi cespuglieti a rovi e vitalba si ritrovano prevalentemente ai bordi delle strade e ai margini dei campi in ambienti disturbati e maggiormente antropizzati.

### 3.3.2. *Lineamenti faunistici*

Dal punto di vista faunistico l'area bazzanese risente della forte antropizzazione che ha complessivamente segnato il territorio fin da epoche storiche, trasformando gli habitat naturali fino alla loro eliminazione, pressoché completa in alcune aree della pianura. Il consumo di territorio a scopo produttivo, insediativo e infrastrutturale ha favorito le specie ubiquiste e maggiormente adattabili, relegando quelle più sensibili in aree marginali del territorio quando non sono del tutto scomparse.

La progressiva perdita di biodiversità non ha beneficiato nemmeno del processo di rinaturalizzazione, che, lentamente, sta interessando ampie zone della fascia collinare e pedemontana a seguito del recente abbandono di queste zone più impervie da parte dell'attività agricola. Sono scomparse infatti numerose specie, specialmente di mammiferi mentre altre non autoctone sono state introdotte in tempi storici (Daino, Surmolotto) o sono arrivate nell'ambito dell'espansione del loro areale (Istrice) e sono ormai ben naturalizzate; altre specie ancora, come il Cinghiale, dopo essersi estinte nei secoli scorsi, sono tornate negli ultimi decenni in seguito ad introduzioni a scopo venatorio. In sostanza il popolamento faunistico dei vertebrati, ed ancora di più quello degli invertebrati, è stato alterato sia in tempi storici sia in tempi recenti risultando così mancante di alcune specie e allo stesso tempo composto da specie esotiche. La destrutturazione delle comunità naturali e la scomparsa definitiva di importanti specie animali, associata alla lentezza del processo di recupero e alle introduzioni a scopo venatorio, stanno favorendo proprio una fase di diffusione proprio delle specie ecologicamente più plastiche.

Ciononostante non mancano presenze interessanti, soprattutto tra la fauna minore e la comunità ornitica, meritevoli di azioni di tutela e conservazione; queste specie si ritrovano spesso, ma non esclusivamente, nelle aree protette e/o il cui valore conservazionistico è riconosciuto dall'istituzione di precisi vincoli gestionali (Parco Regionale, aree SIC).

Tra i mammiferi, si segnala la presenza, anche se talvolta problematica, del Capriolo (*Capreolus capreolus*) e del Cinghiale (*Sus scrofa*) che interessa, sostanzialmente, tutto il territorio di interesse, dai confini meridionali fino alla bazzanese. Tale distribuzione è favorita dalla presenza di "corridoi naturali di distribuzione" che dai territori a maggiore naturalità della fascia collinare consentono a questi animali, capaci di buoni spostamenti e sempre più adattati alla convivenza con le "strutture antropiche", di ampliare il proprio areale. Oltre a queste due specie si segnala la presenza anche del Cervo (*Cervus elaphus*), con un nucleo stabile a Monte San Giovanni (comune di Monte San Pietro), probabilmente sorto a partire da soggetti provenienti dal vicino Parco di Monte Sole. Tra i mammiferi in espansione si segnala anche l'Istrice (*Hystrix cristata*) un roditore che probabilmente ha già raggiunto l'area di interesse.

I Carnivori sono ben rappresentati dalla Volpe (*Vulpes vulpes*), dal Tasso (*Meles meles*), dalla Donnola (*Mustela nivalis*) e dalla Faina (*Martes foina*); segnalazioni incerte riguardano la presenza della Puzzola (*Mustela putorius*).

Tra i cosiddetti micromammiferi è opportuno citare il Ghiro (*Myoxus glis*) e il Moscardino



(*Muscardinus avellanarius*), insieme alle crocidure (*Crocidura leucodon*, *C. suaveolens*), al Mustiolo (*Suncus etruscus*) e ai toporagni (*Sorex araneus*, *S. minutus* e *S. samniticus*).

Segnalazioni particolarmente interessanti, relative a specie rare o comunque legate ad habitat particolari quali le grotte della zona dei gessi di Monte Rocca, riguardano i Chiroterri Ferro di cavallo maggiore (*Rinolophus ferrum-equinum*) e Ferro di cavallo minore (*R. hipposideros*).

Le segnalazioni di maggiore interesse conservazionistico riguardano, certamente, la comunità ornitica, particolarmente indagata nell'area di interesse e, anche per questo, ricca di segnalazioni interessanti. Il Falco pellegrino (*Falco peregrinus*) e il Lanario (*Falco biarmicus*), nidificano nelle numerose pareti rocciose che caratterizzano la fascia collinare bolognese; altri rapaci, quali Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), Poiana (*Buteo buteo*), Gheppio (*Falco tinnunculus*), Lodolaio (*Falco subbuteo*), l'Albanella minore (*Circus pygargus*) trovano in quest'area idonee condizioni tanto per l'alimentazione quanto per la nidificazione.

Negli ambienti marginali dei boschi collinari nidificano l'averla minore (*Lanus collurio*), la sterpazzola (*Sylvia communis*), la sterpazzolina (*Sylvia cantillans*) e il canapino (*Hippolais polyglotta*), specie di habitat forestali e cespuglieti xerofili.

Presenze di interesse sono anche quelle del Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), dell'Ortolano (*Emberiza hortolana*) e di alcuni strigiformi quali Barbagianni (*Tyto alba*), Assiolo (*Otus scops*), Gufo reale (*Bubo bubo*), Civetta (*Athene noctua*), Allocco (*Strix aluco*) e Gufo comune (*Asio otus*).

Nei boschi collinari più maturi, ma anche nei parchi urbani e nelle ville con ampi giardini e con presenza di grandi alberi, vi sono le condizioni idonee alla presenza dei picidi (*Jynx torquilla*, *Picus viridis*, *Picoides major*, *Picoides minor*), ben rappresentati nell'area di interesse.

Altre specie da ricordare sono il Martin pescatore (*Alcedo atthis*), il Gruccione (*Merops apiaster*), l'Upupa (*Upupa epops*), il Codiroso (*Phoenicurus phoenicurus*), il Pigliamosche (*Muscicapa striata*), l'Ortolano (*Emberiza hortolana*), alcuni scolopacidi tra cui la Beccaccia (*Scolopax rusticola*) e il Beccaccino (*Gallinago gallinago*) ed altre specie ancora che vanno a comporre una comunità ornitica certamente numerosa.

Il quadro sinottico in appendice da meglio conto della ricchezza di specie e dell'interesse conservazionistico della comunità come rilevata durante le indagini in periodo effettuate primaverile (nidificazione) nelle diverse tipologie ambientali presenti nell'area bazzanese (oltre 500 punti di rilievo), completando questo breve elenco descrittivo, che non ha la pretesa di essere esaustivo.

Tra i Rettili da segnalare la presenza del saettone (*Elaphe longissima*), della Luscengola (*Chalcides chalcides*) e dell'Orbettino (*Anguis fragilis*) oltre alla Vipera comune (*Vipera aspis*), al biacco (*Coluber viridiflavus*), al Ramarro (*Lacerta viridis*), alla Natrice dal collare (*Natrix tassellata*) alle lucertole (*Podarcis muralis* e *Podarcis sicula*).

Gli Anfibi annoverano nel territorio specie relativamente comuni quali Rospo comune (*Bufo bufo*), Rospo smeraldino (*Bufo viridis*), Rana verde (*Rana lessonae*), Rana agile (*Rana dalmatica*), Rana appenninica (*Rana italica*) e le più rare Raganella (*Hyla intermedia*), Ululone ventre giallo (*Bombina variegata*) e i tritoni (*Triturus carnifex* e *T. vulgaris*).

La struttura e la composizione della fauna ittica sono fortemente condizionate dalle caratteristiche idrologiche naturali, tipicamente torrentizie e quindi spesso critiche per carenza idrica estiva, e dalle alterazioni strutturali, morfologiche e funzionali che connotano gli habitat lotici del territorio bazzanese. La grande instabilità delle condizioni ambientali dei torrenti (la variazione delle portate può causare modifiche anche notevoli del chimismo dell'acqua, concentrando o diluendo eventuali inquinanti che, a loro volta, potrebbero avere effetti importanti sulle popolazioni ittiche), la pressione antropica sui corsi d'acqua (prelievi idrici) e sul territorio circostante (inquinamento diffuso da agricoltura) associata alla pratica dei ripopolamenti a scopo alieutico producono, inoltre, ulteriori difficoltà allo sviluppo di comunità ben strutturate e diversificate.

Nel tratto montano del Samoggia si segnalano ancora presenze di trota di torrente (*Salmo trutta*), qui al limite inferiore dello strato dei salmonidi. I tratti intermedi (collinari) dei corsi d'acqua principali appartengono allo strato dei ciprinidi reofili: sono presenti Cavedano (*Leuciscus cephalus*), Barbo (*Barbus plebejus*) e Barbo Canino (*Barbus meridionalis*), Lasca (*Chondrostoma genei*), Ghiozzo (*Padagogobius martensi*), Cobite (*Cobitis taenia*), mentre più raro risulta il Vairone (*Leuciscus souffia*).

Gli invasi presenti nel territorio, infine, sono sia di origine naturale che artificiale e vengono utilizzati essenzialmente a scopo irriguo, soprattutto nella porzione di pianura e media collina. In alcuni di essi sono state immesse specie ittiche con fini alieutici, presenti, talvolta, anche nei tratti di pianura dei corsi d'acqua. Si tratta essenzialmente di specie limnofile appartenenti alle famiglie dei ciprinidi come Carpa (*Cyprinus carpio*), Tinca (*Tinca tinca*), Carassio (*Carassius carassius* e *C. auratus*); sporadicamente sono presenti anche altre specie come, ad esempio, il Pesce gatto (*Ictalurus melas*) e il Persico sole (*Lepomis gibbosus*).

### 3.3.3. Le aree protette

Nell'area bazzanese sono presenti un Parco Regionale (Parco Regionale dell'Abbazia di Monteveglio (interamente in comune di Monteveglio) e i tre SIC:

- IT4050014 "Monte Radicchio, Rupe di Calvenzano" (ricade parzialmente in comune di Savigno);
- IT4050016 "Abbazia di Monteveglio" (ricade interamente in comune di Monteveglio ed è pressoché corrispondente al perimetro del Parco Regionale);
- IT4050027 "Gessi di Monte Rocca, Monte Capra e Tizzano" (ricade parzialmente in comune di Zola Predosa).

Il SIC IT4050014 "Monte Radicchio, Rupe di Calvenzano" presenta una superficie pari a circa 1.382 ha, dei quali solo una parte ricadono nell'area bazzanese (386 ha in comune di Savigno). Il sito è interessato da una notevole copertura boschiva (quasi il 60%) poco frammentata dai rari coltivi (circa il 20%) e da altrettante praterie, talora colonizzate da cespuglieti e boscaglie giovani. L'area si caratterizza per la presenza di consistenti affioramenti di arenaria, in particolare presso le Rupi di Calvenzano, che culminano sul Monte Radicchio (695 m). Il contesto roccioso collinare e l'esposizione a meridione favoriscono la presenza di ambienti xerofitici mediterranei con lembi di lecceta rupestre, che contrastano con la vegetazione dei freschi versanti settentrionali dove allignano ostrieti e castagneti. Gli habitat d'interesse

comunitario all'interno del sito sono sei (tre prioritari) e ricoprono oltre un terzo del territorio: quattro sono di carattere forestali e due prati. Nell'area ricadente nel comune di Savigno, particolarmente sviluppati risultano i castagneti (spesso abbandonati) e l'habitat prioritario delle formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco Brometalia*)(\*stupenda fioritura di orchidee). Gli habitat rupestri dell'area sono particolarmente adatti ad alcuni Rapaci che vi trovano rifugio e luogo adatto alla nidificazione. E' il caso del Falco Pellegrino, che vi nidifica regolarmente, e del Falco Lanario che invece viene segnalato più saltuariamente. Negli ambienti marginali del bosco nidifica l'averla minore ed è interessante la presenza di Sterpazzola, Sterpazzolina e Canapino, specie ornamentali di habitat forestali e cespuglieti xerofili. Tra i Rettili, è presente il Saettone. Tre infine sono le specie presenti di Insetti di interesse comunitario: i Coleotteri Cervo volante (*Lucanus cervus*) e Cerambice eroe (*Cerambix cerdo*) legati ai querceti maturi e il Lepidottero *Euplagia quadripunctaria*. Di grande rilievo è la presenza del Lepidottero *Coenonympha dorus aquilonia*.

Il Parco Regionale "Abbazia di Monteveglio" è stato istituito con Legge Regionale 14 aprile 1995, n. 39; la sua gestione è affidata al Consorzio per la gestione del Parco Naturale Regionale Abbazia di Monteveglio formato dalla Provincia di Bologna, dalla Comunità Montana Valle del Samoggia – Zona 9, dal comune di Monteveglio e da 9 comuni ad esso limitrofi. Il Parco è dotato di un Piano Territoriale adottato dalla Provincia di Bologna con Delibere di Consiglio provinciale n.10 del 31/10/2007.

Il Parco tutela circa un terzo del territorio comunale (circa 1.100 ha su 3.200 complessivi), estendendosi sulla sinistra idrografica dei torrenti Samoggia e Ghiaia; il perimetro del Parco coincide pressoché interamente con il SIC IT4050016 "Abbazia di Monteveglio".

Il paesaggio è quello tipico della collina bolognese, in cui si alternano piccole valli, rilievi boscosi e calanchi, tra i quali si estendono prati, seminativi, vigneti e frutteti (in particolare la coltura del ciliegio). Geologicamente la situazione è abbastanza complessa: l'aerea rupe di Monteveglio alto, poggiate con l'adiacente gola del Rio Ramato su substrati arenacei, è circondata a monte da colate di argille scagliose dall'aspetto calanchivo (Sant'Antonio, Montefreddo) e lambita da argille e marne plioceniche più arrotondate (Pian Perso).

Nei diversi habitat trovano spazio le comunità vegetali e animali tipiche della collina bolognese; in particolare le aree calanchive custodiscono formazioni di discreto interesse geologico, mineralogico e naturalistico, come la testata di valle del rio Ramato, il bacino di Pan Perso, e quello del rio Paraviere. Prevalgono arbusteti, macchie, boscaglie e boschi di latifoglie (55%) in un dinamismo vivace, in parte limitato dall'instabilità là dove il substrato argilloso incontra forti pendenze, habitat rocciosi (20%) e impianti forestali (15%). Sono di interesse ambientale le praterie mesofile e xerofile (5%) e i corpi d'acqua stagnante e corrente (5%), in particolare nel Rio Ramato, con vegetazione nitrofila di sponda melmosa. Un tempo più diffusamente abitata e coltivata, tutta la zona rivela profonde antropizzazioni, seppure associata ad una fase di generale naturalizzazione. Sono presenti 4 habitat di interesse comunitario, dei quali uno prioritario, che coprono circa il 7% della superficie del sito: formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli, formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) con stupenda fioritura di orchidee, percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*, prateria con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*). Pur non essendovi emergenze floro-

faunistiche particolarmente significative è opportuno segnalare la presenza di alcune specie di interesse conservazionistico quali falco Pecchiaiolo, Succiacapre, Ortolano tra gli uccelli e del bucaneve (*Galanthus nivalis*) per la flora.

Il SIC IT4050027 "Gessi di Monte Rocca, Monte Capra e Tizzano" insiste su una superficie pari a circa 226 ettari, di cui una buona parte ricadono all'interno del territorio di interesse. Le caratteristiche morfologiche e vegetazionali sono strettamente legate alla particolare litologia del sito, caratterizzato dalla formazione gessoso-solfifera del Messiniano. Sono diffusi gli habitat naturali e seminaturali tipici dei Gessi (rupi, garighe, praterie aride alternate ad ambienti freschi, soprattutto forestali). Gli ambienti relativamente selvaggi che caratterizzano il sito, seppur situato in prossimità della fascia "metropolitana" bolognese, favoriscono la presenza e un buon sviluppo della flora (prevalentemente xerofitica, ma con importanti stazioni mesofitiche) e della fauna (sia ipogea che epigea).

Tra boschetti termofili di roverella, che si sviluppano sui versanti meridionali, e gli ostrieti, più compatti in esposizioni settentrionali, e una certa localizzata componente di castagno, permangono situazioni arbustive in generale evoluzione verso il bosco generalmente caratterizzate dalla ginestra odorosa e localmente oscillanti dalla tipica gariga gessosa a elicriso, saponaria, timo, artemisie ed elianteri alla macchia con ginepro o sempreverdi mediterranei come ligustro, pungitopo o anche leccio. Presenze floristiche di un certo rilievo possono essere citate le geofite non disgiunte dai freschi sottoboschi castanicoli *Galanthus nivalis* e *Scilla bifolia*, mentre per quanto riguarda le orchidee possono essere ricordate il fior di legno *Limodorum abortivum* ed *Epipactis muelleri*.

Il sito è relativamente ricco di specie faunistiche tendenzialmente mediterranee. Per quanto riguarda i mammiferi, attualmente mancano dati certi sulla presenza di Puzzola e Tasso, probabilmente presenti, mentre sono dati per certi il Moscardino e l'Istrice. I chiroteri sono tra le presenze faunistiche più significative del sito: nella lunga e profonda grotta sono segnalati i Ferri di cavallo maggiore e minore con popolazioni da meglio definire. L'avifauna è presente con specie di ambiente termofilo collinare; si segnalano averla piccola, Succiacapre e i rapaci il Pecchiaiolo, l'Albanella minore (nidificanti) e il Pellegrino. Tra i migratori abituali si segnalano Allocco, Torcicollo, Lui piccolo, Verzellino, Verdone, Zigolo nero; almeno alcune silvie come la Sterpazzola e sicuramente non mancano Usignolo e Picchio verde. Sono presenti i tritoni crestatto e punteggiato, l'Ululone ventre giallo e non manca la rana agile e altri anuri più comuni; tra i rettili sono segnalati il Saettone, il Biacco e la Luscengola. Pochi i dati sugli invertebrati anche se è certa la presenza dei coleotteri Cervo volante e Cerambice eroe; una menzione speciale merita l'ortottero troglodilo *Dolichopoda sp.*, che popola gli anfratti delle grotte prossimi all'esterno.

#### 3.3.4. L'area bazzanese nel disegno di rete ecologica del PTCP

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Bologna individua nell'area bazzanese alcuni elementi portanti della rete ecologica provinciale (i nodi ecologici complessi), facendoli coincidere, fondamentalmente, con le porzioni di aree della Rete Natura 2000 che ricadono in quest'ambito. Si tratta dell'area del Parco Regionale dell'Abbazia di Monteveglio e SIC IT4050016 "Abbazia di Monteveglio" (in comune di Monteveglio), del SIC IT4050027 "Gessi di Monte Rocca, Monte Capra e Tizzano" (in comune di Zola Predosa) e del SIC IT4050014

“Monte Radicchio, Rupe di Calvenzano” (in comune di Savigno), sopra sinteticamente descritti. L'unico nodo ecologico non ricompreso in istituti di protezione ai sensi della L.R. 6/2005 è il nodo ecologico complesso dell'area Tenuta Orsi-Mangelli/Ex polveriera di Madonna dei Prati, a nord dell'asse autostradale (in comune di Zola Predosa).

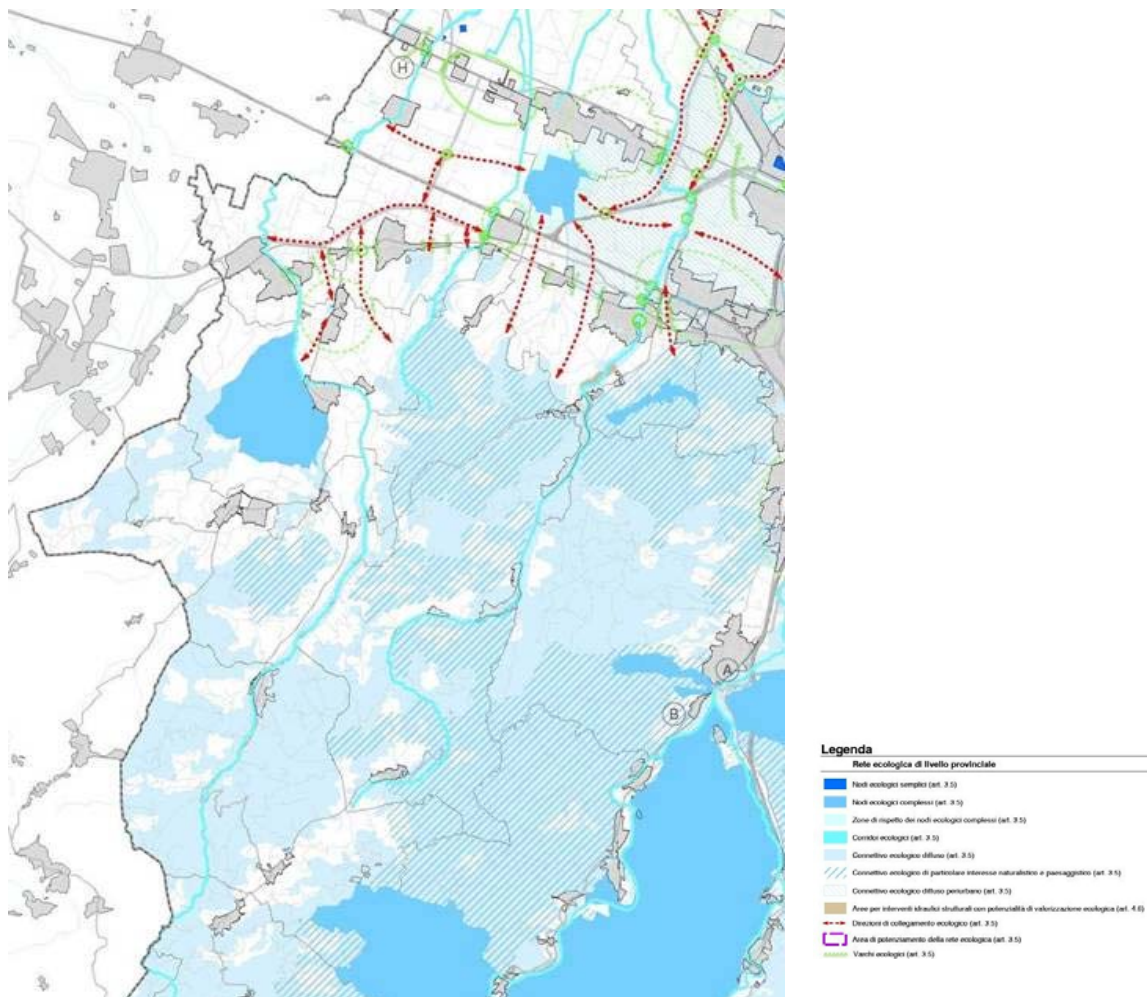


Fig. 0.1 Il disegno della Rete Ecologica del PTCP nell'area bazzanese

La rete ecologica provinciale riconosce nei corsi d'acqua Lavino, Samoggia e nel Rio Martignone gli unici corridoi ecologici ricadenti nell'area bazzanese; essi si inseriscono all'interno di una matrice territoriale generalmente ricondotta al ruolo di connettivo ecologico diffuso e, al più, di connettivo ecologico di particolare interesse paesaggistico e naturalistico.

Il t. Samoggia e il t. Lavino rappresentano una via di potenziale collegamento tra le aree a maggiore naturalità della collina e montagna bolognese con la fascia di pianura in cui, pur se immersi in una matrice fortemente frammentata e antropizzata, permangono elementi di interesse.

E' evidente, in questo caso come per il resto del territorio bolognese a sud della via Emilia, l'intenzione del PTCP di rimandare ai PSC e alle reti ecologiche di livello locale, una più precisa e approfondita definizione degli elementi fondamentali della rete.

Elemento di particolare interesse è l'individuazione, da parte del PTCP, di un primo elenco di

criticità ed elementi di particolare attenzione quali:

- le potenziali direttrici di collegamento ecologico;
- le interferenze tra la rete e gli ambiti urbanistici, quelli produttivi e le infrastrutture viarie (esistenti ed in progetto);
- i varchi (cioè le interruzioni della continuità della fascia insediativa) esistenti e da preservare.

Nel delineare il progetto di Rete Ecologica locale per l'area bazzanese si è fatto riferimento, ovviamente, al disegno provinciale, procedendo, sulla base di un'analisi territoriale specifica e di elaborazioni modellistiche di dettaglio, ai necessari approfondimenti (cfr. §§ 0).

### 3.4. METODOLOGIA

#### 3.4.1 *Premessa*

L'approccio metodologico utilizzato per l'individuazione del progetto di Rete Ecologica locale per l'area bazzanese muove da una attenta analisi territoriale basata sull'interpretazione, tramite specifici modelli, delle dinamiche ecologiche che caratterizzano l'intera area di studio. Esso procede per fasi successive, partendo dalla ricostruzione dell'attuale assetto del territorio, in termini di uso del suolo e composizione delle diverse tipologie di copertura presenti, e si affida ad appropriati indicatori per valutare la capacità biologica del territorio stesso, elaborando modelli di idoneità utili all'individuazione delle potenzialità dinamiche dei processi ecologici.

Tale approccio si è consolidato nell'ambito di diverse esperienze maturate sul territorio bolognese, e non solo, da parte del Centro Ricerche Ecologiche e Naturalistiche – C.R.E.N. di Rimini. Già nel 2005 il Comune di Monte San Pietro, primo fra tutti i comuni dell'area bazzanese, aveva incaricato il C.R.E.N. di elaborare il progetto di Rete ecologica comunale, elaborato nel dicembre 2006 e approvato dal C.C. in data 22/05/07. Successivamente la stessa società è stata incaricata di procedere, con la stessa metodologia, alla definizione della rete ecologica locale per il Comune di Zola Predosa, attività conclusasi nel novembre 2007.

Il medesimo approccio metodologico, dettagliato nei paragrafi successivi, è stato quindi seguito per l'analisi territoriale e la definizione del progetto di rete ecologica dell'intera area bazzanese<sup>58</sup> che integra, quindi, i progetti di rete ecologica locale dei Comuni di Monte San Pietro e Zola Predosa, assicurando, così, l'opportuna omogeneità analitica e di risultato.

#### 3.4.2 *Analisi territoriale per la definizione del progetto di Rete Ecologica locale: il percorso metodologico*

La prima fase del lavoro è consistita in una raccolta del materiale disponibile presso gli uffici

---

<sup>58</sup> Il Comune di Monteveglio ha delineato la propria rete ecologica locale nella fase di definizione del PSC (aprile 2005), con una differente metodologia. Le analisi e le elaborazioni modellistiche qui presentate hanno comunque considerato anche il territorio di questo Comune, comprendendolo nel disegno e nel progetto di rete ecologica locale, garantendo, così, la massima omogeneità.

delle amministrazioni comunali e di altri enti, competenti in materia di pianificazione territoriale. Tale fase ha permesso di comporre un quadro aggiornato dello stato di fatto prendendo in considerazione i vari aspetti utili all'approfondimento delle conoscenze territoriali e dei vincoli normativi. Sono stati presi in considerazione, oltre a lavori e studi di carattere prettamente naturalistico, anche le cartografie relative alla struttura del sistema ambientale (ad es. carta dell'uso del suolo, carta forestale, ecc.), i documenti inerenti la pianificazione in atto (PRG, PTCP, Piano di Bacino per il Samoggia, PSAI, ecc.) e i progetti di carattere ambientale esistenti o in corso di definizione (ad es. il Progetto Parco Città Campagna).

A questa fase preliminare è seguita la costruzione, mediante fotointerpretazione di immagini aeree e satellitari della Carta del Sistema Ambientale, definita al dettaglio di scala 1:10.000 e restituita, per comodità di lettura, alla scala 1:25.000 (Tavola AB.QC.B3.01).

La Carta del Sistema Ambientale rappresenta l'ecomosaico dell'area bazzanese; essa è sintesi delle caratteristiche di naturalità del territorio ed elemento di base per lo studio e l'individuazione delle componenti della rete ecologica e degli elementi di conflitto che ne contrastano le funzioni.

Una volta caratterizzato il sistema ambientale da un punto di vista strutturale e funzionale e redatta, quindi, la Carta del Sistema Ambientale, si sono integrate queste informazioni con quelle degli indicatori di tipo faunistico, raccolte mediante specifici rilievi.

Utilizzando la classe degli Uccelli come indicatore sintetico della qualità degli elementi dell'ecomosaico è stato possibile costruire una graduatoria di importanza basata sul valore conservazionistico delle specie, per le singole tipologie ambientali individuate nella carta: il risultato della integrazione di tali informazioni è la mappa del valore conservazionistico ottenuta mediante interpolazione dei valori dell'Indice Faunistico cenotico medio (IFm).

Il Moscardino è stato utilizzato quale specie guida per mettere a punto un modello di idoneità a maggior grado di dettaglio, rispetto a quello basato sugli uccelli nidificanti. E' stato seguito un approccio che ha indagato non tanto direttamente presenza e consistenza della specie nel territorio di indagine, quanto l'idoneità degli elementi territoriali esistenti (analisi dell'ecofield della specie). A tal proposito sono stati condotti dei rilievi sul campo e/o si è operato attraverso una specifica attività di fotointerpretazione per caratterizzare e schedare gli elementi lineari (siepi e fasce boscate).

Le mappe dei due modelli (Uccelli e Moscardino), a differente scala di dettaglio, permettono di visualizzare le aree a maggior grado di naturalità, la loro distribuzione spaziale, il grado di frammentazione e la tendenza alla connessione, evidenziando le potenzialità della rete ecologica a scala locale, mettendo in risalto le criticità e le opportunità oggetto della fase successiva costituita dall'analisi delle possibili soluzioni di intervento. In base alla mappa del valore conservazionistico e delle informazioni scaturite in fase di analisi è stata quindi individuata la carta della rete ecologica, in cui si riconoscono le aree sorgente (i nodi ecologici di vario livello) e le direttrici, si individuano i corridoi ecologici e si definisce un appropriato valore connettivo per la matrice.

Da questa carta è possibile fare emergere le diverse criticità, intese come i punti di conflitto tra l'assetto naturale e quello antropico (esistente e di progetto), ed in particolare tra le direttrici e le

infrastrutture, gli insediamenti urbani e produttivi, ecc.; allo stesso tempo su questa stessa base, si possono valutare le opportunità ai fini della rete ecologica, legate all'esistenza di particolari ambiti (i varchi) e strutture (progetti di riqualificazione con creazione di neo-ecosistemi, presenza di sottopassi e passaggi naturali lungo le direttrici, ecc).

Dal disegno di rete si passa al **progetto di rete ecologica locale**, tramite l'individuazione di punti ed ambiti di intervento, l'indicazione delle relative soluzioni progettuali (cfr. AB.QC.B3.R03 Fascicolo B – "Schede ambiti e modalità di intervento") e attraverso la proposta di indirizzi di gestione del territorio finalizzati a consentire ai diversi elementi della rete ecologica di espletare al meglio la propria funzionalità. Nella Fig. 0.2 è riportato il diagramma del percorso metodologico seguito durante il lavoro, mentre nei paragrafi seguenti sono illustrate, nel dettaglio, gli aspetti teorici di base e le modalità realizzative per ciascun singolo "passaggio procedurale".

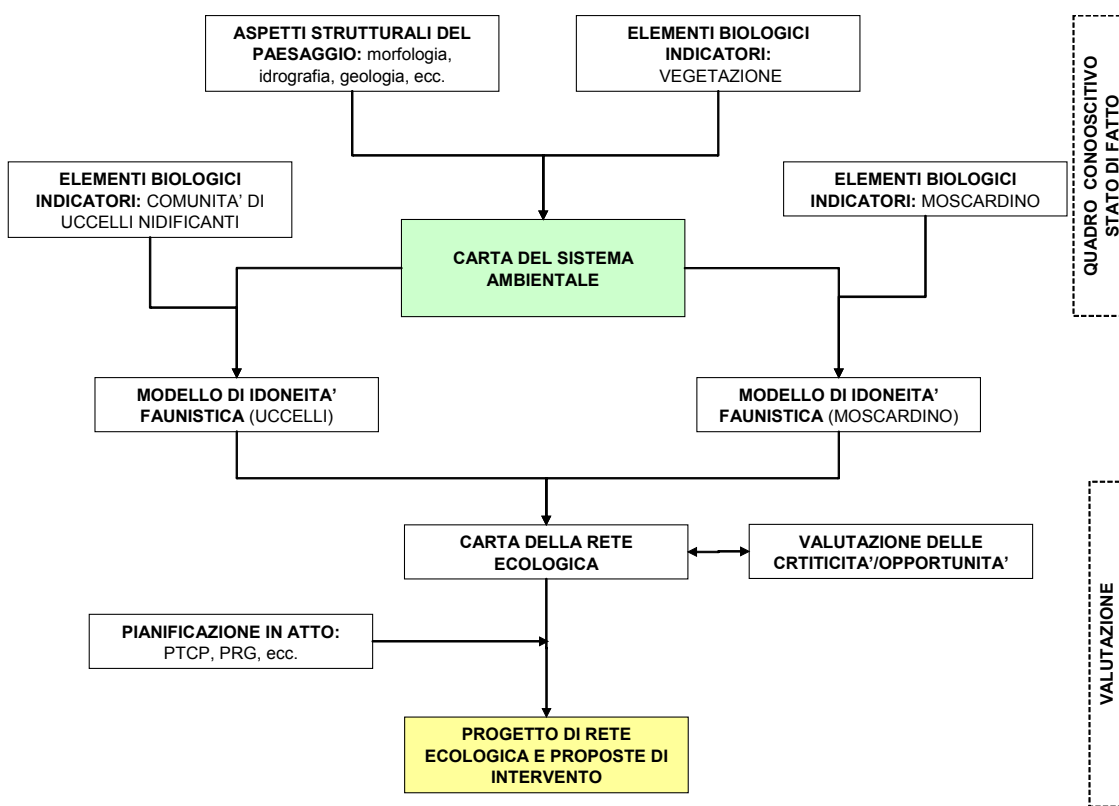


Fig. 0.2 Schema del percorso metodologico generale seguito per la ricostruzione del quadro conoscitivo relativo agli elementi naturali del territorio e per la definizione del progetto di rete ecologica locale

### **Costruzione della carta del sistema ambientale**

La redazione della Carta del Sistema Ambientale (Tavola AB.QC.B3.01) è stata effettuata mediante digitalizzazione a video, in ambiente GIS, sulla base di ortoimmagini satellitari Quickbird (Digital Globe 2003, Telespazio per l'Italia) e ortofoto AGEA (2008) relative all'intera area bazzanese. Tali immagini, riprese negli anni 2002 e 2003 (Quickbird) e 2008 (AGEA), grazie alla alta definizione e alla tecnologia di ripresa permettono di distinguere dettagli e sfumature cromatiche tali da differenziare le varie tipologie di copertura vegetazionale e sono



attualmente utilizzate in ambito regionale per la realizzazione della nuova edizione della Carta dell'Uso del suolo in scala 1:25.000.

Nel lavoro fotointerpretativo si è fatto ricorso inoltre al confronto con mappe digitali già esistenti che interessano il territorio comunale, utilizzate come supporto per risolvere alcuni dubbi interpretativi o per riuscire a dettagliare meglio alcune tipologie. Tra quelle utilizzate ci sono:

- Carta forestale della Provincia di Bologna in scala 1:10.000, realizzata nel periodo 2001/2003 e, dopo il collaudo, adottata dalla Provincia di Bologna con delibera n. 73 del 2/3/2004 (Provincia di Bologna – Ufficio Risorse Forestali). Tale mappa è risultata indispensabile per poter discriminare alcune tipologie forestali, seguendo le indicazioni relative a governo, specie principali e fisionomia dei vari tipi forestali.
- Tematismi allegati ai PRG dei Comuni dell'area bazzanese.
- Carta dell'Uso del suolo terza edizione in scala 1:25.000 (Regione Emilia Romagna - Servizio Sistemi informativi geografici).

Per quanto riguarda le infrastrutture lineari è stato utilizzato uno strato informativo in formato GIS di tipo lineare, relativo al reticolo stradale (fornito dal comune). In base alle informazioni sul tipo di strada, associate agli elementi geometrici (le linee), si sono creati, mediante un operazione di buffering, degli elementi poligonali con la larghezza pari a quella della carreggiata stradale.

La base topografica utilizzata è stata quella della C.T.R. in scala 1:5.000.

La Carta del Sistema Ambientale, tra gli altri, ha avuto lo scopo di cartografare e distinguere gli elementi vegetazionali in funzione della verifica della loro idoneità come habitat per le specie animali e/o gruppi di specie (in questo caso Moscardino e Passeriformi nidificanti) scelti come supporto alla costruzione del progetto di Rete Ecologica. L'impostazione generale per la costruzione della carta del sistema ambientale ha privilegiato, quindi, un approccio descrittivo della vegetazione di tipo fisionomico-strutturale più che fitosociologico in senso stretto.

La legenda della Carta del Sistema Ambientale si compone di 33 differenti tipologie ed è stata costruita raggiungendo un livello di dettaglio tale da poter riconoscere gli elementi funzionali alla specie/gruppo di specie animali considerati nella costruzione del modello di idoneità faunistico. Inoltre si è tenuto conto delle indicazioni cartografiche inserite nelle linee guida per la progettazione e realizzazione delle reti ecologiche redatte nell'ambito del PTCP della Provincia di Bologna (Allegato 1 alla relazione del PTCP) che suggerisce un elenco minimo di voci di legenda da utilizzare nella carta di rilievo degli elementi di importanza naturalistica ai fini del modello di rete ecologica locale. Ciascuna tipologia è caratterizzata da uno specifico livello di naturalità e di funzionalità ecologica.

Attraverso l'impiego di indici comunemente utilizzati nell'analisi del paesaggio è stato possibile descrivere il valore naturalistico, il grado di frammentazione e la biopermeabilità territoriale del territorio bazzanese, in maniera specifica per ciascun singolo comune e per l'intera area di studio:

- **indice di densità di urbanizzazione (DUu)**; indica l'entità della superficie urbanizzata per ogni kmq di area di riferimento (espresso in mq/kmq) e quindi rappresenta il

rapporto tra elementi frammentanti e l'area di riferimento;

- **percentuale di Artificializzazione del sistema territoriale (% Artif)**; rappresenta l'espressione di incidenza percentuale delle componenti artificiali del territorio (aree urbanizzate e aree agricole) sulla unità territoriale di riferimento. E' espressione del peso energetico che il territorio deve sopportare sotto forma di tipologie energeticamente dipendenti dall'ambiente naturale;
- **frammentazione indotta dalle infrastrutture per la mobilità (Frammob)**; esprime il rapporto esistente tra l'area in esame e la presenza delle infrastrutture. È il rapporto tra la superficie dell'ambito e la lunghezza delle infrastrutture, in sostanza fornisce la profondità media della fascia di territorio servita, su entrambi i lati dell'infrastruttura, per ogni metro di lunghezza della stessa. Viene calcolato sul territorio esterno agli agglomerati urbani. Più il valore dell'indice è basso, meno spazio c'è tra una strada e l'altra, quindi più denso è il reticolo stradale e maggiore la frammentazione. Viceversa, maggiore è il valore del coefficiente di frammentazione, minore è la tendenza alla disgregazione dovuta alla presenza delle infrastrutture lineari;
- **tasso di biopermeabilità (T-biop)**; Indica l'incidenza percentuale sull'area di riferimento delle superfici biopermeabili cioè quelle non interessate da fenomeni di urbanizzazione e/o di consumo produttivo intensivo del suolo (ambiente naturale). La definizione originaria di biopermeabilità riguarda le parti territoriali non interessate da urbanizzazioni o, in ogni modo, da forme d'uso antropico intensivo, ivi comprese alcune localizzazioni agricole con forte impatto utilizzativo. In forma indiretta si può affermare che, potenzialmente, le aree biopermeabili possono assolvere funzioni di connessione ecologica per gruppi di specie più numerosi di quanto non accada per le aree non definite tali;
- **Indice di Naturalità della Vegetazione (IVN)**; è un indice in grado di esprimere in modo sintetico il peso degli elementi territoriali in funzione del grado di naturalità. Per il calcolo, le diverse tipologie dell'ecomosaico sono state riclassificate secondo categorie di naturalità (tipi a forte valenza antropica, tipi seminaturali, tipi subnaturali e tipi naturali). Il valore finale dell'indice deriva da una funzione matematica che tiene conto della copertura percentuale di ciascuna categoria.

### **Indicatori faunistici: le specie guida e gli indici di idoneità faunistica**

L'analisi territoriale e la conseguente progettazione delle reti ecologiche assume come riferimento specie o gruppi di specie definite "focali", che ricoprono le necessità spaziali e funzionali di tutte le altre specie che possono trovarsi nello stesso ecosistema. Inoltre, in relazione alla necessità di ricomporre la connettività di un sistema ambientale, le caratteristiche morfo-funzionali dell'habitat sono elemento di valutazione di idoneità attraverso una unità di campionamento rappresentata dall'area minima vitale delle specie, in modo che questa sia un sottoinsieme dell'estensione della formazione ecologica che vogliamo tentare di realizzare e/o rendere connettivamente funzionale ad un aumento della capacità portante.

In ragione di quanto appena affermato, si è optato per la scelta di due diversi indicatori della

capacità ecologica del territorio: la comunità di Uccelli nidificanti, studiata sulla base di specifici rilievi faunistici realizzati ad hoc sul territorio bazzanese, e il Moscardino (*Muscardinus avellanarius*) utilizzato in termini di presenza potenziale in relazione alle diverse tipologie della Carta del sistema ambientale.

### **Il modello di idoneità faunistica su base ornitologica**

Gli Uccelli sono tra gli organismi che meglio si prestano ad essere utilizzati come indicatori del grado di complessità o di degrado degli ecosistemi terrestri, essendo diffusi sul suolo, nella vegetazione e negli strati inferiori dell'atmosfera e mostrano una notevole sensibilità alle variazioni degli ambienti in cui vivono.

Le relazioni fra la composizione e struttura delle comunità ornitiche e la struttura della vegetazione sono state indagate da numerosi autori (v. fra gli altri Mac Arthur e Mac Arthur 1961, Karr e Roth 1971, Blondel et al. 1973), che hanno individuato l'esistenza di correlazioni fra i caratteri della comunità ornitica e la complessità del sistema ambientale. Infatti, la maggior parte degli autori recenti ha ritenuto di individuare in alcuni parametri descrittivi della comunità un metodo valido per valutare la qualità ambientale e le influenze sulla stabilità dell'ecosistema. Di conseguenza, la scelta di questo modello offre la possibilità di ottenere una serie di valori confrontabili tra i diversi elementi caratterizzanti il paesaggio, per una valutazione delle condizioni attuali del sistema ambientale e quindi della sua reale qualità. L'elaborazione attraverso il metodo geostatistico integra la valutazione sulle cenosi con gli elementi degli ecosistemi presenti, spazialmente considerati in modo da definire degli ambiti delimitati da isolinee con il medesimo valore relativo al parametro considerato, che esprime di fatto una tendenza, mentre i valori dell'indice sottolineano i diversi livelli di criticità.

In ragione di quanto affermato, si è optato per la scelta della comunità di Uccelli dal momento che queste specie sono legate sia alla complessità della struttura del sistema ecologico ed in particolare della vegetazione, sia alla disposizione spaziale delle tessere dell'ecomosaico, rispondendo cioè a molti dei requisiti propri della "specie" focale, utile quindi ad un uso diagnostico del paesaggio.

La comunità di Uccelli è stata scelta come "gruppo focale" in quanto ritenuta idonea ad interpretare con efficacia tale complessità, ad analizzare al meglio l'idoneità degli elementi dell'ecomosaico e quindi efficace e funzionale alla realizzazione di una rete ecologica che rispecchi le esigenze non solo del paesaggio ma anche del territorio.

L'analisi puntuale di tutti gli elementi dell'ecomosaico presenti, funzionali alla rete, e di cui si è valutata l'idoneità relativamente alle specie guida offre quindi una risposta esaustiva sulla ricettività reale per quelle specie focali che diventano bioindicatori efficienti ed utili alla finalizzazione degli interventi.

La scelta è stata mirata proprio agli Uccelli di cui è nota la grande idoneità del loro habitat come modello per la riconnessione della frammentazione ambientale. In seguito, una opportuna valutazione dei livelli di colonizzazione da parte di queste specie, sarà sicuramente elemento indispensabile di ulteriore monitoraggio anche in relazione all'aggiornamento del modello di rete.

APPROFONDIMENTO METODOLOGICO

La scelta dell'analisi mediante l'ornitofauna offre la possibilità di ottenere una serie di valori confrontabili tra i diversi elementi caratterizzanti il paesaggio, per una valutazione delle condizioni attuali del sistema ambientale e quindi della sua reale qualità e funzionalità ecologica. Tale analisi è stata effettuata con un approccio di tipo diretto, cioè effettuando rilievi specifici sul campo nelle principali tipologie rilevate nella compilazione della Carta del Sistema Ambientale.

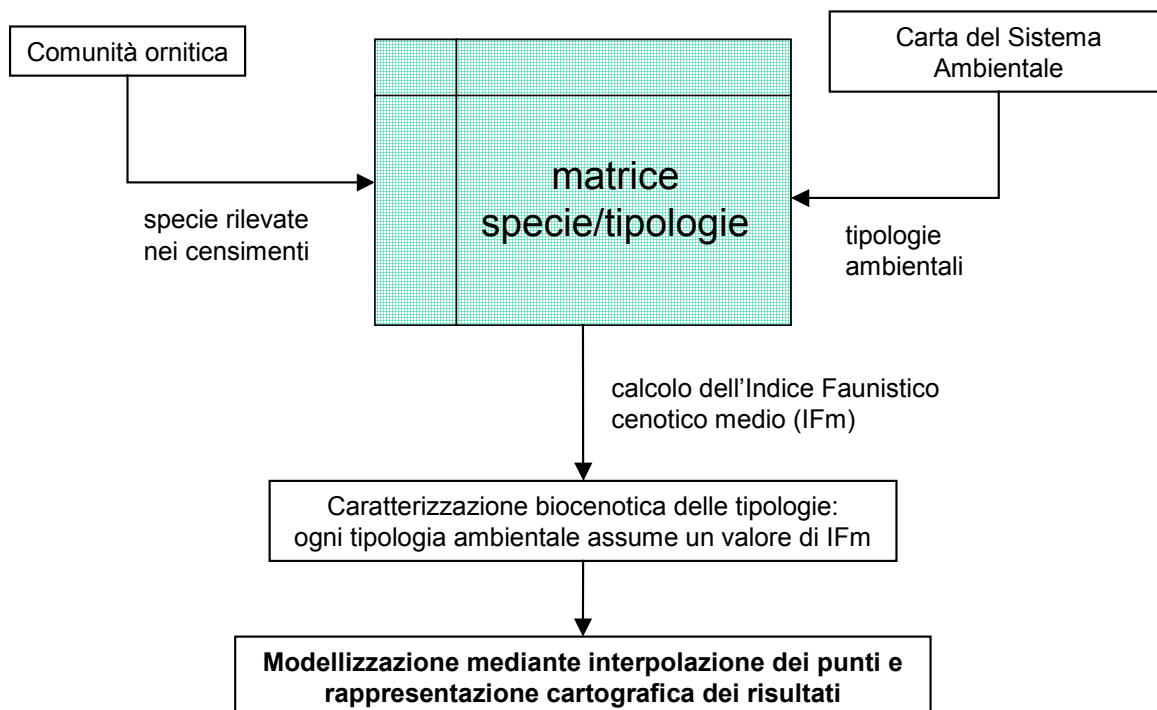


Fig. 0.3

Partendo dal quadro faunistico così ottenuto è stato calcolato l'Indice Faunistico cenotico medio (IFm) per ciascuna tipologia di vegetazione, basato sull'utilizzo degli Uccelli nidificanti come indicatori ecologici, in cui si considerano quali discriminanti:

- la presenza delle specie in ciascuna tipologia ambientale
- il valore conservazionistico di ciascuna specie, elaborato in base agli elenchi allegati a convenzioni e direttive nazionali ed europee.

*Rilievo dell'ornitofauna*

I rilievi effettuati all'interno del territorio dell'area bazzanese hanno avuto come principale obiettivo quello di individuare le comunità di uccelli nidificanti nelle principali tipologie fisionomico-strutturali individuate sul territorio. Per ottenere ciò sono state effettuate delle stazioni di ascolto poste in ambiti il più possibile omogenei. La tecnica utilizzata è stata quella dei punti d'ascolto (point counts) (Bibby et al., 1992) congiunta alla raccolta speditiva sul campo, mediante la compilazione di una scheda di rilevamento standardizzata (cfr. "Scheda di rilevamento dell'ornitofauna" in Appendice), delle informazioni relative alle caratteristiche

fisionomico-strutturali e di uso del suolo in un intorno di raggio cento metri da ogni punto d'ascolto. Si è optato per la tecnica con raggio e limite fisso (Hutto et al., 1986) che prevede che si registrino separatamente i contatti con individui entro un raggio prefissato, nel nostro caso di 100 metri.

La posizione dei punti d'ascolto è stata decisa preliminarmente su base cartografica e quindi sul campo, dopo un rilievo generale dell'area. Il criterio per la localizzazione delle stazioni di rilevamento è stato quello di effettuare delle stazioni in ogni tipologia ambientale presente, in numero proporzionale alla presenza della tipologia (campionamento stratificato proporzionale). Tale criterio è stato seguito principalmente per le tipologie a maggior naturalità, mentre in quelle maggiormente influenzate dalle attività antropiche (seminativi, abitativo, ecc.) sono stati effettuati un numero di rilievi inferiore a quello stabilito, in quanto tali tipologie risultano fisionomicamente meno complesse e banalizzate, quindi descritte adeguatamente da un numero minore di stazioni. Ogni stazione è stata scelta in modo che non vi fossero interferenze con altre stazioni. Infatti la principale assunzione del metodo consiste nella corretta identificazione delle specie e nel fatto che ogni individuo non venga conteggiato più di una volta.

Durante l'attuazione del censimento sono stati registrati, tramite osservazione diretta e riconoscimento delle vocalizzazioni, tutti gli esemplari presenti entro cento metri dall'osservatore, facendo attenzione a registrare esclusivamente gli individui in attività all'interno della tipologia omogenea oggetto di indagine. Il tempo di rilevamento è stato di 10' per ogni stazione.

I risultati dei singoli rilievi sono stati quindi aggregati per tipologia di uso del suolo indagata, creando un elenco delle specie trovate nei singoli tipi. Tale elenco, nella forma di matrice con le specie di uccelli nelle righe e i tipi ambientali in colonna, rappresenta il punto di integrazione e sintesi tra i dati relativi alla comunità ornitica nidificante e le caratteristiche dell'ecomosaico rappresentate dalla carta del sistema ambientale. Questa matrice è all'origine del calcolo dell'Indice Faunistico cenotico medio (IFm) utilizzato per la creazione del modello di idoneità faunistica per gli uccelli.

#### *Indice conservazionistico (IFm)*

Il rilievo degli uccelli e l'integrazione con le tipologie della Carta del Sistema Ambientale ha permesso di ricavare un indice sintetico quali-quantitativo relativo al rapporto tra numero di specie presenti in ogni tipologia e "tipo" di specie, questo ultimo rappresentato dalla ricorrenza e dal punteggio della specie in ogni elenco di direttiva o convenzione in tema di protezione della fauna ornitica. I criteri con cui sono stati redatti gli elenchi delle varie normative comunitarie e nazionali, rispondono ai principi della conservazione delle specie. L'indice sintetico di valutazione, e conseguentemente gli ambienti a cui viene attribuito, concentra in sé i parametri quali la rarità, la complessità, la sensibilità, la fragilità la vulnerabilità ecc., poiché sono i parametri di selezione delle specie negli elenchi sopra citati. Il valore complessivo è un indice faunistico che sintetizza il valore ecologico delle tipologie vegetazionali in quanto formato dalle specie selezionate attraverso quei parametri e quindi componenti dell'indice stesso. Di conseguenza, l'Indice Faunistico cenotico medio riassume in sé, attraverso le sue componenti, numerosi parametri di qualità ambientale valutati faunisticamente, che si riflettono poi sulle

tipologie vegetazionali.

Alle comunità ornitiche individuate viene quindi attribuito un valore (zoosociologico) sulla base di parametri descrittivi, definiti anche "criteri" (Usher, 1986), di tipo biologico e conservazionistico.

Tra i "criteri" biologici è stata adottata la ricchezza specifica (S), cioè il numero di specie componenti ogni cenosi (la tipologia indagata), che può esprimere differenti aspetti di maturità e stabilità dell'ecosistema (Margules et Usher, 1981) entrambi componenti concettuali della diversità.

Dal punto di vista conservazionistico e normativo (cfr. "Elenco delle norme e convenzioni di conservazione della fauna" in Appendice) sono state considerate le liste faunistiche proprie delle varie convenzioni comunitarie (UE, Berna, Bonn), la legge nazionale sulla protezione della fauna omeoterma (157/92 e successive modifiche ed integrazioni), la Species of European Conservation Concern (SPEC), lo stato di conservazione europeo (ETS) e la Lista rossa delle specie minacciate (redatta dal WWF). L'esame di ciascuna norma, convenzione o lista conservazionistica ha permesso di convertire le indicazioni di tutela in una scala di punteggi.

Partendo dall'elenco delle specie di ogni tipologia ambientale vengono ricavati i valori (**SP**) per ogni parametro: il numero di specie presenti nella tipologia (parametro ricchezza), la somma dei punteggi per il parametro UE (Direttiva del Consiglio CEE del 2 aprile 1979, n. 409 concernente la conservazione degli uccelli selvatici), la somma dei punteggi per il parametro LN (Legge nazionale dell' 11 febbraio 1992, n. 157), e così via per le altre convenzioni o liste conservazionistiche.

Il "peso" (**Isp**) di ogni tipologia per un determinato parametro può quindi essere definito con un semplice rapporto tra il valore SP e il valore massimo calcolato per quel parametro sull'intera lista di uccelli presa in considerazione.

L'Indice Faunistico Cenotico medio (**IFm**) è ottenuto per ogni singola tipologia come media dei valori Isp dei singoli parametri; tale valore viene espresso generalmente normalizzandolo su di una scala di valori compresa tra 0 e 100, ponendo a 100 il valore di IFm più alto.

#### *Interpolazione dei valori di IFm e rappresentazione cartografica*

La rappresentazione cartografica del modello di idoneità faunistica (Tavola AB.QC.B3.02) si basa sul calcolo del valore sintetico dell'IFm per ogni singola cella derivata dalla sovrapposizione sulla mappa del Sistema Ambientale di una griglia a maglia quadrata Figura 0.1. In riferimento all'uso del gruppo degli Uccelli il passo della griglia scelto è stato di 200 metri. In seguito i valori delle singole celle vengono interpolati per produrre la mappa finale.

In base ai dati bibliografici relativi all'influenza negativa delle infrastrutture viarie nei confronti delle specie animali, ed in particolare sulla fauna ornitica, intorno ad ogni strada è stata creata una fascia, con profondità variabile a seconda del tipo di strada (Tab. 0.1 e Figura 0.1), su ogni lato rispetto al margine della carreggiata stradale. Per rendere conto all'interno del modello faunistico di questa influenza negativa, a tale area è stato attribuito un valore pari a quello delle infrastrutture (cioè zero), a prescindere dalla tipologia ambientale confinante con l'infrastruttura.

Tab. 0.1

| Sigla | TIPO               | metri |
|-------|--------------------|-------|
| AA    | Autostrada         | 30    |
| SS    | Strada statale     | 30    |
| SP    | Strada provinciale | 30    |
| SC    | Strada comunale    | 20    |
| SV    | Strada vicinale    | 0     |
| PR    | Strada privata     | 0     |

I dati della superficie percentuale occupata dalle varie tipologie derivati dall'intersezione tra mappa e griglia hanno permesso quindi il calcolo dell'IFm di sintesi per ogni cella ( $V_{cx}$  della Figura 0.1). A ciascun quadrato della griglia (cella) è stato attribuito un valore pari alla sommatoria del prodotto del valore IFm di tutte le porzioni di tipologie vegetazionali presenti nella cella e la relativa superficie percentuale occupata all'interno della stessa, come mostrato in Figura 0.1.

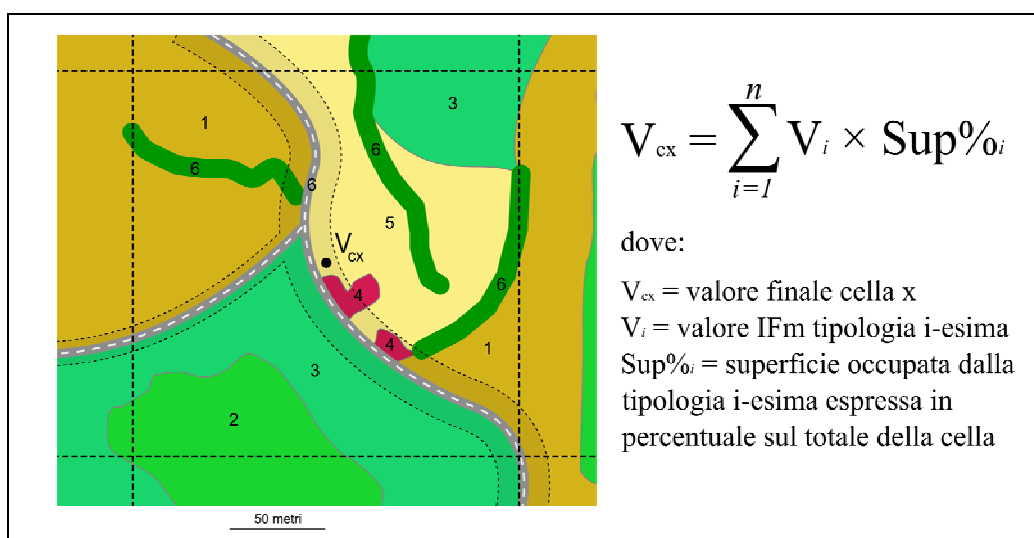


Figura 0.1 - Calcolo del valore sintetico di IFm per una singola cella

Il valore complessivo della cella, quindi, può variare tra il valore minimo di IFm, nel caso di un quadrato occupato interamente dalla tipologia con IFm minimo, e il valore massimo di IFm, caso in cui la cella sia occupata interamente dalla tipologia con tale valore. La serie dei records relativi alle coordinate del centroide della cella ( $x,y$ ) e del valore di sintesi di IFm ( $z, V_{cx}$  nella Figura 0.1) è stata poi elaborata attraverso il modulo *v.surf.rst* del software GRASS che, partendo da dati vettoriali puntiformi e attraverso l'algoritmo *regularized spline with tension* (Mitasova H. and Mitas L. 1993), produce una mappa raster frutto dell'interpolazione tra i diversi punti. I parametri *tension* e *smooth* del modulo sono stati impostati rispettivamente ai valori 40 e 0.1, mentre la risoluzione del raster prodotto è stata impostata a 10 metri, in ragione della scala

di stampa finale. Alla mappa così ottenuta è stata applicata una scala graduata di colori, compresa tra i valori minimo e massimo di IFm, per visualizzare in modo continuo le variazioni del valore di IFm nel territorio studiato.

Questo tipo di rappresentazione dei dati permette di individuare gli ambiti a diverso grado di idoneità faunistica che attraverso il processo di interpolazione si fondono in modo da evidenziare le tendenze verso potenzialità o criticità del sistema, funzionali al processo di disegno della rete ecologica.

La mappa prodotta con le metodiche appena descritte consente di individuare le aree a maggiore criticità e quelle maggiormente funzionali ai corridoi ecologici, costituendo la base per le successive fasi del lavoro, incentrate sulla valutazione e studio di dettaglio della rete ecologica.

### **Il modello di idoneità faunistica su base Moscardino**

La realizzazione di una rete ecologica non può prescindere dall'analisi del sistema vegetale di carattere arboreo-arbustivo e in particolare degli elementi lineari, quali siepi e fasce arboreo-arbustive.

Per meglio definire tale aspetto è stata utilizzata una specie ad home-range più limitato rispetto al gruppo degli uccelli, il cui habitat potesse offrire indicazioni più precise sulla componente vegetazionale legnosa del sistema e soprattutto permettesse di indirizzare la valutazione sullo stato di frammentazione in modo da finalizzare meglio il modello per la riconnessione del territorio.

Per l'elaborazione di un modello ad una scala di diverso dettaglio è stata scelta, quale indicatore, la specie *Muscardinus avellanarius* (Moscardino). Questa specie conduce vita arboricola solitamente a pochi metri dal suolo dove generalmente costruisce un nido sferico; strettamente legata alle formazioni forestali a latifoglie con ricco sottobosco, si trova più frequentemente in boschi cedui. Frequenta anche siepi e macchie che devono però essere ben strutturate.

L'analisi degli elementi vegetazionali, funzionali alla rete ecologica, presenti sul territorio e di cui si è valutata l'idoneità relativamente alle specie guida, intende offrire una risposta esaustiva sulla ricettività potenziale per quelle specie che diventano bioindicatori efficienti ed utili alla finalizzazione degli interventi. La scelta è stata mirata proprio a specie di cui di fatto è nota la grande idoneità del loro habitat come modello per la riconnessione della frammentazione del territorio pur essendo certa l'assenza (o la bassissima densità) che in questo caso, per i modelli utilizzati, risulta ininfluenza.

Nell'area oggetto di analisi si è scelto di considerare il Moscardino di cui è ben noto l'habitat specifico, quale modello di riconnessione della frammentazione del territorio. Di conseguenza, si è optato per la costruzione di un modello geostatistico previsionale che avesse come riferimento di base un certo numero di parametri ambientali ritenuti idonei alle specie guida e ricavati da una puntuale analisi degli elementi territoriali. Sulla base della descrizione quantitativa dell'habitat della specie guida ottenuta attraverso la bibliografia (Bright e Morris 1990, Berg 1996, Juskaitis 1997) sono stati censiti e catalogati tutti gli elementi vegetazionali e



territoriali presenti nell'area di studio divisa per ambiti.

#### APPROFONDIMENTO METODOLOGICO

Lo schema di lavoro seguito per la costruzione del modello di idoneità faunistica su base Moscardino (cfr. Tavola AB.QC.B3.03) viene riportato in Figura 0.2.

#### *Rilievo degli elementi lineari in funzione della specie Moscardino*

L'individuazione degli elementi lineari potenzialmente funzionali allo spostamento del Moscardino è stata effettuata preliminarmente sulla base delle immagini aeree a disposizione. Gli elementi individuati sono stati cartografati come poligoni a cui è stato associato un numero identificativo. Quindi è seguita la fase di rilievo, effettuata sul campo, che è consistita nella verifica della presenza e della corretta mappatura dell'elemento individuato dalle foto aeree, ed eventualmente l'aggiunta di altri elementi lineari non rilevati dalle foto. Mediante la compilazione di una scheda opportunamente predisposta (cfr. "Scheda di rilevamento fisionomia e struttura delle siepi" in Appendice), ogni elemento è stato descritto e fotografato. Le schede sono state quindi inserite in un database (Microsoft Access) attraverso una maschera di inserimento dati.

#### *Valutazione degli elementi lineari*

Per la valutazione degli elementi lineari è stata effettuata una preliminare selezione dei parametri raccolti durante i rilievi sul campo, con l'esclusione di alcuni parametri ritenuti di minor importanza.

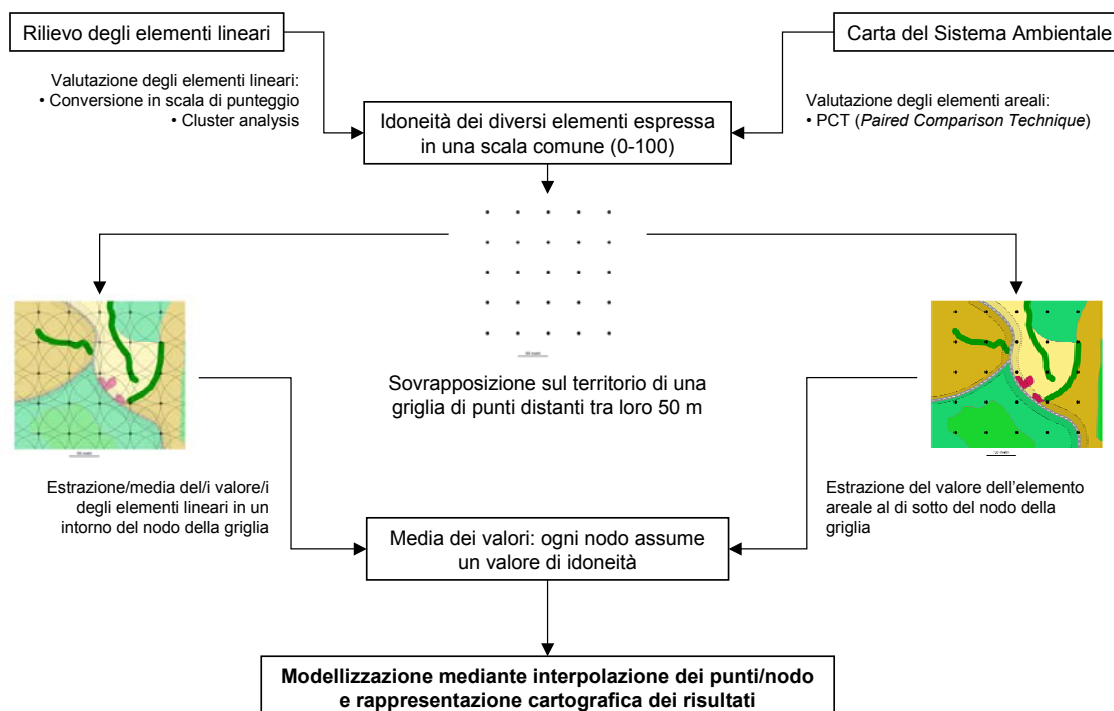


Figura 0.2

Mediante la codifica di condizioni sul range dei dati originari, i valori dei parametri sono stati ricondotti ad una scala di punteggio e quindi mediante *Cluster Analysis*, è stato possibile compiere una analisi per suddividere gli elementi tra loro simili e raggrupparli. In questo modo

sono stati definiti gruppi di elementi simili, che sono stati valutati mediante l'attribuzione di un valore all'interno di una scala da 0 a 100 ( $V_{el}$ , Valore elemento lineare).

#### *Valutazione degli elementi areali*

Per valutare il grado di idoneità nei confronti del Moscardino delle altre tipologie ambientali della Carta del Sistema Ambientale, si è proceduto ad assegnare ad ogni tipologia caratterizzante l'uso del suolo un peso, in relazione alla configurazione spaziale, struttura ed idoneità nei confronti della specie. In questo caso è stato usato per la costruzione dell'elenco gerarchico e pesato (scala cardinale) la *Paired Comparison Technique* (PCT, Saaty 1980) un'analisi dicotomica che si basa sul confronto a coppie. La PCT consiste nel creare una matrice che riporta per ogni riga i singoli fattori individuati (categorie di uso del suolo) e nelle colonne tutte le coppie possibili di fattori per confrontare l'importanza relativa degli stessi. Il numero di confronti a coppie da riportare in riga è legato al numero di fattori della seguente legge di combinazione:  $n. \text{ coppie} = N * (N - 1) / 2$ , con  $N =$  al numero di fattori. Alle celle di incrocio così individuate, secondo la logica del confronto, dovrà essere assegnato uno dei seguenti valori numerici:

- valore 1 se il primo fattore della coppia è più rilevante del secondo;
- valore 0 se il primo fattore della coppia è meno rilevante del secondo;
- valore 0,5 se i due fattori sono di pari rilevanza.

I valori ottenuti dalla PCT vengono successivamente normalizzati, anche in questo caso su una scala da 0 a 100, e in tal modo ad ognuno degli elementi della carta dell'uso del suolo viene attribuito un valore di idoneità per il Moscardino ( $V_{ea}$ , Valore elemento areale).

#### *Rappresentazione cartografica*

Mediante le due diverse tecniche descritte, analisi dei gruppi e confronto a coppie, è stato quindi possibile attribuire un valore di idoneità su di una stessa scala, sia per gli elementi lineari censiti che per quelli areali della Carta del Sistema Ambientale.

Alla Carta del Sistema Ambientale è stata sovrapposta, nell'ambito del GIS, una griglia di punti equidistanti tra loro 50 metri (Figura 0.3). La maglia di 50 metri è stata scelta considerando questa misura come la distanza massima che un individuo può percorrere a terra per raggiungere un elemento idoneo da un altro elemento altrettanto idoneo. La superficie della cella compresa tra i punti (0,25 ha) è più piccola del territorio medio di un individuo maschio (Juskaitis 1997) ma leggermente più grande di quello di una femmina tali per cui gli elementi puntiformi ed isolati emergono come tali dal modello.

Per estrarre i valori relativi agli elementi areali è stata fatta un'intersezione tra i punti (i nodi della griglia) e la Carta del Sistema Ambientale. Ogni punto venendo in contatto con una certa tipologia della carta, ne ha quindi assunto il valore ( $V_{ea}$ ), pari al peso attribuito secondo la PCT. La probabilità che una classe di uso del suolo venga rilevata è di conseguenza proporzionalmente maggiore in relazione alla superficie complessiva della tipologia, alla forma e superficie del singolo elemento. Ad esempio, se queste sono inferiori ad un quarto di ettaro ed hanno un rapporto area/perimetro mediamente vicino ad uno, esse hanno minore probabilità di essere contattate dalla griglia utilizzata.

Anche in questo caso, così come per il modello basato sugli Uccelli nidificanti, si è utilizzato per

le strade un buffer dal limite della carreggiata (Figura 0.3).

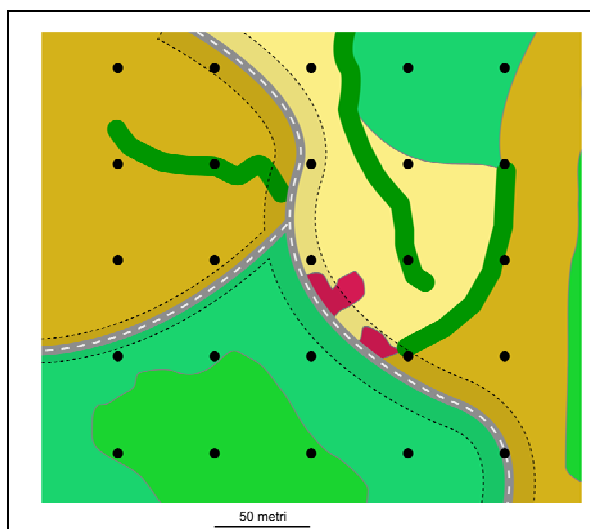


Figura 0.3

Per valutare adeguatamente la presenza e la funzione degli elementi lineari censiti, che per forma e dimensioni hanno una minore probabilità di ricadere esattamente sotto un nodo della griglia, è stato tracciato attorno ad ogni nodo un cerchio di 50 metri di raggio ed è stata valutata la presenza in tale area di elementi lineari (Figura 0.4). Nel caso in cui all'interno del raggio di 50 metri cadessero più elementi schedati è stata calcolata la media dei valori dei diversi elementi (cioè la media dei singoli  $V_{el}$ ) per ottenere un valore di sintesi da attribuire al nodo/centro del cerchio.

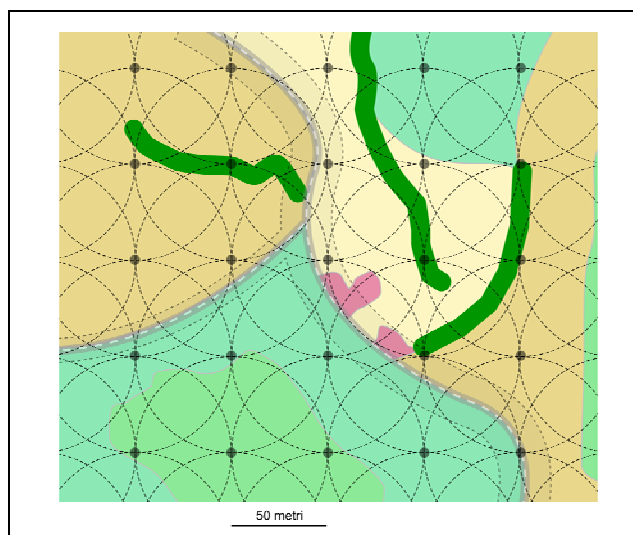


Figura 0.4

Al termine di questo processo si hanno quindi due serie di dati riferiti ad uno stesso nodo della griglia: valore della tipologia areale che si trova sotto al nodo ( $V_{ea}$ ) e valore dell'elemento lineare (o media, se nel caso di più elementi lineari) presente all'interno del raggio di 50 metri dal punto-nodo della griglia ( $V_{el}$ ).

Analogamente a quanto realizzato per il modello a passeriformi, la serie dei records relativi alle coordinate del nodo della griglia ( $x,y$ ) e al risultato della media ( $z$ ) tra valore areale e valore

lineare, è stata elaborata attraverso il modulo *v.surf.rst* del software GRASS che, partendo da dati puntiformi e attraverso l'algoritmo *regularized spline with tension* (Mitasova H. and Mitas L. 1993), produce una mappa raster frutto dell'interpolazione tra i punti. I parametri del modulo "*tension*" e "*smooth*" sono stati impostati rispettivamente ai valori 40 e 0.1, mentre la risoluzione del raster prodotto è stata impostata a 10 metri, in ragione della scala di stampa finale.

Anche in questo caso il risultato è una mappa di interpolazione che visualizza una tendenza, risultato della dimensione, distribuzione e forma degli elementi sia lineari che areali caratterizzanti il territorio.

### *3.4.3 I corridoi ecologici fluviali e il reticolo idrografico: caratterizzazione ecologico – funzionale*

Per le loro naturali caratteristiche di linearità, continuità e capacità di connessione delle diverse forme del paesaggio, i corsi d'acqua sono elementi morfologici fondamentali nel delineare la struttura delle reti ecologiche di un territorio.

Molto spesso, però, i sistemi fluviali risultano privati del loro ruolo funzionale a causa di alterazioni, principalmente a carico dell'ambito ripario, prodotte dall'invasione del sistema infrastrutturale, di quello urbano/produttivo e di quello rurale, che portano ad un rapido peggioramento della qualità chimica delle acque e, soprattutto, ad un progressivo impoverimento della biodiversità per perdita di habitat e microhabitat e della capacità funzionale complessiva.

E' utile ricordare, a tal proposito, che già il PTCP di Bologna (Art. 4.7 delle N.T.A.) indica la particolare esigenza di promuovere progetti di tutela, recupero e valorizzazione delle aree fluviali e perfluviali, prioritariamente laddove queste intersecano o lambiscono i centri urbani e possono quindi assumere la valenza di aree di compensazione ecologica degli ambienti urbani e di dotazioni territoriali anche per finalità ricreative, nonché dove possono assumere la valenza di elementi funzionali della rete ecologica. In questo contesto le Amministrazioni locali competenti per territorio, singolarmente o consorziate, sono invitate ad attuare progetti di valorizzazione con il coordinamento dell'Autorità di Bacino e seguendo le indicazioni contenute nella "Norma di indirizzo per la salvaguardia e la conservazione delle aree demaniali e la costituzione di parchi fluviali e di aree protette" di cui alla delibera n. 1/6 del 14.03.97 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Reno.

Per verificare il livello di funzionalità ecologica dei corsi d'acqua presenti sul territorio bazzanese si è ritenuto opportuno approfondire l'analisi territoriale con una caratterizzazione ecologica degli stessi, in particolare laddove il disegno di rete evidenziava la potenziale funzione di collegamento del reticolo idrografico.

Sono state effettuate indagini e sopralluoghi mirati a verificare la reale capacità funzionale e le eventuali necessità di riqualificazione/miglioramento ecologico dei corridoi fluviali e sono stati utilizzate le informazioni disponibili e desunte da specifiche attività conoscitive.

In particolare sui corsi d'acqua Landa, Lavino e Ghironda si sono applicati una serie di indici di qualità e funzionalità fluviale, che permettono di definire in maniera sintetica lo stato di qualità degli ecosistemi fluviali e il livello di funzionalità ecologica. Per i torrenti Samoggia e Ghiaie di Serravalle si è fatto opportunamente riferimento all'attività conoscitiva messa a punto

dall'Autorità di Bacino del Reno nella fase di aggiornamento del Piano Stralcio per il bacino del torrente Samoggia<sup>59</sup>, in cui è stato applicato un approccio del tutto analogo, rendendo, così, utilizzabili dati tra loro omogenei.

La caratterizzazione ecologico funzionale dei corsi d'acqua di interesse per la rete ecologica muove da una analisi della vegetazione riparia (composizione, naturalità, spessore, continuità) e delle caratteristiche morfologiche dell'alveo (naturalità/artificialità, erosione/deposizione) integrata da una valutazione della pressione esercitata dall'intorno territoriale. Tale caratterizzazione si realizza con un'analisi fotointerpretativa della fascia riparia e opportuni sopralluoghi di verifica e maggiore dettaglio. In particolare si è posta attenzione alle caratteristiche di naturalità della vegetazione riparia, alla continuità lungo le due sponde, allo spessore della fascia e alla naturalità della sua composizione. Sono state considerate la continuità longitudinale dell'habitat acquatico e la qualità della matrice (con i dati disponibili presso le stazioni di monitoraggio dell'ARPA provinciale). Infine è stata considerata l'interferenza con le funzioni ecologiche prodotta dagli elementi di pressione antropica adiacenti ai corsi d'acqua (infrastrutture stradali, insediamenti, agricoltura ecc.).

Il risultato finale è una classificazione di sintesi della capacità ecologica dei corsi d'acqua per i quali il progetto di rete ecologica riconosce un ruolo prioritario (corridoi fluviali). Essi devono essere destinatari di apposite misure di tutela e appropriata manutenzione oltre che di interventi di miglioramento e completamento della funzionalità ecologica.

Nella valutazione del ruolo specifico dei corsi d'acqua ai fini del progetto di rete ecologica, sono state considerate anche le principali criticità idrauliche e gli interventi in programma (i.e. casse di espansione) che possono rappresentare vere opportunità di riqualificazione e incremento delle potenzialità per la rete ecologica.

Allo scopo di agevolare la lettura della capacità e funzionalità ecologica i corsi d'acqua per i quali viene riconosciuto un ruolo prioritario vengono suddivisi in tratti a diverso livello di criticità e/o potenzialità per il progetto di rete ecologica che evidenziano la necessità/opportunità di interventi puntuali e/o diffusi di miglioramento ecologico.

Come per gli altri elementi della rete ecologica locale sono state, quindi, individuate una serie di misure, azioni ed interventi specifici auspicabili per la riqualificazione del reticolo idrografico.

Le proposte gestionali e di intervento mirano a risolvere alcune delle criticità evidenziate e rafforzare il ruolo di corridoi ecologico dei corsi d'acqua e possono essere inquadrate in tre gruppi principali:

1. proposte a livello pianificatorio: il progetto di rete ecologica propone di destinare nella fase di predisposizione del PSC una fascia di pertinenza ecologica per i corsi d'acqua individuati come corridoi fluviali, da preservare da ulteriori interventi antropici e da destinare ad interventi di riqualificazione. Le disposizioni proposte per la gestione del territorio, parte integrante del progetto di rete (cfr. §§ 0), individuano in una fascia di almeno 50m a destra e a sinistra dell'alveo fluviale, l'area di tutela e destinata alla

---

<sup>59</sup> "Piano Stralcio per il Bacino del Torrente Samoggia: aggiornamento 2007"- Titolo III –"Qualità dell'ambiente fluviale", a cura di L. Canciani - Autorità di Bacino del Reno, 2008

riqualificazione degli ambiti fluviali e all'incremento della loro funzionalità. Queste fasce, in parte coincidenti con ambiti di tutela già previsti dalla normativa di settore (PAI, PTCP), sono porzioni di territorio in cui le dinamiche ecologiche fluviali dovrebbero potere esprimere tutta la loro potenzialità in termini di sostegno alla biodiversità, fornitura di servizi essenziali quali il riequilibrio delle falde, la depurazione delle acque, il trasporto dei materiali, ecc.. Tali fasce sono ambiti di intervento diretto e di gestione funzionale: devono essere mantenute libere da qualsiasi intervento di impermeabilizzazione e di ulteriore artificializzazione. In tali contesti, soprattutto laddove la fascia ricade all'interno delle aree direttamente connesse con la ricarica delle falde, la produzione agricola dovrà essere indirizzata a coltivazioni compatibili con l'obiettivo di massima tutela della qualità delle acque (superficiali e sotterranee), vietando l'utilizzo di biocidi e l'impiego di fertilizzanti di sintesi. In ogni caso i programmi di sostegno all'attività agricola dovrebbero prevedere agevolazioni ed incentivi per allontanare le coltivazioni dalle rive (almeno 50 m), lasciando così all'ecosistema fluviale un'area minima funzionale e di naturale evoluzione.

2. proposte a livello gestionale: alcuni degli obiettivi perseguiti per i corridoi fluviali nel progetto di rete ecologica, ed in particolare quelle che riguardano il mantenimento e la riqualificazione della fascia vegetazionale, possono essere raggiunti tramite l'utilizzo di idonee tecniche di intervento nella gestione ordinaria degli alvei fluviali. Si tratta, in alcuni casi, di interventi a "costo zero", in quanto da realizzare con le risorse e le modalità della gestione ordinaria. A tali interventi sovrintende, normalmente, l'Ente pubblico (STB, Comune) che appalta la manutenzione della vegetazione a ditte esterne; più spesso, però, sono direttamente i frontisti che chiedono al Servizio l'autorizzazione per quelli che vengono definiti "interventi di pulizia" delle sponde. La mancanza di perizia e di "educazione" (conoscenza) fa sì che tali interventi si traducono, spesso, in tagli indiscriminati della vegetazione, con eliminazione (taglio a raso) di qualsiasi elemento arboreo o arbustivo e trasformazione della fascia riparia e delle sponde a prato. Ciò finisce con il favorire il degrado della vegetazione tipicamente riparia a favore di quella a carattere più ruderale (con dominanza di alcune specie quali robinia, ailanto e falso indaco). Se da una parte l'intervento diretto da parte dei frontisti permette di risparmiare risorse economiche, tale sistema può portare a danni ingenti in termini di qualità dell'ambito fluviale e di naturalità. Si deve tenere in considerazione, inoltre, le oggettive difficoltà di controllo da parte dei servizi competenti che non possono verificare ogni intervento (autorizzato o meno) di "pulizia" della vegetazione da parte dei privati. In tal senso la situazione ideale vedrebbe il Servizio competente direttamente impegnato in interventi di manutenzione ordinaria a cadenza ravvicinata e con personale addestrato, con costi che, in un primo momento, sarebbero elevati. Per cercare di raggiungere l'obiettivo della riqualificazione dell'ambito fluviale (ed in particolare il mantenimento di una fascia di vegetazione riparia ben strutturata e funzionale, nel rispetto delle esigenze idrauliche ma anche di quelle di funzionalità ecologica), limitando i costi per la manutenzione, sarà opportuno prevedere un'attività di istruzione nei confronti dei frontisti e delle ditte impegnate negli interventi di gestione della vegetazione secondo quei criteri che, peraltro, sono già stati ben individuati dall'Autorità di Bacino del Reno nella "Direttiva per la costituzione, mantenimento e manutenzione della fascia di vegetazione riparia, per la manutenzione del substrato dell'alveo e per il potenziamento dell'autodepurazione dei

canali di sgrondo e dei fossi stradali” in attuazione dell'art.29 comma 7 e dell'art. 36 comma 2 delle Norme del Piano Stralcio per il bacino del torrente Samoggia approvata con Delibera Comitato Istituzionale n° 1/5 del 17/04/2003 dell’Autorità di Bacino del Reno.

3. proposte a livello programmatico: diverse proposte di intervento previste per la realizzazione del progetto di rete ecologica locale interessano l’ambito dei corridoi fluviali (cfr. elaborato AB.QC.B3.R03 Fascicolo B – “Schede e ambiti di intervento”). A tali interventi potranno provvedere, singolarmente o in associazione, il Comune, la Provincia, il Servizio Tecnico di Bacino o altri enti sovraordinati ma anche soggetti privati eventualmente chiamati dalle Amministrazioni locali ad intervenire a compensazione di interventi urbanistici o di trasformazione territoriale (ad esempio la realizzazione infrastrutture). Si tratta, perlopiù, di proposte di interventi di ripristino della vegetazione (tramite impianto secondo opportuni schemi), diversificazione e riqualificazione dell’alveo fluviale (anche tramite risezionamento), ripristino del continuum fluviale, miglioramento della capacità depurativa del corso d’acqua, di miglioramento della fruibilità dell’ambito fluviale, ecc.. Una particolare attenzione è rivolta agli interventi di riqualificazione (adattamento) e valorizzazione dei punti di attraversamento dei corsi d’acqua già esistenti o in realizzazione lungo le infrastrutture (ferrovie, autostrade, strade provinciali e comunali) rappresentando importanti punti di “permeabilità” potenziale per la fauna terrestre.

### 3.5. RISULTATI DELL’ANALISI ECOLOGICO – TERRITORIALE

#### 3.5.1 L’ecomosaico dell’area bazzanese: la Carta del sistema ambientale

La carta dell’ecomosaico si compone di 8726 poligoni e si articola in una legenda di 33 differenti tipologie. I risultati delle analisi territoriali effettuate su questo livello informativo (Tavola AB.QC.B3.01) permettono di costruire un quadro quantitativo delle diverse tipologie d’uso e copertura del suolo, evidenziando le proporzioni e permettendo così di valutare il peso territoriale di ciascuna di esse in termini relativi ed assoluti (Tab. 0.1).

**Tab. 0.1 - Ecomosaico: dati relativi alla copertura delle varie tipologie cartografate (espressa in ettari e in percentuale)**

| Tipologia Ecomosaico  | Bazzano | Crespellano | Zola Predosa | Monteveglia | Monte San Pietro | Castello di Serravalle | Savigno | Area bazzanese |
|-----------------------|---------|-------------|--------------|-------------|------------------|------------------------|---------|----------------|
| Abitativo rado        | 64,74   | 228,16      | 312,79       | 192,5       | 315,52           | 179,75                 | 173,01  | 1466,48        |
|                       | 4,64%   | 6,09%       | 8,29%        | 5,89%       | 4,22%            | 4,59%                  | 3,15%   | 5,05%          |
| Aiuola stradale       |         |             | 22,57        |             |                  |                        |         | 22,57          |
|                       |         |             | 0,60%        |             |                  |                        |         | 0,08%          |
| Aree artigianali      |         | 0           | 245,51       |             | 18,69            |                        |         | 264,2          |
|                       |         | 0,00%       | 6,50%        |             | 0,25%            |                        |         | 0,91%          |
| Aree industriali      | 94,37   | 188,97      | 12,44        | 93,13       | 23,83            | 51,81                  | 8,08    | 472,63         |
|                       | 6,76%   | 5,04%       | 0,33%        | 2,85%       | 0,32%            | 1,32%                  | 0,15%   | 1,63%          |
| Infrastrutture viarie | 39,41   | 100,58      | 164,65       | 61,68       | 102,7            | 62,95                  | 110,12  | 642,08         |
|                       | 2,82%   | 2,68%       | 4,36%        | 1,89%       | 1,38%            | 1,61%                  | 2,01%   | 2,21%          |
| Laghi                 | 0,32    | 2,15        | 4,06         | 11,37       | 8,36             | 10,91                  | 3,3     | 40,47          |
|                       | 0,02%   | 0,06%       | 0,11%        | 0,35%       | 0,11%            | 0,28%                  | 0,06%   | 0,14%          |
| Zone urbane           | 113,15  | 111,81      | 182,99       | 61          | 159,68           | 87,95                  | 32,81   | 749,4          |
|                       | 8,11%   | 2,98%       | 4,85%        | 1,87%       | 2,14%            | 2,25%                  | 0,60%   | 2,58%          |
| Abitazioni con        | 0,86    | 25,3        | 49,84        | 6,4         | 18,25            | 2,11                   |         | 102,75         |

| Tipologia Ecomosaico                          | Bazzano            | Crespellano        | Zola Predosa       | Monteviglio        | Monte San Pietro   | Castello di Serravalle | Savigno            | Area bazzanese      |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------|--------------------|---------------------|
| giardino di pregio                            | 0,06%              | 0,67%              | 1,32%              | 0,20%              | 0,24%              | 0,05%                  |                    | 0,35%               |
| Filari alberati                               | 0,76<br>0,05%      | 1,78<br>0,05%      | 0,61<br>0,02%      | 0,34<br>0,01%      |                    |                        |                    | 3,5<br>0,01%        |
| Giardini o parchi                             | 3,69<br>0,26%      | 21,41<br>0,57%     | 4,85<br>0,13%      | 25,88<br>0,79%     | 39,98<br>0,54%     |                        |                    | 95,8<br>0,33%       |
| Frutteti                                      | 180,82<br>12,96%   | 651,54<br>17,38%   | 143,28<br>3,80%    | 262,86<br>8,05%    | 166,79<br>2,23%    | 352,41<br>9,01%        | 316,98<br>5,78%    | 2074,67<br>7,14%    |
| Seminativi                                    | 783,47<br>56,15%   | 2220,18<br>59,22%  | 1816,63<br>48,13%  | 1234,41<br>37,79%  | 1553,38<br>20,80%  | 1470,78<br>37,60%      | 10,5<br>0,19%      | 9089,35<br>31,29%   |
| Seminativi arborati                           | 1,63<br>0,12%      | 7,89<br>0,21%      |                    | 9,85<br>0,30%      | 51,02<br>0,68%     | 22,64<br>0,58%         | 7,27<br>0,13%      | 100,29<br>0,35%     |
| Seminativi di collina                         |                    |                    |                    |                    | 756,43<br>10,13%   | 6,31<br>0,16%          | 2120,08<br>38,66%  | 2882,83<br>9,92%    |
| Vigneti                                       | 35,01<br>2,51%     | 53,31<br>1,42%     | 204,07<br>5,41%    | 324,71<br>9,94%    | 294,22<br>3,94%    | 260,25<br>6,65%        | 6,09<br>0,11%      | 1177,66<br>4,05%    |
| Pioppeti                                      |                    |                    | 12,23<br>0,32%     |                    | 34,69<br>0,46%     | 5,38<br>0,14%          |                    | 52,3<br>0,18%       |
| Impianti di latifoglie                        |                    | 7,14<br>0,19%      | 79,26<br>2,10%     | 30,17<br>0,92%     | 106,57<br>1,43%    | 28,55<br>0,73%         | 17,24<br>0,31%     | 268,92<br>0,93%     |
| Rimboschimenti di conifere                    |                    |                    | 3,65<br>0,10%      | 1,91<br>0,06%      | 77,33<br>1,04%     |                        | 210,64<br>3,84%    | 293,52<br>1,01%     |
| Arbusteti cop.<40                             | 12,38<br>0,89%     | 3,89<br>0,10%      | 55,9<br>1,48%      | 112,03<br>3,43%    | 337,96<br>4,53%    | 178,8<br>4,57%         | 250,59<br>4,57%    | 951,55<br>3,28%     |
| Arbusteti cop.>40                             |                    | 0,66<br>0,02%      | 51,86<br>1,37%     | 67,86<br>2,08%     | 287,64<br>3,85%    | 36,71<br>0,94%         | 43,87<br>0,80%     | 488,6<br>1,68%      |
| Castagneti da frutto                          |                    |                    |                    |                    | 115,13<br>1,54%    |                        | 50,26<br>0,92%     | 165,39<br>0,57%     |
| Castagneti da frutto a struttura irregolare   |                    |                    |                    |                    | 106,48<br>1,43%    |                        | 82,82<br>1,51%     | 189,3<br>0,65%      |
| Incolti erbacei                               | 4,95<br>0,35%      | 16,3<br>0,43%      | 81,01<br>2,15%     | 46,95<br>1,44%     | 240,01<br>3,21%    | 13,34<br>0,34%         | 44,84<br>0,82%     | 447,4<br>1,54%      |
| Boschetti e siepi                             | 9,39<br>0,67%      | 12,02<br>0,32%     | 50,09<br>1,33%     | 45,03<br>1,38%     | 77,9<br>1,04%      | 35,14<br>0,90%         | 52,62<br>0,96%     | 282,19<br>0,97%     |
| Boschi cedui di latifoglie                    | 2,42<br>0,17%      | 6,42<br>0,17%      | 158,92<br>4,21%    | 367,43<br>11,25%   | 1215,13<br>16,27%  | 456,97<br>11,68%       | 1361,92<br>24,83%  | 3569,21<br>12,29%   |
| Affioramenti rocciosi                         |                    |                    | 0,55<br>0,01%      | 5,1<br>0,16%       | 124,39<br>1,67%    | 62,79<br>1,61%         | 61,59<br>1,12%     | 254,41<br>0,88%     |
| Arbusteti igrofilii                           |                    |                    | 10,31<br>0,27%     | 0,71<br>0,02%      | 20,77<br>0,28%     | 1,67<br>0,04%          | 18,31<br>0,33%     | 51,78<br>0,18%      |
| Boschi igrofilii                              | 34,74<br>2,49%     | 53,16<br>1,42%     | 60,04<br>1,59%     | 69,8<br>2,14%      | 142,57<br>1,91%    | 70,42<br>1,80%         | 7,36<br>0,13%      | 438,09<br>1,51%     |
| Alveo fluviale                                | 13,25<br>0,95%     | 5,95<br>0,16%      | 6,38<br>0,17%      | 25,87<br>0,79%     | 9,34<br>0,13%      | 25,94<br>0,66%         | 23,5<br>0,43%      | 110,24<br>0,38%     |
| Scarpate o calanchi con vegetazione arbustiva |                    |                    |                    | 32,01<br>0,98%     | 358,03<br>4,79%    | 149,25<br>3,82%        | 21<br>0,38%        | 560,29<br>1,93%     |
| Scarpate o calanchi con vegetazione erbacea   |                    |                    | 7,64<br>0,20%      | 74,48<br>2,28%     | 241,41<br>3,23%    | 112,58<br>2,88%        | 61,66<br>1,12%     | 497,77<br>1,71%     |
| Boschi d'alto fusto di latifoglie             |                    | 4,21<br>0,11%      |                    |                    | 23,31<br>0,31%     |                        |                    | 27,53<br>0,09%      |
| Boschi non governati di latifoglie            |                    | 26,45<br>0,71%     | 32,4<br>0,86%      | 103,07<br>3,16%    | 440,63<br>5,90%    | 226,63<br>5,79%        | 387,59<br>7,07%    | 1216,78<br>4,19%    |
| Sup. complessiva                              | 1395,36<br>100,00% | 3749,27<br>100,00% | 3774,53<br>100,00% | 3266,55<br>100,00% | 7468,17<br>100,00% | 3912,03<br>100,00%     | 5484,05<br>100,00% | 29049,95<br>100,00% |



La lettura delle informazioni della Carta del Sistema Ambientale è resa più agevole aggregando le tipologie di dettaglio in categorie funzionali e visualizzando i dati graficamente (Tab. 0.2 e Figura 0.5)

**Tab. 0.2 - Ecomosaico: copertura delle principali categorie (espressa in ettari e in percentuale)**

|   | Bazzano      | Crespellano  | Zola Predosa | Montevoglio  | Monte San Pietro | Castello di Serravalle | Savigno      | Area bazzanese |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|------------------------|--------------|----------------|
| Insedimenti produttivi e infrastrutture | 134<br>10%   | 290<br>8%    | 445<br>12%   | 155<br>5%    | 145<br>2%        | 115<br>3%              | 118<br>2%    | 1401<br>5%     |
| Zone urbanizzate                        | 183<br>13%   | 388<br>10%   | 551<br>15%   | 286<br>9%    | 533<br>7%        | 270<br>7%              | 206<br>4%    | 2418<br>8%     |
| Seminativi                              | 785<br>56%   | 2228<br>59%  | 1817<br>48%  | 1244<br>38%  | 2361<br>32%      | 1500<br>38%            | 2138<br>39%  | 12072<br>42%   |
| Colture permanenti                      | 216<br>15%   | 712<br>19%   | 439<br>12%   | 618<br>19%   | 602<br>8%        | 647<br>17%             | 340<br>6%    | 3574<br>12%    |
| Fiumi, laghi e affioramenti rocciosi    | 14<br>1%     | 8<br>0%      | 11<br>0%     | 42<br>1%     | 142<br>2%        | 100<br>3%              | 88<br>2%     | 405<br>1%      |
| Incolti erbacei                         | 5<br>0%      | 16<br>0%     | 89<br>2%     | 121<br>4%    | 481<br>6%        | 126<br>3%              | 107<br>2%    | 945<br>3%      |
| Arbusteti                               | 12<br>1%     | 5<br>0%      | 118<br>3%    | 213<br>7%    | 1004<br>13%      | 366<br>9%              | 334<br>6%    | 2052<br>7%     |
| Boschi                                  | 47<br>3%     | 102<br>3%    | 305<br>8%    | 587<br>18%   | 2198<br>29%      | 789<br>20%             | 2153<br>39%  | 6182<br>21%    |
| Totale                                  | 1395<br>100% | 3749<br>100% | 3775<br>100% | 3267<br>100% | 7468<br>100%     | 3912<br>100%           | 5484<br>100% | 29050<br>100%  |

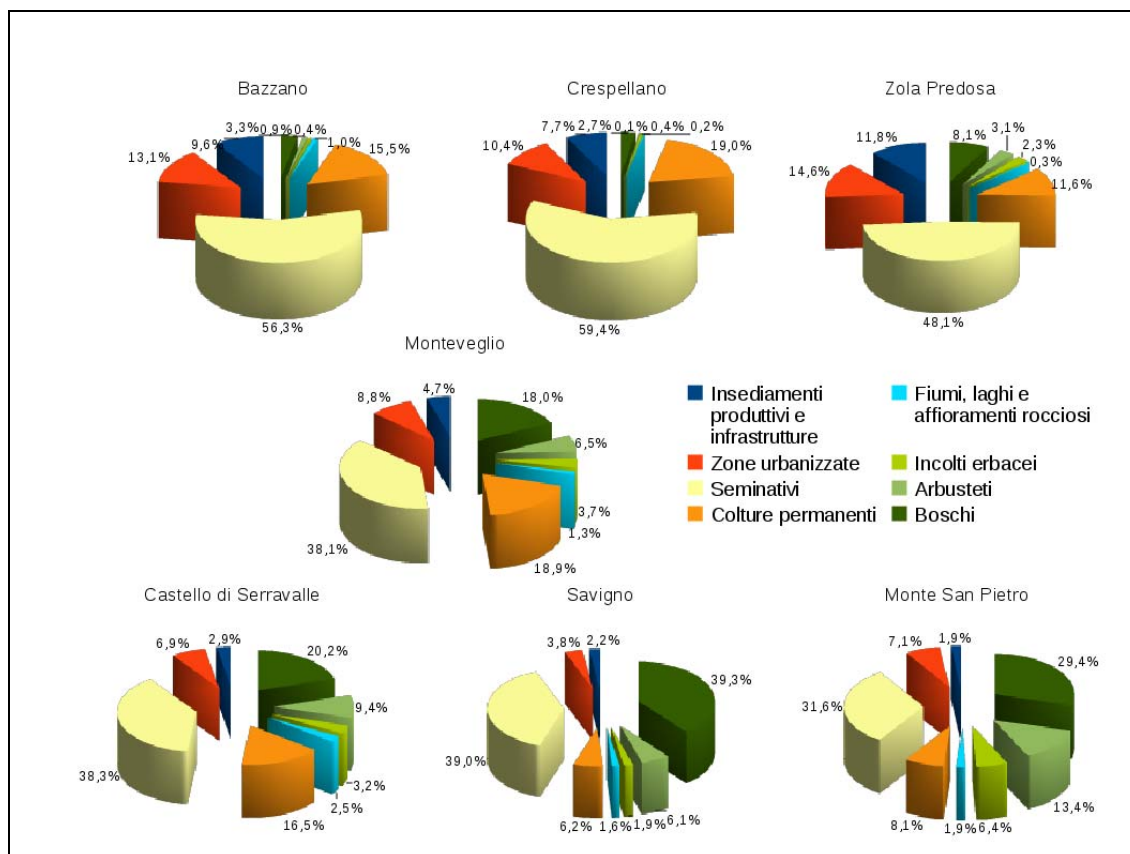


Figura 0.5 – Ecomosaico: grafici di copertura delle principali categorie per comune

In prima analisi si può osservare la netta sproporzione nella distribuzione dei diversi elementi all'interno del territorio di indagine, che rispecchia la vocazione e la storia dei diversi ambiti del territorio bazzanese. Le aree produttive e gli insediamenti antropici trovano collocazione dominante nel territorio della pianura bazzanese, nei comuni di Bazzano, Crespellano e Zola Predosa che, pur rappresentando il 31% dell'area di indagine complessiva, detengono oltre il 50% della superficie occupata da tali categorie.

Dall'altra parte gli ambiti a maggiore naturalità (categorie dei boschi, arbusteti e incolti erbacei) trovano collocazione in massima parte nella porzione collinare del territorio, ed in particolare nei comuni di Monte San Pietro (40%), Savigno (28%) ma anche Castello di Serravalle (14%) e Monteveglio (10%). La categoria degli elementi produttivi dell'ambito rurale frutto di un'ampia aggregazione di numerose tipologie della carta del sistema ambientale, è, invece, contraddistinta da una maggiore equiripartizione, a livello amministrativo. Il contributo di ciascun comune relativo a questa categoria, cui appartengono frutteti, vigneti, colture da legno e seminativi di diverso tipo, varia dal 6% di Bazzano al 19% di Crespellano e Monte San Pietro.

**Gli indici di permeabilità e frammentazione ecologica**

Esprimendo alcuni dei risultati mediante indici sintetici (cfr. §§0), in grado di descrivere lo stato di funzionalità ecosistemica del territorio, è possibile individuare la localizzazione e le relazioni tra aree energeticamente sorgenti ed assorbenti. Gli **indici** elaborati in questa fase sono stati

calcolati sia sui singoli comuni sia sull'intera area di studio; i risultati sono riportati in Tab. 0.3.

**Tab. 0.3 - Valore degli indici sintetici**

|         | Bazzano | Crespellano | Zola Predosa | Montevoglio | Monte San Pietro | Castello di Serravalle | Savigno | Area 7 comuni |
|---------|---------|-------------|--------------|-------------|------------------|------------------------|---------|---------------|
| DUu     | 223362  | 167903      | 249292       | 124999      | 83075            | 97766                  | 59082   | 124522        |
| % Artif | 94,45%  | 96,50%      | 86,15%       | 70,50%      | 48,76%           | 64,69%                 | 51,10%  | 67,01%        |
| Frammob | 564     | 477         | 392          | 369         | 459              | 475                    | 285     | 400           |
| T-biop  | 5,53%   | 3,63%       | 16,17%       | 30,08%      | 53,02%           | 35,89%                 | 49,16%  | 33,96%        |
| IVN     | 0,200   | 0,203       | 0,231        | 0,338       | 0,458            | 0,390                  | 0,438   | 0,357         |

**LEGENDA TABELLA:**

- DUu - indice di densità di urbanizzazione
- % Artif - percentuale di Artificializzazione del sistema territoriale
- Frammob - frammentazione indotta dalle infrastrutture per la mobilità
- T-biop - tasso di biopermeabilità
- IVN - Indice di Naturalità della Vegetazione

Nella Tabella trovano conferma alcune valutazioni già evidenziate in precedenza, quali l'elevato livello di artificializzazione dei comuni della pianura bazzanese (Bazzano e Crespellano e in misura minore Zola Predosa) che indica una elevata richiesta energetica complessiva per questo territorio.

Viceversa valori del tasso di biopermeabilità significativamente elevati risultano nel territorio dei comuni di Monte San Pietro e Savigno, caratterizzati, d'altra parte, anche da alti valori di naturalità della vegetazione (IVN).

Una situazione intermedia per tutti gli indici è quella espressa dai comuni di Montevoglio e Castello di Serravalle.

Interessante è il risultato della frammentazione prodotta dal sistema di infrastrutture (strade fino al rango delle comunali). Valori bassi di questo indice, riscontrati ad esempio nel comune di Savigno, rappresentano un'elevata densità di elementi lineari che frammentano il sistema naturale dell'area collinare più che negli ambiti di pianura dei comuni di Bazzano e Crespellano.

### 3.5.2 *Modello di idoneità faunistica: modello "Uccelli"*

#### **La comunità ornitica nidificante**

I rilievi dell'ornitofauna sono stati eseguiti durante il periodo primaverile in un arco di 3 anni (2005, 2006 e 2009) per un numero complessivo di 538 stazioni di ascolto dell'avifauna

distribuite all'interno del territorio dell'area bazzanese (Figura 0.6). I rilievi effettuati nel 2005 hanno riguardato il comune di Monte San Pietro, quelli del 2006 l'area di Zola Predosa, mentre quelli effettuati nel 2009 sono stati distribuiti principalmente nei restanti comuni dell'area bazzanese con l'intento di completare le raccolte dati precedenti.

**Tab. 0.4 – Distribuzione dei rilievi dell'ornitofauna nei vari comuni dell'area bazzanese**

| COMUNE                 | 2005 | 2006 | 2009 | Totale. |
|------------------------|------|------|------|---------|
| BAZZANO                |      |      | 12   | 12      |
| CASTELLO DI SERRAVALLE |      |      | 37   | 37      |
| CREPELLANO             |      |      | 14   | 14      |
| MONTE SAN PIETRO       | 229  | 12   | 10   | 251     |
| MONTEVEGLIO            |      |      | 28   | 28      |
| SAVIGNO                |      |      | 92   | 92      |
| ZOLA PREDOSA           |      | 104  |      | 104     |
| Totale                 | 229  | 116  | 193  | 538     |

L'intento dei rilievi è stato non tanto quello di condurre un censimento esaustivo degli uccelli nidificanti all'interno del singolo comune, quanto quello di raccogliere una serie di dati sulla comunità ornitica e quindi caratterizzare in senso ornitologico le tipologie della carta dell'ecomosaico; tali dati sono stati utilizzati, in un secondo momento, nella fase valutativa delle singole tipologie.

La scelta della localizzazione e del numero di stazioni di ascolto da effettuare all'interno di ogni tipologia ambientale è stata condotta sulla base della cartografia disponibile ad inizio lavori, ed in particolare sulla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Emilia Romagna integrata con le informazioni della Carta Forestale. Ciò in alcuni casi, ad esempio per le tipologie boschive, ha avuto come effetto l'esecuzione di un numero di stazioni in tipologie in seguito dimostrate espressione di una tipologia ambientale diversa da quella stabilita sulle carte e alcune stazioni sono state escluse dall'analisi.

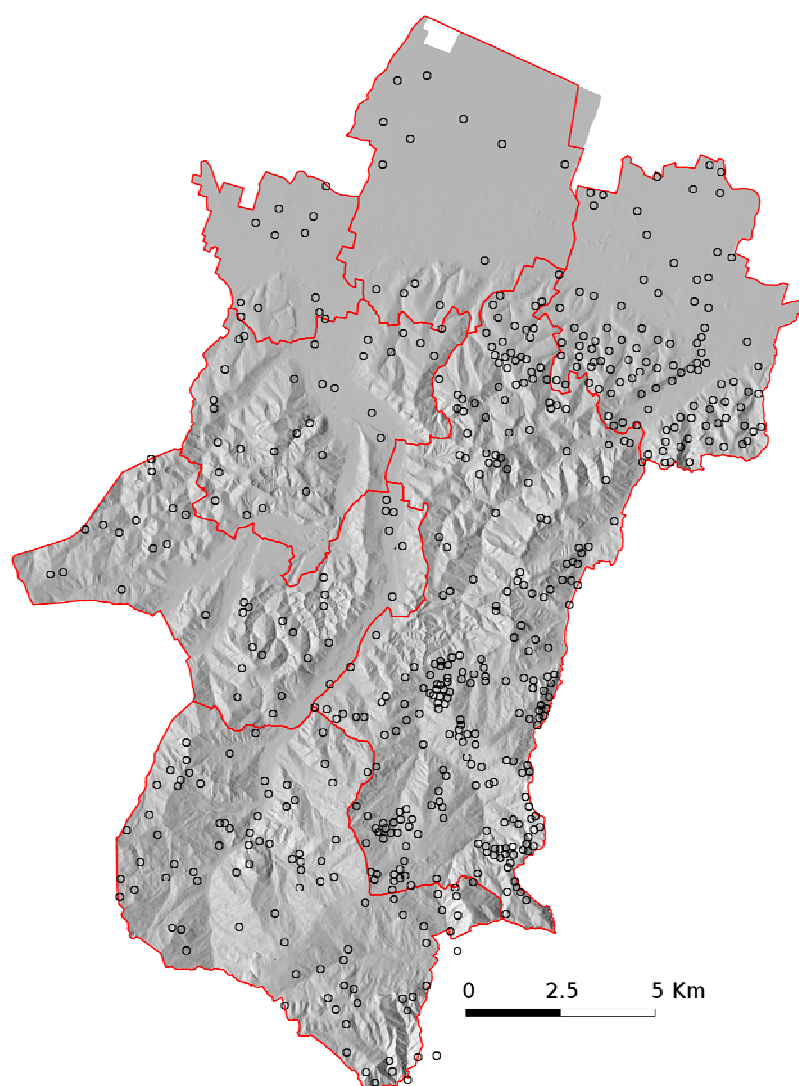
Per ricondurre la tipologia ambientale delle stazioni di rilevamento degli uccelli da quella della Carta dell'Uso del Suolo a quella dell'Ecomosaico (redatta in un secondo tempo), si sono sovrapposti i punti delle stazioni d'ascolto effettuate sulla nuova mappa, e quindi ogni stazione è stata esaminata per ridefinirne la tipologia. Nell'esame si sono tenuti in considerazione sia i parametri ambientali rilevati in fase di campionamento (cfr. "Scheda di rilevamento ornitofauna" in Appendice), sia l'interpretazione effettuata sulla base delle ortoimmagini e quindi della Carta del Sistema Ambientale.

Nelle tipologie a minor complessità ambientale (come i seminativi, l'abitativo e le zone urbane) si è ritenuto opportuno effettuare un numero minore di rilievi rispetto al numero teorico determinato dal metodo stratificato-proporzionale.

Nella Tab. 0.5 è riportato il numero delle stazioni effettuato nelle varie tipologie.

**Tab. 0.5 – Numero di stazioni effettuate per tipologia**

| <b>Tipologia</b>                                | <b>stz.</b> | <b>Tipologia</b>              | <b>stz.</b> |
|---|-------------|-------------------------------|-------------|
| Aa Arbusteti cop.>40                            | 9           | Gp Giardino o parco           | 4           |
| Ab Arbusteti cop.<40                            | 10          | Ie Incolto erbaceo            | 7           |
| Af Affioramenti rocciosi                        | 7           | Rc Rimboschimenti di conifere | 10          |
| Ag Abitazione con giardino di pregio            | 8           | RI Impianti di latifoglie     | 6           |
| Ai Arbusteto igrofilo                           | 4           | Rp Pioppeto                   | 2           |
| Ba Boschi d'alto fusto di latifoglie            | 1           | Sa Seminativi arborati        | 6           |
| Bc Boschi cedui di latifoglie                   | 101         | Sc Seminativi di collina      | 17          |
| Bi Boschi igrofili                              | 36          | Se Seminativi                 | 69          |
| Bn Boschi non governati di latifoglie           | 64          | Vi Vigneti                    | 30          |
| Ca Scarpate o calanco con vegetazione arbustiva | 23          | Zr Abitativo rado             | 9           |
| Ce Scarpate o calanco con vegetazione erbacea   | 14          | Zu Zone urbane                | 2           |
| Cf Castagneti da frutto                         | 15          | Ec Ecotono                    | 30          |
| Ci Castagneto da frutto irr.                    | 9           | Ef Ecotono fluviale           | 11          |
| Fr Frutteti                                     | 25          |                               |             |



*Figura 0.6 – Localizzazione delle stazioni di rilevamento dell'ornitofauna*

Complessivamente il numero di specie contattate è stato di 73, un numero di poco inferiore a quello segnalato nell'Atlante degli Uccelli nidificanti nella Provincia di Bologna 1995-1999 (sezioni della Carta Tecnica Regionale 1:5.000 relative all'area bazzanese), tra cui sono riportati rapaci notturni e altre specie difficilmente contattabili attraverso i punti di ascolto. Possiamo quindi ritenere che la campagna di rilievi sia stata ben condotta e il quadro faunistico comunale qualitativo in armonia con la scala provinciale.

Per un elenco delle specie rilevate si può consultare l'allegato Quadro sinottico (elaborato AB.QC.B3.R02 - Appendice alla Relazione generale), utilizzato nelle elaborazioni concernenti gli uccelli.

Da tale elenco sono state escluse le specie ad ampio territorio e molto mobili, osservabili anche molto lontano dagli ambienti di nidificazione (Gruppo 1 - Tab. 0.6) e quelle rilevate in stazioni poste in ambienti misti (ecotonali) o in stazioni successivamente scartate (Gruppo 2 - Tab. 0.6).

Tab. 0.6

| Gruppo 1          | Gruppo 2          |
|-------------------|-------------------|
| Falco pecchiaiolo | Airone cenerino   |
| Poiana            | Germano reale     |
| Gheppio           | Piro piro piccolo |
| Falco pellegrino  | Civetta           |
| Rondone           | Ciuffolotto       |
| Rondone maggiore  |                   |
| Rondine           |                   |
| Balestruccio      |                   |
| Cornacchia        |                   |

In allegato (cfr. elaborato AB.QC.B3.R02 Appendice alla Relazione generale) sono riportati l'elenco delle specie di uccelli e la tipologia ambientale in cui ogni specie è stata contattata, nonché il numero di stazioni effettuate in ogni tipologia e la ricchezza in specie.

Con un asterisco (\*) sono state marcate le specie non considerate nell'elaborazione dell'Indice Faunistico cenotico medio (IFm).

Con (°) sono state marcate le specie rilevate esclusivamente in ambienti eterogenei.

### **Indici sintetici di composizione e struttura della comunità**

#### **Quadro sinottico**

Sulla base del quadro derivato dalla costruzione di una Tabella "specie/tipologie ambientali", si è reputato opportuno accorpare alcune stazioni di ascolto effettuate in tipologie fisionomicamente simili, in modo da ottenere un numero significativo di rilievi. Nel quadro sinottico (elaborato AB.QC.B3.R02 Appendice alla Relazione generale) vengono elencate le diverse specie rilevate e la tipologia ambientale in cui sono state contattate. L'elenco è stato utilizzato per il calcolo dell'Indice Faunistico cenotico medio (IFm) per il quale alcune stazioni di rilevamento sono state accorpate tipologie. Sottoponendo i dati a cluster analysis è stato possibile, inoltre, distinguere all'interno di alcune tipologie (seminativi e frutteti) un gruppo di stazioni localizzate nella parte alto-collinare del territorio (corrispondente al comune di Savigno e alla parte meridionale di Monte San Pietro) con caratteristiche di composizione e ricchezza specifica diverse da quelle poste a minor quota.

Ne è derivato un quadro sinottico (cfr. "Quadro sinottico" in elaborato AB.QC.B3.R02 Appendice alla Relazione generale) che è stato utilizzato per il calcolo dell'Indice Faunistico cenotico medio (cfr. §0). In esso sono elencate le specie della comunità ornitica nidificante nel territorio dell'area bazzanese rilevate con i censimenti, la/e tipologia/e della Carta del Sistema Ambientale, le informazioni relative alla sistematica (Ordine, Famiglia e Nome scientifico) e alla fenologia all'interno del territorio nazionale. Le colonne indicate come *Quadro normativo e conservazionistico* riportano sinteticamente i contenuti di normative, direttive ed elenchi in tema

di conservazione della fauna, sia nazionali che europei. In particolare sono prese in considerazione:

- Direttiva del Consiglio CEE del 2 aprile 1979, n. 409 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (UE)
- Legge nazionale dell' 11 febbraio 1992, n. 157, intitolata "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio" (LN)
- Convenzione relativa alla Conservazione della Vita Selvatica e dell'Ambiente Naturale in Europa, adottata a Berna il 19 settembre 1979 (BE)
- Convenzione relativa alla Conservazione delle Specie Migratrici di Animali Selvatici, adottata a Bonn il 26 ottobre 1985 (BO)
- Livello di importanza conservazionistica europea (SPEC)
- Stato di conservazione europeo secondo Tucker e Heath (1994) (ETS)
- Lista Rossa dei Vertebrati italiani (LR)

Dal calcolo dell'IFm, effettuato con la metodologia riportata (cfr. §0), sono state escluse le stazioni effettuate in ambiti ecotonali, utilizzando quindi solo le stazioni eseguite all'interno di tipologie omogenee. Inoltre alcune specie non sono state considerate nel calcolo di tale valore, in quanto si tratta di specie ad ampio territorio e molto mobili, osservabili anche molto lontano dagli ambienti di nidificazione (Gruppo 1 - Tab. 0.6).

### **Valori dell'Indice Faunistico cenotico medio**

In base alla metodologia descritta in dettaglio nella sezione di approfondimento metodologico (cfr. §0) è stato possibile valutare le tipologie ambientali in termini relativi; i valori utilizzati nel modello sono riportati in Tab. 0.9. Per rendere confrontabili i valori di IFm dell'area studiata con quelli di altri contesti della Provincia di Bologna, si è operato in questo modo:

- 1) dalla consultazione dell'Atlante degli Uccelli Nidificanti nella Provincia di Bologna (1995-1999) si è ricavato l'elenco delle specie nidificanti all'interno di una porzione di territorio più ampia di quella dell'area indagata, e precisamente la porzione collinare della Provincia di Bologna. Ne è risultato un elenco di 109 specie totali (dopo l'esclusione di alcune specie a nidificazione non certa o molto localizzate e di altre che richiedono tipologie ambientali specifiche e/o difficilmente rappresentabili cartograficamente;

**su tale lista sono stati calcolati i valori dei singoli parametri: per i "criteria" biologici la ricchezza complessiva e per ognuno di quelli di tipo conservazionistico il valore totale come illustrato nel §0. I dati ottenuti sono riportati in**

- 2) Tab. 0.7;
- 3) i valori di ogni parametro sono stati utilizzati come massimo a cui rapportare, nel calcolo dell'Isp, quelli delle singole tipologie rilevate, in modo da



ottenere dei valori di IFm (Tab. 0.8) direttamente confrontabili con quelli di comuni limitrofi ricadenti all'interno del territorio provinciale.

Tab. 0.7

| RICCHEZZA    | VALORE CONSERVAZIONISTICO |       |        |       |         |         |       |
|--------------|---------------------------|-------|--------|-------|---------|---------|-------|
| N specie=109 | UE=11                     | LN=18 | BE=284 | BO=15 | SPEC=92 | ETS=184 | LR=30 |

Tab. 0.8 – Tabella dei calcoli dell'IFm

| AMBIENTI  | RICCHEZZA    |                 | VALORE CONSERVAZIONISTICO |                 |       |                 |        |                 |       |                 |         |                 |         |                 | Indice faunistico cenotico medio |                 |              |
|---|--------------|-----------------|---------------------------|-----------------|-------|-----------------|--------|-----------------|-------|-----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|----------------------------------|-----------------|--------------|
|   | N specie=109 |                 | UE=11                     |                 | LN=18 |                 | BE=284 |                 | BO=15 |                 | SPEC=92 |                 | ETS=184 |                 |                                  | LR=30           |              |
|   | SP           | I <sub>sp</sub> | SP                        | I <sub>sp</sub> | SP    | I <sub>sp</sub> | SP     | I <sub>sp</sub> | SP    | I <sub>sp</sub> | SP      | I <sub>sp</sub> | SP      | I <sub>sp</sub> | SP                               | I <sub>sp</sub> |              |
| Boschi cedui di latifoglie                                | 36           | 0,33            | 1                         | 0,09            | 3     | 0,17            | 86     | 0,30            | 2     | 0,13            | 30      | 0,33            | 53      | 0,29            | 1                                | 0,03            | <b>0,209</b> |
| Scarpate o calanco con vegetazione arbustiva              | 27           | 0,25            | 3                         | 0,27            | 2     | 0,11            | 63     | 0,22            | 1     | 0,07            | 30      | 0,33            | 44      | 0,24            | 1                                | 0,03            | <b>0,190</b> |
| Boschi non governati di latifoglie e Boschi d'alto fusto  | 33           | 0,30            | 0                         | 0,00            | 5     | 0,28            | 82     | 0,29            | 1     | 0,07            | 23      | 0,25            | 42      | 0,23            | 2                                | 0,07            | <b>0,185</b> |
| Boschi ed arbusteti igrofilii                             | 31           | 0,28            | 1                         | 0,09            | 3     | 0,17            | 76     | 0,27            | 1     | 0,07            | 20      | 0,22            | 40      | 0,22            | 3                                | 0,10            | <b>0,176</b> |
| Seminativi di collina                                     | 27           | 0,25            | 2                         | 0,18            | 1     | 0,06            | 60     | 0,21            | 1     | 0,07            | 26      | 0,28            | 48      | 0,26            | 1                                | 0,03            | <b>0,167</b> |
| Arbusteti cop. <40% e Arbusteti cop. >40%                 | 25           | 0,23            | 1                         | 0,09            | 3     | 0,17            | 56     | 0,20            | 1     | 0,07            | 21      | 0,23            | 37      | 0,20            | 3                                | 0,10            | <b>0,160</b> |
| Incolto erbaceo, Aff. rocciosi, Scarpate con veg. erbacea | 21           | 0,19            | 2                         | 0,18            | 1     | 0,06            | 44     | 0,15            | 1     | 0,07            | 20      | 0,22            | 36      | 0,20            | 2                                | 0,07            | <b>0,141</b> |
| Abitazione con giardino di pregio                         | 21           | 0,19            | 0                         | 0,00            | 3     | 0,17            | 46     | 0,16            | 0     | 0,00            | 17      | 0,18            | 28      | 0,15            | 1                                | 0,03            | <b>0,111</b> |
| Castagneti da frutto e Castagneti da frutto irr.          | 21           | 0,19            | 0                         | 0,00            | 2     | 0,11            | 51     | 0,18            | 0     | 0,00            | 14      | 0,15            | 25      | 0,14            | 1                                | 0,03            | <b>0,101</b> |
| Frutteti di collina                                       | 15           | 0,14            | 0                         | 0,00            | 2     | 0,11            | 39     | 0,14            | 1     | 0,07            | 13      | 0,14            | 23      | 0,13            | 0                                | 0,00            | <b>0,090</b> |
| Vigneti   | 14           | 0,13            | 1                         | 0,09            | 1     | 0,06            | 29     | 0,10            | 0     | 0,00            | 12      | 0,13            | 23      | 0,13            | 0                                | 0,00            | <b>0,079</b> |
| Frutteti  | 17           | 0,16            | 0                         | 0,00            | 1     | 0,06            | 32     | 0,11            | 0     | 0,00            | 13      | 0,14            | 22      | 0,12            | 1                                | 0,03            | <b>0,077</b> |
| Impianti di latifoglie e Pioppeti                         | 15           | 0,14            | 0                         | 0,00            | 2     | 0,11            | 30     | 0,11            | 0     | 0,00            | 10      | 0,11            | 18      | 0,10            | 1                                | 0,03            | <b>0,074</b> |
| Giardino o parco  | 14           | 0,13            | 0                         | 0,00            | 2     | 0,11            | 29     | 0,10            | 0     | 0,00            | 10      | 0,11            | 17      | 0,09            | 1                                | 0,03            | <b>0,072</b> |
| Seminativi  | 18           | 0,17            | 0                         | 0,00            | 0     | 0,00            | 31     | 0,11            | 0     | 0,00            | 11      | 0,12            | 27      | 0,15            | 0                                | 0,00            | <b>0,068</b> |
| Abitativo rado  | 13           | 0,12            | 0                         | 0,00            | 0     | 0,00            | 27     | 0,10            | 1     | 0,07            | 12      | 0,13            | 21      | 0,11            | 0                                | 0,00            | <b>0,066</b> |
| Rimboschimenti di conifere                                | 10           | 0,09            | 0                         | 0,00            | 2     | 0,11            | 28     | 0,10            | 0     | 0,00            | 9       | 0,10            | 12      | 0,07            | 1                                | 0,03            | <b>0,062</b> |
| Zone urbane   | 5            | 0,05            | 0                         | 0,00            | 0     | 0,00            | 10     | 0,04            | 0     | 0,00            | 3       | 0,03            | 5       | 0,03            | 0                                | 0,00            | <b>0,018</b> |

I valori dell'indice sono stati successivamente normalizzati su di una scala con massimo a 100 (Tab. 0.9).

Tab. 0.9 – Valori finali utilizzati nel modello

| Tipologia   | IFm   |
|---|-------|
| Boschi cedui di latifoglie                                | 100,0 |
| Scarpate o calanco con vegetazione arbustiva              | 90,9  |
| Boschi non governati di latifoglie e Boschi d'alto fusto  | 88,6  |
| Boschi ed arbusteti igrofilii                             | 84,4  |
| Seminativi di collina                                     | 80,2  |
| Arbusteti cop. <40% e Arbusteti cop. >40%                 | 76,6  |
| Incolto erbaceo, Aff. rocciosi, Scarpate con veg. erbacea | 67,7  |
| Abitazione con giardino di pregio                         | 53,3  |
| Castagneti da frutto e Castagneti da frutto irr.          | 48,1  |
| Frutteti di collina                                       | 43,0  |
| Vigneti   | 37,8  |
| Frutteti  | 37,0  |
| Impianti di latifoglie e Pioppeti                         | 35,6  |
| Giardino o parco  | 34,5  |

| <b>Tipologia</b>           | <b>IFm</b> |
|----------------------------|------------|
| Seminativi                 | 32,3       |
| Abitativo rado             | 31,4       |
| Rimboschimenti di conifere | 29,8       |
| Zone urbane                | 8,4        |

Alle tipologie a forte influenza antropica (Aree artigianali, Aree industriali, Infrastrutture viarie e Zone urbane) è stato attribuito un valore di IFm uguale a zero. Alle tipologie non direttamente indagate, per problemi di ridotta dimensione o numero, sono stati assegnati i seguenti valori: Alveo fluviale valore 30, Boschetti e siepi valore uguale a Boschi non governati (88,6), Filari alberati valore di Impianti di latifoglie (35,6), mentre ai Laghi valore 32.

### **Rappresentazione cartografica dei valori di Ifm**

Come descritto nell' approfondimento metodologico (cfr. §0), basandosi sul calcolo del valore di IFm per le singole celle di una griglia di 200 metri di lato è stato possibile elaborare una mappa interpolata dei valori di IFm sull'intera area di studio.

Per fare in modo che l'interpolazione potesse correttamente interpretare i dati presenti lungo i confini amministrativi dell'area bazzanese, e quindi mostrare le possibili tendenze di idoneità faunistica verso le unità amministrative limitrofe, è stata condotta una rapida fotointerpretazione in un intorno esterno al limite dell'area di studio di circa 500 metri, allargando così a tale fascia l'estensione della carta del Sistema Ambientale.

La carta del Sistema Ambientale (compresa la zona di contorno esterna) e il buffer creato sul reticolo stradale (cfr. § 0 e Tab. 0.1) sono stati poi rasterizzati e quindi si è proceduto alla sovrapposizione e fusione degli strati per ottenere la mappa definitiva su cui sovrapporre la griglia di 200 metri.

Per la rappresentazione grafica e per facilitare la lettura di tale mappa è stata scelta una scala graduata di colori con variazioni dai toni dal rosso, per i valori intorno a zero, al giallo e verde, fino al blu per i valori a maggior valore.

Il modello geostatistico sviluppa in maniera evidente lo stato di frammentazione del sistema e le aggregazioni delle diverse tipologie d'uso del suolo che sono funzionali alla rete ecologica; le tessere dell'ecomosaico determinano ambiti a diverso valore di idoneità ambientale e funzionalità ecologica.

Il peso della componente che determina valori bassi di idoneità e quindi di funzionalità ecologica è sicuramente la pesante infrastrutturazione soprattutto nella porzione più a valle, a ridosso dell'autostrada. Queste aree infatti sono soggette e subiscono programmazioni d'area più vasta a cui si accompagna una urbanizzazione che si sviluppa lungo queste direttrici aumentando ancor più l'effetto barriera.

Si può osservare come la forma delle isolinee del modello, elaborate graficamente dalle sfumature di colore, stia ad indicare la tendenza media dell'insieme degli elementi dell'ecomosaico che sono il risultato del rapporto di contiguità determinante le dinamiche dei diversi singoli elementi in relazione al loro valore di funzionalità ecologica. Si nota in maniera

evidente come gli elementi antropogenici, artificiali (zone urbane e industriali, infrastrutture viarie) nonché alcune modalità di gestione agronomica intensiva, determinano alcune evidenti situazioni:

- a) un importante compattamento di tutto il complesso delle tipologie territoriali artificiali generalmente molto energivore e quindi fortemente dipendente dalle funzioni ecologiche del contesto più naturale (es. acqua);
- b) uno sviluppo anche importante di queste tipologie lungo direttrici legate alle infrastrutture lineari che separano in maniera anche importante, elementi di contiguità funzionale;
- c) il profondo interessamento della componente fluviale che tende potenzialmente ad esprimere naturalità e nel contempo ad accompagnare i fenomeni descritti ai punti precedenti con un aumento notevole della vulnerabilità ecologica del sistema territoriale, causato in parte dall'infrastrutturazione dei corsi d'acqua e dalla perdita di funzioni dei sistemi di versante;
- d) una progressiva frammentazione fino ad una separazione netta tra elementi territoriali, che altrimenti determinerebbero una più importante contiguità degli elementi e delle dinamiche in atto.

Dalla distribuzione geografica della funzionalità ecologica del sistema ambientale espressa dal modello a Passeriformi, è possibile formulare alcune altre considerazioni.

Nonostante che nella porzione basso collinare e di pianura la matrice agricola condizioni fortemente gli elementi residui più naturali dell'ecotessuto, le dimensioni di alcuni di questi elementi e lo sviluppo lungo il reticolo idrografico di altri, il modello evidenzia aree dove emerge un certo grado di naturalità. Questo potrebbe essere utilizzato per vari scopi:

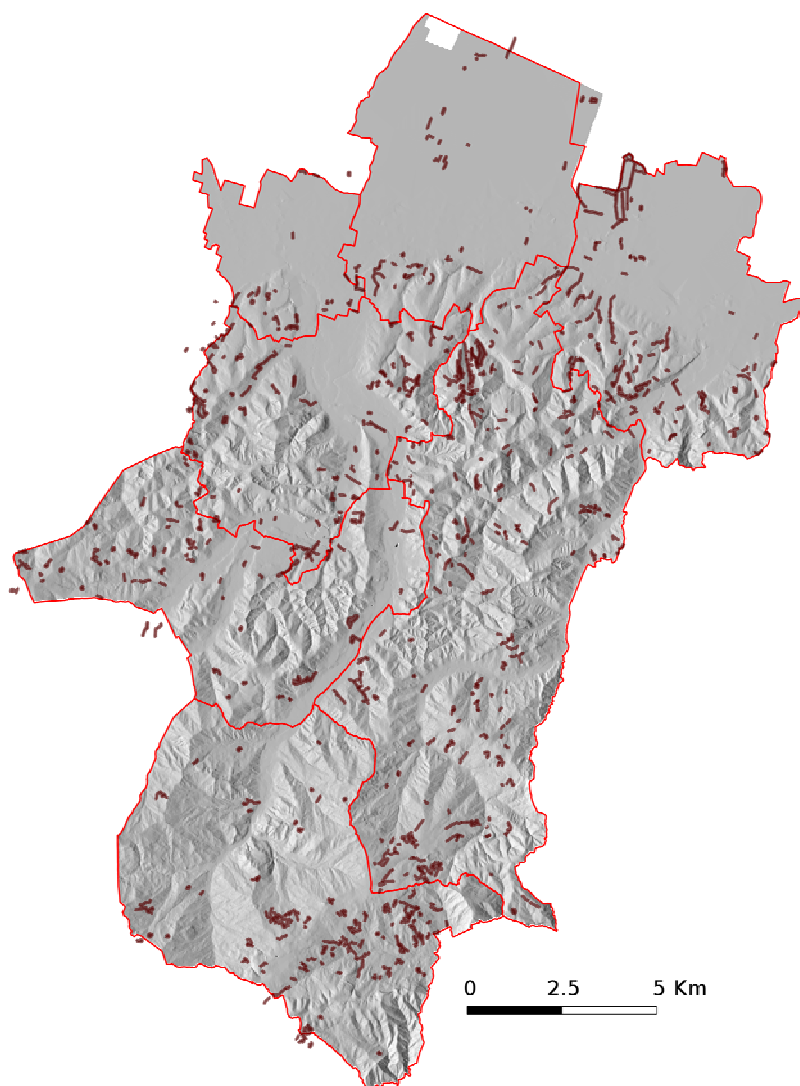
1. riqualificare quell'ambito agricolo;
2. ricollegare e riqualificare le aree di frangia urbana con elementi importanti parzialmente in connessione e comunque caratterizzanti l'area di destinazione d'uso (parchi, aree verdi, zone agricole integrate a filiera corta ecc.);
3. riqualificare le aree fluviali che attraversano i nuclei urbani, intervenendo anche con azioni di interesse idraulico, tipo piccoli bacini di laminazione, che avrebbero un duplice effetto: controllare il deflusso prima delle strettoie urbane e creare dei piccoli bacini di stoccaggio della risorsa utili ad essere utilizzati anche come elemento di valorizzazione urbana;

Per quanto riguarda la parte alto collinare e montana si osserva come qui si inverte la matrice e la componente più naturale, composta dalla vegetazione arboreo-arbustiva, prende il sopravvento, comunque sempre frammentata dalla rete infrastrutturale e dalla porzione urbana legata alle infrastrutture che seguono le porzioni più artificiali del reticolo idrografico. La dinamica del modello quindi, mette in evidenza i punti di permeabilità possibili e gli ambiti la cui tutela è chiave per la continuità ecologica, la salvaguardia delle risorse rimaste e la valorizzazione del territorio anche antropico.

### 3.5.3 Modello di idoneità faunistica: modello Moscardino

#### **Valutazione degli elementi lineari**

Gli elementi lineari e quelli di piccole dimensioni (tipologia Boschetti e siepi) sono stati oggetto di rilievi sul campo (con schedatura) o soltanto localizzati e digitalizzati attraverso una specifica attività di fotointerpretazione. In totale sono stati individuati 674 elementi (Figura 0.7).



**Figura 0.7 – Localizzazione degli elementi della tipologia Boschetti e siepi digitalizzati**

#### **Valutazione degli elementi areali**

Il risultato della *Paired Comparison Technique* (**PCT** cfr § 0) viene mostrato nella Tab. 0.10, in cui sono riportati per ogni tipologia della Carta del Sistema Ambientale i valori normalizzati a 100 della PCT.

Tab. 0.10

| <b>Tipologia</b>                                  | <b>Valore PCT</b> |
|---|-------------------|
| Ab - Arbusteti cop.<40                            | 100               |
| Aa - Arbusteti cop.>40                            | 100               |
| Ai - Arbusteto igrofilo                           | 90                |
| Ba - Boschi d'alto fusto di latifoglie            | 90                |
| Bi - Boschi igrofili                              | 90                |
| Bn - Boschi non governati di latifoglie           | 90                |
| Ci - Castagneto da frutto irr.                    | 90                |
| Bs - Boschetti e siepi                            | 82                |
| Bc - Boschi cedui di latifoglie                   | 80                |
| Ca - Scarpate o calanco con vegetazione arbustiva | 73,33             |
| Ag - Abitazione con giardino di pregio            | 60                |
| Gp - Giardino o parco                             | 60                |
| Cf - Castagneti da frutto                         | 50                |
| Fr - Frutteti                                     | 43,33             |
| Rl - Impianti di latifoglie                       | 43,33             |
| le - Incolto erbaceo                              | 43,33             |
| Rp - Pioppeto                                     | 43,33             |
| Rc - Rimboschimenti di conifere                   | 43,33             |
| Ce - Scarpate o calanco con vegetazione erbacea   | 43,33             |
| Fi - Filari alberati                              | 43,33             |
| Sc - Seminativi di collina                        | 40                |
| Se - Seminativi                                   | 33,33             |
| Sa - Seminativi arborati                          | 33,33             |
| Vi - Vigneti                                      | 30                |
| Af - Affioramenti rocciosi                        | 13,33             |
| Al - Alveo fluviale                               | 13,33             |
| Zr - Abitativo rado                               | 10                |
| Za - Aree artigianali                             | 0                 |
| Zi - Aree industriali                             | 0                 |
| La - Laghi  | 0                 |
| Zu - Zone urbane                                  | 0                 |
| Zl - Infrastrutture viarie                        | 0                 |
| As - Aiuola stradale                              | 0                 |

### **Rappresentazione cartografica del modello a Moscardino**

Ad ogni siepe censita e ad ogni elemento areale cartografato è stato attribuito un valore su una scala comune compresa tra 0 e 100. Alla tipologia Boschetti e siepi, in cui sono presenti oltre alle siepi censite anche elementi non censiti direttamente ma cartografati tramite fotointerpretazione, è stato attribuito un valore di 82. Con questi valori si è proceduto, mediante i due approcci distinti descritti in dettaglio nell'approfondimento metodologico (cfr § 0) alla costruzione della carta del Modello di idoneità per il Moscardino.

Per fare in modo che l'interpolazione potesse correttamente interpretare i dati presenti lungo il confine amministrativo del comune, e quindi mostrare le possibili tendenze di idoneità faunistica verso le unità amministrative limitrofe, è stata condotta una rapida fotointerpretazione in un intorno esterno al limite dell'area di studio di circa 500 metri, allargando così a tale fascia l'estensione della carta del Sistema Ambientale. Per la rappresentazione grafica e per facilitare la lettura di tale mappa è stata scelta una scala graduata di colori (la stessa visualizzata nella ) con variazioni dai toni dal rosso, per i valori intorno a zero, al giallo e verde, fino al blu per i valori a maggior valore.

L'interpretazione del territorio offerta dal "modello Moscardino" a scala più fine è mirata a valutare in maniera più precisa la frammentazione ecologica e l'idoneità degli elementi ecologici presenti sul territorio. L'analisi della figura induce a esprimere alcune valutazioni:

- a. le *core areas* (blu) cioè le aree a maggiore idoneità ambientale in cui le espressioni naturali del sistema, benché fortemente frammentate ai margini e con elementi destrutturati all'interno, costituiscono, la struttura portante del sistema, insieme al reticolo idrografico;
- b. le aree con i livelli intermedi (verde) sono di fatto zone cuscinetto che esprimono da un lato la forza delle trasformazioni antropiche e del peso della matrice, dall'altro la potenzialità ancora presente per lo sviluppo della rete ecologica principalmente presente soprattutto nell'area pedecollinare ma anche di pianura, in relazione anche agli aspetti di naturalità residua della rete idrografica;
- c. gli elementi del sistema territoriale propri di una matrice agricola intensiva possono avere l'opportunità di sviluppare un'agricoltura plurifunzionale e compatibile, in cui valorizzare i prodotti e le caratteristiche eterogenee della componente agricola, soprattutto in aree periurbane sviluppando una continuità con aree verdi cittadine attraverso il recupero o il reimpianto di elementi naturaliformi (siepi, boschetti e raccolte d'acqua) determinando un valore biocenotico nel complesso sicuramente importante e una potenziale maggiore qualità del sistema;

Con il Modello Moscardino, si ha la possibilità di verificare più nel particolare, la struttura degli ambiti delineati dal Modello a Passeriformi denotando e confermando comunque una netta frammentazione del sistema ecologico indotta dalla infrastrutturazione e dall'urbanizzazione progressivamente sviluppatasi lungo tali assi ed una progressiva erosione degli elementi a maggiore dimensione (*core areas*) dovuta al progressivo trasformarsi dell'agricoltura negli appezzamenti ed al cambio di destinazione d'uso.

La soglia del rischio è data dalla presenza ancora relativamente diffusa delle aree cuscinetto/tampone (aree verdi) che indicano come le componenti meno artificiali del comparto agricolo possano essere eventualmente funzionali, in alcune zone, a caratterizzare parte della rete ecologica secondaria.

Lo sforzo progettuale che emerge dall'analisi dei modelli è rivolto principalmente sia verso lo sviluppo della continuità del sistema pedecollinare in modo da mantenere una sua integrità ecologica e porre le basi per una organica valorizzazione dei servizi ecologici offerti anche a tampone della parte alto collinare e montana meglio conservata e funzionale sia per incrementare la qualità ambientale del comparto agro ambientale al fine di migliorare una qualità intrinseca di sistema finalizzando l'uso del territorio ad una plurifunzionalità (es. produzione di selvaggina) però di qualità. Inoltre poter collegare in modo funzionale la collina con la campagna in modo da valorizzare il sistema nel suo complesso visto che tale connessione può avere una importanza non solo provinciale.

#### 3.5.4 *I corridoi ecologici fluviali e il reticolo idrografico*

#### **Funzionalità ecologica dei corsi d'acqua e del reticolo idrografico minore**

Come indicato precedentemente la verifica della funzionalità ecologica sviluppata per i corsi d'acqua, individuati come potenziali corridoi fluviali dal progetto di rete ecologica locale, si è incentrata, in particolare, sulle caratteristiche della vegetazione presente in alveo e sulle sponde fluviali. La presenza di una fascia di vegetazione perifluviale ben strutturata, ampia e continua, è un elemento fondamentale, in grado di favorire lo svolgimento delle dinamiche naturali del "sistema fiume", assicurando importanti funzioni ecologiche quali:

- costituire un importante corridoio ecologico (in particolare quale "direttrice faunistica") e un habitat di transizione tra il "comparto" acqua ed il territorio circostante;
- migliorare la qualità delle acque superficiali attraverso l'intercettazione di acque di deflusso superficiale e sotterraneo, contribuendo notevolmente alla ritenzione e la rimozione di inquinanti derivanti da fonti diffuse; l'efficienza di questi processi (effetto tampone) aumenta con l'ampiezza della fascia riparia e in funzione delle caratteristiche strutturali della vegetazione (specie, sviluppo, ecc.) e del suolo;
- stabilizzare le sponde attraverso un generale consolidamento del suolo e delle scarpate di ripa, limitando, così, fenomeni di erosione e franamento delle sponde e degli argini;
- svolgere un'importante funzione di ombreggiamento: la riduzione della radiazione solare influisce sui processi che avvengono all'interno dell'alveo (fotosintesi), sull'evapotraspirazione e la temperatura, in particolare per corsi d'acqua con alveo ristretto.

Inoltre la vegetazione perifluviale migliora esteticamente la qualità e favorisce la percezione del paesaggio fluviale e la fruizione.

I principali elementi di criticità individuati sui corsi d'acqua dell'area bazzanese sono:

- limitata ampiezza della fascia di vegetazione perifluviale;
- alterazione e destrutturazione della compagine vegetazionale naturale lungo i corsi

d'acqua anche a causa di interventi pesanti di taglio della vegetazione che favoriscono lo sviluppo delle specie alloctone;

- presenza di infrastrutture stradali in prossimità e parallelismo all'ambito fluviale che ne risulta irrigidito e bloccato anche a causa di interventi, localizzati, di protezione delle sponde; si determina, così, una diminuzione della capacità del corso d'acqua di fungere da elemento di connessione ecologica, in quanto esso risulta isolato dai versanti o dalla piana alluvionale dall'effetto barriera prodotto dalla strada. Si aggiunge a questo effetto anche la possibilità di inquinamento per dilavamento della superficie stradale e la tendenza allo sviluppo lungo le strade (e quindi in prossimità dei corsi d'acqua) di insediamenti urbani e produttivi che aumentano tale disturbo;

- presenza di argini che comprimono lateralmente il dominio fluviale e isolano in tal senso il corso d'acqua dal territorio circostante, pur consentendo la permeabilità longitudinale.

- eccessiva omogeneità del substrato costituente il fondo d'alveo, soprattutto nei tratti di pianura e carenza di elementi di diversità strutturale in alveo

- presenza di scarichi domestici di nuclei e/o di case sparse, situate soprattutto nell'area montana del bacino idrografico d'acqua, dotati di un sistema di depurazione delle acque approssimativo o inadeguato (se non addirittura sprovvisti)

- deflusso idrologico naturale caratterizzato da prolungati periodi di azzeramento delle portate.

La potenzialità ecologica dei principali corsi d'acqua del territorio bazzanese risulta assai diversificata. I livelli di qualità seguono una distribuzione in buona parte associata al contesto territoriale; la localizzazione dei tratti di maggiore valenza ecologica, infatti, interessa in buona parte la porzione collinare del territorio. Nel territorio di pianura, indicativamente a valle della bazzanese, i corsi d'acqua sono quasi tutti interessati da alte arginature e dispongono di uno spazio ridotto e scarse connessioni laterali con il territorio; lo spazio ricompreso tra gli argini, spesso, è occupato da vegetazione dominata dalla specie alloctone invasive e soggetta a necessari, quanto pesanti, interventi di gestione.

Il reticolo minore presenta, in ambito collinare un livello di naturalità, generalmente, più che discreto, seppure a volte compromesso da interventi pesanti di regimazione (in particolare briglie e difese spondali) e manutenzione della vegetazione in alveo. Nei versanti più acclivi la vegetazione zonale prevale su quella azonale tipica delle fasce riparie, senza compromettere, in ogni modo, la funzione di corridoio del corso d'acqua. Le criticità principali sono rappresentate dalla scarsa ampiezza delle fasce di vegetazione riparia, in alcuni casi, dall'alterazione occasionale della compagine vegetazionale naturale causata da interventi di taglio eccessivi e non selettivi (anche qui occorrerebbe privilegiare le specie autoctone, le formazioni arbustive che recano meno criticità idrauliche, ecc.) e dalla presenza di strade seppure di minor traffico.

Nella fascia di pianura il reticolo minore, invece, mostra condizioni di naturalità spesso scarse. I corsi d'acqua, quando non sono tombinati, presentano alveo e sponde completamente banalizzate, prive di elementi vegetazionali a favore della funzione irrigua e di scolo. Gli interventi manutentivi lasciano generalmente le rive prive degli elementi arboreo-arbustivi che potrebbero invece contribuire alla maggiore definizione di questi elementi nel paesaggio della



pianura, favorendone anche la funzione di corridoio. Il reticolo minore nel territorio di pianura necessita, per ampi tratti, di interventi di miglioramento ecologico che possono certamente essere compatibili con le funzioni idrauliche e irrigue ad essi richieste.

### **Torrente Samoggia**

A partire dalla sorgente il Samoggia presenta caratteristiche di buona qualità e idoneità per la rete ecologica, per entrambe le sponde, complessivamente fino alla confluenza del rio dei Bignami, ove al torrente si affianca, in sinistra idraulica, la SP Valle del Samoggia. Fino a questo punto la qualità complessiva è da considerare buona, caratterizzata dalla presenza di fasce di vegetazione riparia formata da formazioni arboreo-arbustive continue e connotate da un buon grado di naturalità (formazioni ben strutturate a composizione prevalentemente autoctona) e capacità funzionale. A valle di questo tratto inizia a divenire rilevante la presenza della infrastruttura stradale che limita lo spazio disponibile per lo sviluppo della vegetazione dell'ambito fluviale. La situazione diviene particolarmente critica a valle di San Prospero, tratto in cui oltre alla sponda sinistra, fortemente penalizzata a partire dal tratto di monte, anche la riva destra risente della presenza prima della strada provinciale (passata in destra) poi dell'abitato di Savigno. Proprio in corrispondenza di Savigno il Samoggia evidenzia i primi grossi limiti di funzionalità ai fini della rete ecologica, avendo perso qui, gran parte della naturalità delle sponde (interventi di devegetazione spinta e di irrigidimento e protezione spondale), tanto in destra quanto in sinistra. A valle di Savigno, il torrente potrebbe tornare a riguadagnare buona parte del proprio naturale dominio. Le infrastrutture, pur presenti in direzione parallela al corso d'acqua, si allontanano dal torrente (in sponda sinistra), consentendo alla vegetazione un discreto sviluppo, purché con caratteristiche di degrado della compagine arboreo-arbustiva. Con l'allargamento della valle alluvionale inizia a divenire pressante la presenza dell'attività agricola che si spinge fino in prossimità del corso d'acqua riducendo l'ampiezza della vegetazione naturale e disturbandone la composizione. Ciò diviene particolarmente evidente nel tratto a valle di Rio Ca' dei Fabbri, tanto in sinistra quanto in destra, per di più con la compresenza di infrastrutture stradali.

Da qui in avanti lo spazio a disposizione per le naturali dinamiche del corso d'acqua diviene sempre più ristretto, ancorché discretamente funzionale al ruolo affidatogli dal progetto di rete ecologica.

Un tratto particolarmente importante è l'ambito di congiunzione dei due importanti corridoi fluviali della zona occidentale del territorio bazzanese: il Samoggia e il Ghiaie di Serravalle. L'ambito fluviale in cui avviene la confluenza è in buona parte occupato dall'abitato di Monteveglio; l'ampiezza dell'alveo del Samoggia e anche del torrente Ghiaie di Serravalle garantisce, qui, una discreta funzionalità ai fini del progetto di rete ecologica locale che merita di essere tutelata, garantendo al corso d'acqua e alle sue pertinenze la massima protezione dal disturbo antropico (insediativo, infrastrutturale, di alterazione quali-quantitativa degli elementi naturali, ecc.).

Da Monteveglio fino a Bazzano è ancora l'ampiezza dell'alveo fluviale a garantire una discreta funzionalità al corridoio fluviale in quanto l'ambito perfluviale risente, per diversi tratti, della presenza delle infrastrutture viarie, degli insediamenti o della pressione agricola, tanto in destra quanto in sinistra, vedendo ridotta la propria ampiezza e alterata la fisionomia e la struttura della

compagine vegetale riparia.

A valle di Bazzano, il Samoggia assume un andamento più tipicamente meandri forme; fino al confine comunale, seppur ricompreso dentro arginature, mantiene discreti spazi golenali in grado di ospitare compagini arboreo-arbustive ampie anche se disturbate per la presenza di elementi alloctoni (in particolare Robinia) ed esplicitare le funzioni ecologiche previste dal progetto di rete. Più a valle, rientrando nel territorio provinciale in prossimità di Calcara e Ponte Samoggia, le golene scompaiono e il dominio fluviale si restringe ulteriormente, limitando, così, l'efficacia del corso d'acqua ai fini della rete, anche e soprattutto per l'isolamento cui è costretto verso i, seppur pochi, elementi di naturalità presenti .

### **Torrente Lavino**

Analogamente a quanto osservato per il torrente Samoggia, anche il Lavino presenta una qualità ed una funzionalità ecologica che tende a scadere mano a mano che ci si allontana dalla sorgente.

Complessivamente le principali criticità osservate per il torrente Lavino riguardano la profondità della fascia vegetazionale che, in alcuni casi, risulta inferiore ai 5 metri e non è in grado di garantire con efficacia le funzioni ecologiche richieste ad un corso d'acqua, la banalizzazione dell'assetto fisionomico e strutturale della vegetazione perifluviale (prodotto di massicci interventi di taglio, relativamente recenti) che determina un degrado funzionale e la presenza per gran parte del suo corso di infrastrutture di intenso traffico ed insediamenti urbani in stretta adiacenza con il corso d'acqua.

In alcuni tratti dell'ambito collinare/montano le condizioni strutturali e qualitative della vegetazione lungo il torrente sono ottime; in particolare nel tratto iniziale la vegetazione è rappresentata, in prevalenza, da alneti interessanti (compagini a dominanza di *Alnus glutinosa*), mentre nella zona di valle si estendono, seppure con qualche interruzione di continuità, fasce di salico-pioppeti relativamente ampie.

Nel tratto più montano l'ampiezza della fascia di vegetazione tipicamente riparia è talvolta ridotta soprattutto a causa dell'incombenza dei versanti che raggiungono direttamente le rive del torrente, determinando una "contaminazione" vegetazionale, che, d'altra parte, è del tutto naturale. Nonostante il limitato spazio a disposizione della vegetazione perifluviale, infatti, questa presenta tratti di discreto interesse sia per la composizione floristica sia per l'assenza di interventi di disturbo da parte delle attività antropiche, in particolare nelle sezioni più montane. Tale configurazione, comunque ottimale, si osserva fino alla località Molino Sforzane, perlomeno in sinistra idraulica. Da qui in avanti l'interferenza della SP Valle del Lavino con l'efficacia ecologica del torrente Lavino diviene piuttosto pesante.

La vegetazione di riva comunque, si mantiene in condizioni complessivamente soddisfacenti, pur necessitando di interventi di completamento e miglioramento della struttura e della naturalità, a causa dell'eccessiva invadenza delle specie alloctone (robinia, ailanto e falso indaco).

Tratti complessivamente più critici nel comune di Monte San Pietro sono il tratto Molino di Sopra – Padova - Molino nuovo – Molino Sfrozone in destra, il tratto Calderino - Ponte Rivabella in sinistra, con condizioni di inadeguata copertura vegetale delle sponde e delle rive e interferenza

dei centri abitati.

Nel comune di Zola Predosa, il torrente mantiene condizioni tutto sommato accettabili fino al parco della chiusa. L'attraversamento del capoluogo è, evidentemente, un tratto critico per la funzionalità ecologica, in ragione della forzata alterazione e del disturbo antropico.

A valle di Zola Predosa la naturalità complessiva del torrente viene a diminuire, con la comparsa delle alte arginature che, in tutto il tratto a valle della autostrada, "comprimono" l'ecosistema; l'artificializzazione spinta, e ormai irreversibile, della morfologia del corso d'acqua determina una limitata funzionalità ecologica per il torrente in questo tratto. Esso è, in sostanza, un corpo a se stante, avulso dal territorio attraversato e che rimane isolato per la presenza di argini alti e tra loro assai ravvicinati. All'interno della sezione arginata lo sviluppo della vegetazione deve fare i conti con i necessari e talvolta urgenti interventi di manutenzione che devono garantire la piena funzionalità idraulica di quello che, a tutti gli effetti, assomiglia più ad un canale che ad un fiume naturale. Occorre valutare attentamente, dal punto di vista funzionale ed idraulico, la possibilità di preservare tratti di vegetazione arboreo-arbustiva in alveo e sulle sponde per non ridurre ulteriormente la funzionalità del corso d'acqua nel tratto di pianura. Insieme al Samoggia, per il quale vale il medesimo discorso, il Lavino rappresenta il principale, seppure in parte compromesso, "cuneo" naturale all'interno della pianura bazzanese.

#### **Torrente Ghiaie di Serravalle**

Fin dal suo tratto montano (quando ancora è indicato sulla C.T.R. prima come fosso Porcia, poi come rio Monte Orsello), il torrente Ghiaie di Serravalle mostra una certa alternanza di ambiti a ridotta funzionalità e tratti a funzionalità ben più elevata. Nella prima parte del suo percorso, infatti, il torrente alterna lunghe porzioni in cui si caratterizza per la presenza di una fascia di vegetazione naturale sufficientemente ampia, ben strutturata e di buona qualità con porzioni in cui invece le condizioni della vegetazione si presentano anche piuttosto deficitarie, in particolare per la riduzione dello spessore o addirittura l'assenza della fascia arboreo-arbustiva, sia in destra che in sinistra. In molti casi è proprio lo spessore della fascia di vegetazione ad essere insufficiente; in altri a questa criticità si associa una qualità del popolamento vegetale degradata per la presenza di specie invasive. Non si osserva, nel tratto montano, una incisiva presenza di infrastrutture e/o insediamenti urbani, quanto piuttosto la presenza di alcune costruzioni sparse e delle relative pertinenze in prossimità del corso d'acqua.

A valle del toponimo Molino della Giovanna e fino alla confluenza del fosso Corneta, il corso d'acqua presenta un lungo tratto caratterizzato da una buona funzionalità, con fasce di vegetazione spondale ampie e ben strutturate, sostanzialmente prive di soluzione di continuità. Da qui proseguendo verso valle, la fascia di vegetazione, invece, si riduce in spessore e qualità, tanto in sinistra quanto in destra idraulica; la sua efficienza in termini ecologico-funzionali viene limitata anche dal disturbo rappresentato dalla strada in sinistra (strada del rio Monte Orsello) e da insediamenti in destra (sparsi e agglomerati come Castelletto di Serravalle). Tale situazione prosegue anche procedendo a valle di Castelletto, seppure con la presenza di tratti con una fascia di vegetazione più ampia e meglio strutturata che talvolta riesce a compensare l'effetto negativo della strada in sinistra idraulica. A valle di Bersagliera e fino alle porte di Monteveglio e quindi alla confluenza in Samoggia, il torrente Ghiaie è "compresso" per la presenza di strade sia in destra sia in sinistra; l'efficienza ecologica è comunque discreta per presenza continua di

una fascia di vegetazione arboreo-arbustiva matura e ben strutturata che, in alcuni casi supera i 20 m di spessore, ma è disturbata dalla presenza invasiva di specie alloctone.

### **Torrente Landa**

Dalla sorgente fino alla località Mattano (confluenza dei due rami del Landa) il torrente Landa il torrente scorre incassato tra i versanti e presenta una condizione di buona funzionalità, in ragione del contesto territoriale in cui è inserito; è presente per tutto il tratto una fascia di vegetazione perifluviale continua e matura, anche se con presenza di robinia, e in alcuni punti con larghezza maggiore di 30 metri.

La presenza di numerosi nuclei di case sparse rende evidente il problema della depurazione degli scarichi che recapitano direttamente in questo (ed in altri analoghi) piccolo corso d'acqua che risentono, in termini di qualità della scarsa capacità di diluizione, soprattutto in periodo estivo. La strada provinciale e comunale costeggia il ramo sinistro del torrente Landa, limitandone la capacità e la funzione di corridoio.

Da Mattano fino a Villa Frascaroli il torrente scorre incassato tra i versanti: quello destro è naturale costituito prevalentemente da arbusteti e boschi non governati, quello sinistro è invece più antropizzato per la presenza di alcune case e della strada Mongardino – Montemaggiore comunque ad una distanza media di 50 m dalla riva. La fascia di vegetazione perifluviale, in sinistra, è molto stretta (spesso costituita da un unico filare di alberi), discontinua e dominata da specie esotiche (robinia e ailanto).

Procedendo verso valle fino alla confluenza del rio dei Boriolotti (Portone), la situazione rimane pressoché immutata, con una discreta-buona funzionalità. Si conservano le caratteristiche di alcuni elementi funzionali all'effetto tampone e al potenziale mantenimento di biodiversità (ripe, vegetazione naturale, assenza di immissioni e opere trasversali, ecc). La vegetazione di ripa, seppure ridotta in profondità, è continua e bene strutturata, con una dominanza di specie arbustive che contrastano l'erosione e contribuiscono alla protezione delle sponde. Permangono anche elementi di criticità, in particolare in sponda sinistra per la presenza di agglomerati di case sparse (Mezzariva, Mezzariva Nuova, Casone, Fornace) e della strada provinciale, seppure solo per brevi tratti ad una distanza entro 30 m dalla sponda. La sponda destra mantiene inalterate le caratteristiche di buona naturalità, con la vegetazione che scende dai ripidi versanti fin sul greto del torrente. Una problematica per il ruolo di corridoio che si intende attribuire al torrente sono le numerose recinzioni in sponda sinistra che si inframezzano tra la piccola piana alluvionale e il corso d'acqua, limitando l'accessibilità al fiume alle specie animali di maggiori dimensioni.

Proseguendo verso valle, il torrente perde la "protezione" del versante ripido destro e vede gran parte della piccola piana alluvionale occupata da insediamenti urbani più o meno recenti; permane una fascia di vegetazione continua, prevalentemente a carattere arbustivo e a dominanza di nocciolo, che consentono al corso d'acqua di mantenere buona parte delle sue funzioni, fino a quando il corridoio fluviale non si scontra con la barriera insediativa di Ponte Rivabella. Da qui fino alla confluenza nel Lavino, l'alveo del Landa incide sempre più il piano campagna, isolandosi dallo stesso (sponde molto ripide), all'interno di una fascia di vegetazione piuttosto alterata nella forma e nella struttura. Il corso d'acqua viene assorbito dal tessuto urbano, e vede ridotto alla dimensione dell'alveo bagnato il proprio dominio funzionale,

perdendo gran parte della propria capacità e funzionalità, proprio a ridosso della confluenza nel Lavino che rappresenta un'importante convergenza di elementi funzionali della rete ecologica locale dell'area bazzanese.

### **Torrente Ghironda**

Il tratto collinare del torrente Ghironda, dalla sorgente fino all'intersezione con la ferrovia Casalecchio-Vignola, è caratterizzato da un alveo piuttosto incassato e limitato in ampiezza che fino a Cà Molinetti scorre ai margini della strada comunale di accesso alla valle. Fino a questa sezione le caratteristiche di naturalità complessiva del torrente sono comunque discrete, grazie alla morfologia impervia della vallecchia che ha consentito lo sviluppo della vegetazione di versante.

Da Ca' Molinetti la morfologia della valle diviene molto più morbida e fino all'abitato di Ponte Ronca il torrente scorre in un alveo inciso rispetto al piano campagna, all'interno di appezzamenti agricoli coltivati prevalentemente a frutteto (ciliegio). Lo affianca per lunghi tratti ancora la strada

Per attraversare la zona urbanizzata di Ponte Ronca, il Ghironda dapprima passa in un alveo artificializzato tra le case e poi viene tombato (per circa 500 m); il torrente ritorna a scorrere libero poco a valle del centro abitato, dapprima in un'area industriale e poi all'interno di un ambito agricolo intensivo, prevalentemente coltivato a cereali con un andamento caratterizzato da scarsa sinuosità del tracciato.

A valle del confine comunale, dalla località Madonna dei Prati fino all'immissione nel torrente Lavino, il torrente Ghironda è arginato e scorre in un territorio prettamente agricolo con coltivazione di tipo intensivo.

Come intuibile l'artificialità che contraddistingue gran parte del percorso del torrente Ghironda (in particolare da Ponte Ronca fino alla A14) determina, attualmente, una scarsa funzionalità ai fini del ruolo di corridoio previsto dalla rete. Il corso d'acqua, soprattutto nella fascia di pianura e in relazione al ruolo importante riconosciuto dalla rete al nodo ecologico secondario "Ex Polveriera/Tenuta Orsi Mangelli", necessita di importanti interventi di adeguamento (miglioramento) e completamento, rivolti in particolare alla ricostruzione di una fascia di vegetazione riparia plurifunzionale.

## **3.6. IL PROGETTO DI RETE ECOLOGICA LOCALE**

### **3.6.1 Obiettivi e finalità del progetto di Rete Ecologica locale**

Come precisato nei primi paragrafi di questa relazione, l'obiettivo prioritario della rete ecologica locale è quello di definire, sul territorio, un disegno progettuale ed una proposta di gestione finalizzati a garantire spazio ecologico per l'evoluzione del sistema ambientale in cui le funzioni ed i servizi ecosistemici possano autonomamente sviluppare e progredire senza impedimenti ed il peso delle azioni antropogeniche sia commisurato con alti livelli di autopoiesi (o autorigenerazione) del sistema.

La struttura della rete ecologica e le caratteristiche degli elementi che la compongono assumono, in tal senso, una funzione strategica. Il riconoscimento dell'importanza che i diversi

elementi presentano, al di là della loro distribuzione spaziale e della scala di riferimento, è determinato dal ruolo che essi sono in grado di assumere all'interno del sistema territoriale. Tale ruolo è commisurato al peso delle funzioni e dei servizi (qualità dell'aria, dell'acqua, riduzione dell'erosione, disponibilità delle risorse, ecc.) che essi possono sviluppare.

La rete ecologica finalizza la sua azione alla salvaguardia del capitale naturale critico che può essere definito come invariante del paesaggio sia sotto forma di strutture paesistiche (*invarianti strutturali*), sia in termini di processi (*invarianti funzionali*).

L'obiettivo della rete ecologica è essere quello di mantenere uno stock di capitale naturale che interagisca in modo sostenibile con le azioni sviluppo previste dalla pianificazione urbanistica a seguito delle quali, la qualità e quantità del capitale dovrà essere non inferiore a quella attuale assumendo che, alcune delle funzioni e dei servizi degli ecosistemi, sono essenziali per la sopravvivenza del genere umano in quanto elementi determinanti alla sopravvivenza della vita stessa (*invarianti strutturali e invarianti funzionali*: acqua, suolo, aria, ciclo dell'acqua, elementi del paesaggio). Questo è da considerare **capitale naturale critico non sostituibile** e perciò bisognoso di varie forme di tutela e organizzazione.

Il progetto di Rete Ecologica locale diventa quindi uno strumento utile a produrre azioni rivolte ad aumentare la qualità del paesaggio ed a conservare lo Stock di Capitale naturale di risorse, tra cui in particolare la biodiversità, utilizzando i diversi strumenti programmatici di governo del territorio in maniera fortemente coordinata e sinergica.

La Rete Ecologica acquisisce, pertanto, un valore strutturale di **Piano-Programma di miglioramento ecologico del territorio** ed assume una funzione base ed integrativa degli strumenti di pianificazione per individuare **standard di qualità** territoriale funzionale alla caratterizzazione del paesaggio e delle produzioni autoctone in esso presenti.

### 3.6.2 *Gli Elementi della rete Ecologica locale*

La Tavola AB.QC.B3.04 rappresenta il progetto di Rete Ecologica locale per l'area bazzanese; esso si basa sulla lettura integrata dei modelli di idoneità faunistica e considera le opportunità e le potenzialità ecologiche del territorio e individua i luoghi di conflitto dove si evidenziano le criticità.

La mappa riporta la dislocazione degli elementi costituenti la rete ecologica locale che sono così definiti:

- **Nodi ecologici primari**: sono gli elementi di maggiore interesse e valore naturalistico; comprendono le aree protette e gli ambiti con più rilevante presenza di capitale naturale; rivestono un ruolo di caposaldo della rete a livello locale e sono destinati a funzioni di tipo conservativo.
- **Nodi ecologici secondari**: seppur caratterizzati da elementi di ugual valore naturalistico rispetto ai nodi primari, la loro funzionalità è limitata dalla dimensione ridotta degli elementi naturali e, in particolare, dalla frammentazione; possono anche essere marginali rispetto alla rete e assumono un significativo ruolo di appoggio e supporto (*stepping stones*); possono essere protagonisti di programmi di miglioramento quale compensazione a seguito di accordi territoriali, anche finalizzati

alla fruizione (riqualificazione/creazione di parchi urbani, parchi fluviali, zone verdi lungo percorsi di mobilità lenta, ecotopi ecc.).

- **Corridoi fluviali:** rivestono un importante ruolo strutturale della rete locale e sono destinati a funzioni di tipo conservativo che precludono, negli ambiti di pertinenza (alveo, rive, aree golenali e terrazzi fluviali), attività non compatibili con le dinamiche ecologiche. Attualmente si trovano in condizioni, talvolta, assai precarie, ma ne viene riconosciuta la potenzialità, stante il ruolo naturale di connessione ecologica. Oltre al reticolo principale (Samoggia e Lavino) anche alcuni elementi del reticolo secondario e di quello minuto sono considerati potenzialmente in grado di assolvere tale funzione. Per questi ambiti gli indirizzi gestionali fanno riferimento ad azioni finalizzate al recupero della funzionalità fluviale ed al mantenimento e/o alla ricostruzione delle fasce tampone e dei passaggi per la fauna, per cui sono soggetti a tutte le tipologie di intervento previste (conservazione, miglioramento e completamento). Sono sede di iniziative di tutela e di interventi di valorizzazione ecologica (con particolare riferimento al miglioramento della funzione di varchi per gli attraversamenti delle infrastrutture viarie) e fruitiva (sentieri, piste ciclo-pedonali, “greenways”). Sono individuati in relazione alle effettive caratteristiche morfologico-funzionali dei corsi d’acqua e/o della perimetrazione loro attribuita dalla pianificazione sovraordinata (PdB e PTCP) che ne riconosce le potenzialità.
- **Corridoi ecologici:** si tratta di fasce di territorio costituite da elementi, di dimensione variabile, che nel complesso possono caratterizzare un sistema a valenza naturalistica potenzialmente elevata, in grado di svolgere la funzione di collegamento biologico tra i nodi e garantire la continuità tra gli elementi principali della rete ecologica. Essi possono ridurre gli effetti della frammentazione e quindi aumentare il grado di connettività. All’interno dei corridoi ecologici trovano principalmente collocazione i varchi. Il mantenimento dei corridoi ecologici, è determinante per garantire gli spostamenti (per fini trofici, di riproduzione ecc.) della componente faunistica così importante nei processi di trasformazione energetica dell’ecosistema. Un corridoio deve possedere una dimensione funzionale ed essere dotato di elementi a struttura anche complessa in modo da offrire maggiore spazio e disponibilità di nicchie ecologiche e quindi costituire habitat diversi per un maggior numero di specie che si riflette in una maggiore capacità portante del corridoio. I corridoi possono rappresentare anche ambiti attualmente a bassa idoneità poiché comprendono ambienti agricoli intensivi e fortemente artificializzati chiusi fra infrastrutture stradali di grande traffico. Per i corridoi le tipologie di intervento sono finalizzate al completamento e al miglioramento della funzionalità ecologica. In fase di definizione degli strumenti urbanistici (non solo PSC, ma anche RUE e POC) la perimetrazione e la definizione dei criteri, delle dimensioni e delle modalità di realizzazione degli interventi negli ambiti di territorio “*da urbanizzare*” dovranno garantire il mantenimento della funzionalità dei corridoi ecologici ed in particolare provvedere alla salvaguardia e al miglioramento dei varchi esistenti. Dovranno, quindi, essere mantenute, e migliorate ecologicamente, le soluzioni di continuità già esistenti nel tessuto insediativo e previste idonee soluzioni per la mitigazione della frammentazione prodotta dalle

infrastrutture esistenti. La realizzazione di ulteriori elementi frammentanti all'interno dei corridoi dovrà essere attentamente valutata e comunque vincolata alla realizzazione di efficaci interventi di mitigazione.

- **Connettivo ecologico diffuso di particolare interesse naturalistico e paesaggistico:** questo elemento riveste un ruolo importante nel disegno di rete a livello locale ed è destinato a funzioni di tipo conservativo che precludono le attività agricole di tipo intensivo, con tipologie di intervento e gestione finalizzate alla conservazione e miglioramento. Si tratta di aree caratterizzate da una valenza paesaggistica notevole, in relazione a particolari forme geomorfologiche (ad esempio le aree calanchive) che possono assumere una funzione di buffer (tampone) per i nodi ecologici principali.
- **Connettivo ecologico diffuso di tipo A:** è caratterizzato da ambiti che, seppur in gran parte agricoli, presentano funzioni di connessione con elementi reali (corsi d'acqua) o potenziali (azioni e programmi di recupero ambientale) utili all'incremento della qualità ambientale del sistema ecologico. L'aspetto funzionale caratterizzante di questa tipologia è rivolto all'integrazione degli elementi del sistema agricolo con quelli naturaliformi presenti, relitti o potenziali, in modo da valorizzare la loro funzione di tipo tampone rispetto alle tipologie di connettivo meno pregiate; è quindi plausibile, in questi ambiti, sviluppare interventi che portino ad una riqualificazione delle funzioni ecologiche del territorio rurale e, più in generale, del comparto agricolo.
- **Connettivo ecologico diffuso di tipo B:** questo elemento rappresenta ambiti che per tradizione, vocazione e specializzazione costituiscono il cuore dell'attività di produzione di beni agro-alimentari. Le misure e gli interventi da sviluppare in questi ambiti sono principalmente finalizzati al miglioramento e completamento: essi dovranno prevedere la riqualificazione degli agroecosistemi con azioni specifiche legate all'incremento della naturalità (colture a perdere, fasce boscate, costituzione di siepi e filari), al fine di incrementare la funzionalità ecologica nonché il recupero degli elementi di naturalità diffusa;
- **Connettivo ecologico diffuso di tipo C:** questa tipologia è caratterizzata dalla contiguità, più o meno stretta, con le aree urbanizzate, produttive e con le infrastrutture; tali ambiti si configurano, pertanto, anche come aree di possibile completamento urbanistico. Per questi motivi è necessario, fatte salve le indicazioni sul comparto agroecosistemico relative al connettivo diffuso di tipo B, individuare, nella pianificazione di sviluppo urbano, gli ambiti dedicati a verde pubblico in stretta contiguità tra loro, in modo da mantenere, comunque, una minima permeabilità ecologica ed una potenzialità ambientale che viene ad incrementarsi in relazione alla qualità del disegno urbanistico e del verde;
- **Ambiti di criticità e opportunità della rete ecologica locale (punti di occlusione, varchi, ecc.):** questa tipologia, parte integrante del progetto di rete ecologica locale, definisce le incongruenze ed i contrasti tra la rete ecologica ed il sistema infrastrutturale, insediativo ed in alcuni casi agricolo intensivo, cioè quelle aree che presentano notevoli problemi di permeabilità ecologica; si tratta di porzioni di territorio che



presentano seri problemi ai fini del mantenimento della continuità e funzionalità ecologica della rete. Sono punti di interazione, non completamente by-passabili attualmente, per i quali è opportuno individuare interventi migliorativi di ottimizzazione e riqualificazione. I punti di criticità sono ambiti, puntuali o areali, di particolare rilevanza laddove, alla luce della configurazione del progetto di rete, il livello di connessione presenta un certo grado di problematicità. Le aree o i punti di criticità non hanno sempre un confine ben definito, piuttosto individuano spazi, sia ristretti che ampi, in cui sono evidenti situazioni che possono compromettere la funzionalità della rete. In alcuni casi si tratta di bruschi restringimenti della rete stessa, anche lungo gli assi fluviali, dovuti alla presenza di edifici o strutture antropiche e dove la rete diventa più suscettibile alle influenze esterne tanto da far temere un'interruzione. Per la risoluzione delle criticità, in queste aree vanno considerati gli aspetti di tipo socio-economico dominanti, i quali però dovrebbero essere affrontati contestualmente a quelli paesistico-ambientali con la finalità di offrire alle popolazioni un ambiente il più vivibile possibile. Queste aree, che si configurano come nodi strategici, dovrebbero essere soggette a priorità d'intervento; per esse è necessario prevedere una progettazione integrata, mirata a mantenere in vita le connessioni ecologiche, anche con l'ausilio di interventi ad hoc, per esempio sulla viabilità e/o acquisendo piccole porzioni di territorio da destinare alla rete ecologica. Le caratteristiche di tali ambiti e alcune proposte risolutive delle criticità sono raccolte ed illustrate in specifiche schede descrittive allegate al progetto di rete ecologica locale (cfr. AB.QC.B3.R03 - Fascicolo B "Schede e ambiti di intervento").

In congruenza con le "Linee Guida per la progettazione e realizzazione delle Reti Ecologiche" (Allegato 1 alla Relazione del PTCP Bologna), sono individuate tre distinte tipologie generali (gruppi) di intervento e misure gestionali per i diversi elementi della rete ecologica locale dell'area bazzanese, che potranno trovare adeguata e specifica declinazione, in sede di definizione degli strumenti urbanistici (PSC, RUE e POC):

- **Interventi di tipo a):** Interventi di conservazione: comprendono azioni di tipo prevalentemente conservativo, da realizzare laddove le attuali caratteristiche funzionali del sistema siano sufficientemente integre in maniera da privilegiare l'evoluzione naturale degli ecosistemi. Tale tipologia di interventi trova la sua applicazione principalmente negli elementi primari della rete (nodi ecologici, corridoi ecologici e corridoi fluviali).]
- **Interventi di tipo b):** Interventi di miglioramento: si tratta di interventi manutentivi e di riqualificazione delle funzioni ecologiche che risultano limitate dalla frammentazione e/o da una cattiva gestione. Gli ambiti interessati da tali interventi, infatti, sono elementi strutturali della rete ecologica comunale che hanno subito alterazioni importanti e tali da compromettere la connettività del sistema ecologico e la sua funzionalità riguardo i servizi ecosistemici. Per tale motivo gli interventi di miglioramento possono riguardare tutti gli elementi della rete ecologica individuati, con esclusione del connettivo ecologico diffuso di tipo C.
- **Interventi di tipo c):** Interventi di completamento: sono azioni previste in particolare nelle zone agricole (prevalentemente di connettivo ecologico diffuso) e in quelle di

pertinenza fluviale (corridoi fluviali), che mirano a completare la funzionalità ecologica laddove si renda necessario un incremento delle dimensioni degli habitat disponibili per raggiungere una dimensione minima. Le dimensioni minime di un habitat, infatti, sono indispensabili alle specie, sia animali sia vegetali, per poter espletare tutte le loro funzioni ecologiche e determinare quindi il grado di complessità del sistema, aumentandone la resistenza e diminuendone la vulnerabilità.

### 3.6.3 *Disegno e progetto di Rete Ecologica locale per l'area bazzanese*

Il disegno di rete ecologica dell'area bazzanese (Tavola AB.QC.B3.04) fonda la sua ossatura sugli 11 nodi ecologici primari e sui 5 nodi ecologici secondari distribuiti, sulla base dei modelli, prevalentemente, ma non esclusivamente, nella parte collinare del territorio. Le direttrici di collegamento tra i nodi si dipanano prevalentemente lungo l'asse nord-sud, poggiando sia sui corridoi ecologici sia sui corridoi fluviali che formano, così, lo scheletro della rete. All'interno di questi elementi di connessione le direttrici incontrano ostacoli alla connettività ecologica: agglomerati e insediamenti più o meno lineari, infrastrutture, ambiti agricoli omogenei e banalizzati rappresentano elementi fortemente frammentanti che il progetto di rete affronta sia in maniera strutturale (con proposte di intervento per la soluzione delle criticità e il ripristino della connettività ecologica) sia con proposte di gestione territoriale (misure ed indirizzi di gestione).

Ambiti particolarmente critici, in tal senso, sono: l'ampio corridoio infrastrutturale bazzanese (nella pianura da Zola Presola a Crespellano) in cui ritroviamo linee ferroviarie, autostrada e strade statali di intenso traffico; la fascia insediativa pressoché continua lungo la bazzanese, gli assi stradali lungo le principali valli fluviali (SP Valle Samoggia, SP Valle Lavino, SP di Venola, SP di Serravalle, Strada Mongardino – Montemaggiore ecc.) che affiancano i corsi d'acqua limitandone la capacità di collegamento; l'agricoltura periurbana della pianura bazzanese, spesso povera di elementi naturali.

Il connettivo ecologico diffuso di maggiore qualità (connettivo ecologico diffuso di particolare interesse naturalistico e connettivo ecologico di tipo A) occupa ampie zone che rivestono un ruolo cruciale per il progetto di rete; in particolare gran parte della fascia pedecollinare ricompresa tra Monteveglio, Monte San Pietro e la porzione più meridionale di Zola Predosa rappresenta uno ambito fondamentale per le diverse interconnessioni e le direttrici di collegamento individuate nel disegno di rete ecologica.

La porzione nord-ovest dell'ambito bazzanese (pianura di Bazzano e Crespellano) è dominio del connettivo ecologico diffuso di tipo C, in cui prevale la presenza di ecosistemi agricoli la cui valenza ecologica è resa scarsa dalla eccessiva banalizzazione del mosaico ambientale, associata alla interclusione di questi ambiti all'interno di importanti infrastrutture ad elevato effetto frammentante (autostrada, ferrovia, via Emilia, Bazzanese).

### **Nodi ecologici (suddivisi in primari e secondari)**

Si tratta di unità ecosistemiche con significative caratteristiche naturali e semi-naturali, comprendenti principalmente gli ambiti in cui la matrice è caratterizzata da una prevalenza degli stadi arboreo arbustivi di vegetazione naturale, ma anche biotopi più aperti prativi e il terreno

saldo incolto, ambiti funzionali all'ecotessuto nella sua articolazione e complessità.

Il progetto di Rete Ecologica locale individua 11 nodi ecologici primari appartenenti a diversi ambiti comunali:

- quattro nodi ecologici primari interni al comune di Savigno denominati Monte Radicchio, Bignami, Vignola e Rio Maledetto; rappresentano gli elementi strutturanti del progetto di rete e sono ambiti chiave del sistema pedemontano all'interno dei quali ampie fasce boscate si alternano a zone incolte e coltivate, caratterizzando l'alto bacino del Samoggia e del torrente Venola;
- il nodo ecologico primario nel comune di Monte San Pietro, denominato Garagnano: è composto pressoché totalmente dal bacino idrografico di un piccolo affluente sinistro del Torrente Lavino, fortemente caratterizzato da ampie zone boscate, aree aperte incolte e anche seminativi;
- altri due nodi ecologici primari con caratteristiche tipiche degli ambiti calanchivi ed interessante eterogeneità di ambienti naturali sono localizzati nel medio e alto bacino del torrente Landa, in comune di Monte San Pietro (nodo di Monte Avezzano-Monte Maggiore e nodo di Piombaro-Monte Tozzo, in parte in comune di Castello di Serravalle);
- un nodo ecologico primario in comune di Castello di Serravalle (Monte Mauro) ed il nodo di Monteveglio (in corrispondenza dell'area SIC e del Parco Regionale dell'Abbazia di Monteveglio). Le caratteristiche ambientali di entrambi i nodi sono quelle tipiche collinari con un livello di eterogeneità importante derivante dall'alternanza di boschi, arbusteti, zone aperte (coltivate e incolte) e zone calancoidi;
- due nodi ecologici primari relativi alla porzione basso collinare costituiti da eterogeneità di tipologie in cui le tipologie ambientali aperte, agricole e non, si equilibrano con quelle forestali e arbustive. Uno è localizzato ancora in comune di Monte San Pietro (nodo di Capria); l'altro in corrispondenza del SIC "Gessi di Monte Rocca, Monte Capra e Tizzano" (nodo di Monte Rocca), in comune di Zola Predosa.

Sei sono i nodi ecologici secondari che, per le loro caratteristiche, assumono una valenza potenziale importante:

- nodo secondario del Rio Roncadella (comune di Savigno): collocato lungo il versante destro del Torrente Samoggia, in contiguità con i nodi primari Rio Maledetto (SV) e Gavignano (MP); mantiene analoghe caratteristiche ambientali dei nodi primari cui è collegato e determina una continuità di sistema che offre connettività tra i due bacini idrografici del Samoggia e del Lavino;
- nodo secondario di Oca (comune di Monte San Pietro): caratterizza tutto il versante destro del Torrente Lavino, da Oca alla confluenza con il Rio Morello. Si tratta di un'area calancoide ricoperta da formazioni forestali e da arbusteti tipici di zone in rinaturazione. Questo elemento, seppur chiuso dalle strade di fondovalle, assume un'importanza strategica come elemento per la riqualificazione dell'ambito interno all'ansa del Lavino e componente di collegamento, pur presentando numerose criticità in tal senso;

- nodo secondario di Cappone (comune di Monte San Pietro): ancora in destra Lavino è caratterizzato dalla stessa buona eterogeneità ambientale, seppure con una minore presenza di aree calanchive;
- nodo secondario denominato Mucchio (Zola Predosa): è caratterizzato da una zona agricola piuttosto eterogenea, in riva sinistra del Lavino, dove si possono evidenziare ancora elementi di naturalità all'interno dell'agroecosistema;
- nodi secondari Villa Albergati ed Ex-Polveriera (comune di Zola Predosa): sono elementi che emergono dalla omogeneità agricola della pianura e diventano zone chiave per valorizzare in modo plurifunzionale il comparto agricolo. Il nodo dell'Ex Polveriera interessa parte dell'area delle scuderie Orsi Mangelli e la porzione in territorio comunale di una area militare dismessa (l'Ex-Polveriera) caratterizzata da una ricca vegetazione arboreo-arbustiva con ampie zone incolte a prato da sfalcio con siepi interpoderali ed un laghetto circondato da una fascia di vegetazione igrofila. Questo ambito, seppur inserito in un ecosistema fortemente agricolo ed urbanizzato, assume un'importanza strategica come elemento per la riqualificazione del sistema agricolo; Palazzo Albergati interessa la proprietà della villa e del relativo giardino alla quale viene riconosciuta una valenza paesistica di rilievo oltre che ecologica. Entrambi i nodi sono oggetto, in ambito comunale, di diversi progetti ed idee di valorizzazione, recentemente rielaborati anche dal progetto "Parco Città-Campagna"<sup>60</sup>.

Come del resto evidenziato dai risultati delle analisi faunistiche e dai modelli, questi nuclei di livello locale (nodi ecologici primari e secondari) poco possono in quanto a capacità portante, se non sono opportunamente collegati in un sistema che metta in connessione ambiti con ancora maggiori valenze funzionali e capacità ecologica.

Per i nodi ecologici (primari e secondari) le azioni saranno orientate verso la conservazione ed il miglioramento ecologico; la gestione sarà limitata a ridurre l'eccessivo e generalizzato invecchiamento dei boschi e a mantenere il dinamismo della vegetazione forestale nelle diverse fasi successionali. In questi ambiti, in genere, i boschi sono da riqualificare, prevalentemente privilegiando la conversione in fustaia oppure da mantenere con turni di ceduzione lunghi; può essere possibile prevedere la graduale sostituzione di alcune specie anche per favorire o innescare dinamiche verso serie vegetazionali dotate di maggiore complessità e naturalità.

Nei nodi ecologici secondari questi interventi possono essere finanziati e/o realizzati per mezzo della filiera del bosco, mediante indirizzi di prelievo ad hoc di cui si dovrà valutare l'incidenza.

---

<sup>60</sup> Parco Città-Campagna - Progetto di valorizzazione della rete dei paesaggi e di integrazione delle aree a elevato valore ecologico-ambientale nel territorio della pianura situato tra il fiume Reno e il torrente Samoggia. Settembre, 2009 - Regione Emilia-Romagna Servizio Valorizzazione e tutela del paesaggio e insediamenti storici Provincia di Bologna Settore Pianificazione territoriale e trasporti Progetto a cura della Fondazione Villa Ghigi

### **Corridoi fluviali**

Rivestono un importante ruolo strutturale della rete a livello locale e sono destinati a funzioni di tipo conservativo che precludono le attività agricole sui terrazzi e nelle aree golenali. Attualmente si trovano in condizioni assai precarie, ma ne viene riconosciuta la potenzialità, stante il ruolo di connessione cui sono naturalmente predisposti. Le azioni riguardano il recupero della funzionalità fluviale ed il mantenimento e/o la ricostruzione delle fasce tampone e dei passaggi per la fauna, per cui sono soggette a tutte le tipologie di intervento richiamate in precedenza (interventi di conservazione, miglioramento e completamento).

Proprio a tal proposito la Tavola AB.QC.B3.04 illustra come il reticolo idrografico risulti essere un potenziale elemento strutturante e funzionale degli elementi della Rete ecologica nonché connessione tra gli elementi della rete stessa. Purtroppo interventi di tombamento e banalizzazione realizzati a scopo idraulico sul reticolo minore e minuto limitano fortemente questa funzionalità ecologica.

Gli elementi strutturali localmente più importanti sono sicuramente i torrenti Samoggia, Lavino, Landa e Martignone che, nei tratti montani presentano i bacini caratterizzati da nodi ecologici primari e secondari. Spesso necessitano di interventi di riqualificazione ecologica e funzionale dal momento che i versanti sono caratterizzati da un livello di qualità ambientale relativamente elevato che non trova adeguato riscontro nei tratti vallivi dei corsi d'acqua.

La gran parte dei tratti del reticolo è caratterizzato da classi a funzionalità generalmente mediocre, che necessitano di essere. Ovviamente l'ambito funzionale di questi elementi non può essere limitato alla sola ampiezza dell'alveo bagnato ma a tutta la fascia di pertinenza fluviale, individuata, cartograficamente, in un buffer di almeno 50 m a destra e a sinistra dell'alveo o, laddove più ampia, in coerenza con gli strumenti sovraordinati (PTCP e PSAI).

### **Corridoi ecologici**

Il ruolo dei corridoi ecologici è quello di ridurre gli effetti della frammentazione e quindi aumentare il grado di connettività tra i nodi. Ai corridoi ecologici (e a quelli fluviali) si sovrappongono principalmente le direttrici di collegamento ecologico e vi trovano collocazione i varchi.

Il modello ha permesso di individuare il sistema di corridoi ecologici caratterizzato da due/tre direttrici raccordate ai nodi; i corridoi rappresentano ambiti attualmente a bassa idoneità poiché comprendono ambienti agricoli anche intensivi, a volte fortemente artificializzati ed attraversati da infrastrutture stradali di grande traffico.

Queste aree, pur presentando un valore molto inferiore dei livelli di qualità rispetto ai nodi, sono comunque elementi strategici perché consentono di non interrompere la comunicazione ecologica tra gli elementi della rete principale e di salvaguardare gli ecosistemi naturali presenti, insidiati dall'incalzante processo di urbanizzazione e di trasformazione dei suoli soprattutto lungo le vie di comunicazione. Inoltre, a scala maggiore questi corridoi rappresentano l'unica possibilità di connessione ecologica tra il sistema collinare-montano e la zona di pianura che l'infrastrutturazione e la trasformazione delle destinazioni d'uso hanno pressoché isolato e

destinato a vita propria. Le azioni che si potranno prevedere avranno quindi anche un valore extracomunale ed i risultati saranno più importanti quanto più efficaci saranno le azioni sia di connessione (ponti biologici) che di riqualificazione della struttura dell'agroecosistema e degli elementi naturali relitti. Gli interventi previsti per i corridoi ecologici sono riconducibili alle tipologie **b)** e **c)**.

La funzionalità e l'efficienza dei corridoi è stata attentamente valutata, al fine di riconoscere i principali fattori limitanti la connettività ecologica ed individuare le possibili soluzioni migliorative (si vedano le schede di intervento allegate). Per quanto concerne l'efficienza dei connettivi ecologici si osserva che:

- la S.P. Pian di Venola (collega Case Bortolani e Vedegheto a Pian di Venola - valle del Fiume Reno) si pone come interferenza tra i nodi ecologici di Monte Radicchio (SV) e Monte Vignola (SV), all'interno dell'area individuata come corridoio ecologico. Il grado di criticità è basso in quanto la strada non è particolarmente trafficata. I due nodi, tra l'altro, hanno diverse direttrici di collegamento funzionali e sono in relazione con il T. Venola (efficiente corridoio fluviale).
- Il corridoio ecologico posto tra i nodi Monte Radicchio (SV) e Bignami (SV) mantiene un'ottima funzione nell'area posta tra il nodo di Monte Radicchio e il corso del T. Venola. L'area posta a nord-ovest del corso d'acqua è priva invece di elementi arboreo-arbustivi di schermo e di riparo per gli spostamenti faunistici. Inoltre il collegamento al nodo Bignami è ostacolato dalla S.P. 26 Valle del Lavino tra Case Bortolani e Tolè. Tale strada è frequentata da traffico relativamente intenso e rappresenta, pertanto, una criticità.
- La funzione del corridoio ecologico individuato tra i nodi Bignami e Rio Maledetto è complessivamente buona per la presenza di diversi elementi funzionali alla rete ecologica. Un elemento di criticità è dato dalla S.P. Valle Samoggia che con un percorso piuttosto tortuoso si frappone ai due nodi attraversando in più punti aree boscate. La connessione tra i due nodi è garantita anche dal corridoio fluviale lungo il Rio dei Bignami e lungo il T. Samoggia.
- Il corridoio ecologico posto a nord-ovest del nodo Bignami (SV) assolve l'importante funzione di collegamento tra la porzione occidentale del territorio comunale di Savigno il nodo Monte Mauro, nel comune di Castello di Serravalle, e, proseguendo ancora verso nord, con il nodo di Monteveglio. La funzione di tale elemento è allo stato attuale molto buona, in particolare nel tratto compreso tra i nodi Bignami (SV) e Monte Mauro (CS), in cui si succedono boschi e arbusteti, aree calanchive e boschetti in grado di garantire la continuità di spazi naturali necessari ad assolvere in modo adeguato alla funzione di corridoio faunistico. Elementi di disturbo, più o meno intenso, al ruolo di corridoio di questa fascia di territorio sono la S.P. di Serravalle (ramo diretto a sud), che corre parallela al T. Ghiaietta e prosegue verso sud-ovest nella S.P. Monteombraro, e la S.P. di Serravalle (ramo diretto a ovest), che si continua nella S.P. di Guiglia. Sono altresì presenti punti di permeabilità lungo queste infrastrutture che meritano azioni ed interventi di potenziamento (miglioramento). Nel tratto compreso tra la S.P. di Serravalle e il nodo di Monteveglio, il corridoio ovest

mantiene complessivamente un livello di buona efficienza, anche grazie alla presenza del corridoio fluviale del Rio Marzatore. [Area archeologica di Mercatello].

- Il corridoio ecologico individuato tra i nodi Rio Maledetto (SV) e Gavignano (MP) percorre in gran parte aree boscate (boschi cedui e rimboschimenti di conifere) e quindi presenta un buon grado di funzionalità allo stato attuale. Un elemento di criticità è rappresentato dalla Via Merlano (Strada della Croce delle Pradole sulle CTR 5000) che si frappone nel punto di contatto con il nodo di Gavignano (MP); la ridotta dimensione della strada e la scarsa frequenza del transito automobilistico determinano un basso grado di criticità.

### **Connettivo ecologico diffuso (di particolare interesse naturalistico e paesaggistico e di tipo A, B e C)**

A fianco della struttura primaria, la rete è contraddistinta da collegamenti anche trasversali che cercano di dare unità al sistema ecologico e svolgono, in alcune porzioni, una funzione cuscinetto e/o di completamento tra ambiti che mostrano una evidente e spiccata differenza tra i livelli di qualità ambientale.

Di fatto questo elemento della rete, anche ad area vasta, si configura come una matrice territoriale prettamente rurale (agricola) che viene denominata connettivo ecologico diffuso (a sua volta suddiviso in connettivo ecologico diffuso di particolare interesse naturalistico e paesaggistico e di tipo A, B e C).

Questo elemento della Rete ecologica locale individua aree anche parzialmente insediate che acquisiscono nuove funzioni proprie, in quanto adiacenti al sistema di rete, in qualità di produzioni agricoli particolari, riqualificazione ecologica degli ambiti marginali degli impianti colturali (seminativi, frutteti, ecc.), attrazione per turismo ambientale, centri servizi per i visitatori, ecc. Sono inserite nel progetto di rete al fine di poter costruire normative specifiche per gli insediamenti all'interno della rete ecologica stessa, in modo tale che usi e gestione risultino effettivamente compatibili con la conservazione della natura e dei suoi servizi.

Le normative in questo ambito dovranno considerare: le tipologie e modalità di coltivazione, l'assetto dei margini, l'illuminazione notturna, la localizzazione degli edifici, i servizi per i visitatori, la vegetazione delle aree agricole.

Il connettivo ecologico di particolare interesse naturalistico è caratterizzato da ambiti seppur in gran parte agricoli, sono a prevalente rilievo paesaggistico in senso ecologico funzionale, in cui l'aspetto caratterizzante è volto all'integrazione del sistema agricolo con quello ambientale. Esso assume una maggiore funzione di tipo tampone rispetto alle altre tipologie di connettivo ed è quindi plausibile sviluppare anche interventi che portino ad una riqualificazione delle funzioni ecologiche (interventi di tipo b). Questo elemento è riferito ad una sola area del territorio esaminato, con valenza paesaggistica notevole essendo caratterizzato da una struttura fisiografica di tipo calancoide, localizzata in riva sinistra del Lavino che culmina con il Monte S. Michele ed assume anche funzione tampone per il nodo ecologico primario di Piombaro.

Il connettivo ecologico diffuso di tipo A è caratterizzato da ambiti che, seppur in gran parte agricoli, presentano funzioni di connessione con elementi reali (corsi d'acqua) o potenziali

(programmi di recupero ambientale) utili all'incremento della qualità ambientale del sistema ecologico. L'aspetto caratterizzante è volto all'integrazione degli elementi del sistema agricolo con quelli naturaliformi presenti, relitti o potenziali in modo da valorizzare la loro funzione di tipo tampone rispetto alle altre tipologie di connettivo; è quindi plausibile, in questi ambiti, sviluppare anche interventi che portino ad una riqualificazione delle funzioni ecologiche (interventi di tipo b e c).

Nel connettivo ecologico diffuso di tipo B, gli interventi da sviluppare sono principalmente di tipo c): essi dovranno prevedere la riqualificazione degli agroecosistemi con azioni specifiche legate all'incremento della naturalità (colture a perdere, fasce boscate, costituzione di siepi e filari), al fine di incrementare la funzionalità ecologica nonché il recupero degli elementi di naturalità diffusa.

Un ambito di connettivo ecologico diffuso di tipo B particolarmente rilevante e cruciale per il progetto di rete ecologica, è quello compreso tra i corsi d'acqua Rio Martignone e Canale Sant'Almaso (sull'asse est-ovest) e tra la via Emilia e Monteveglio (sull'asse nord-sud). I limiti principali all'efficienza di questo ambito risiedono nella scarsa efficacia dei potenziali punti di permeabilità lungo le infrastrutture e, in particolare, nell'estrema banalizzazione dell'assetto rurale, in cui mancano, o sono rari, elementi naturali, areali e lineari (quali boschetti, filari, siepi, complessi macchia-radura) posti tra loro in continuità, che potrebbero consentire una maggiore permeabilità e protezione agli spostamenti della fauna selvatica. Gli interventi e le proposte gestionali previste intendono risolvere tali criticità e valorizzare quest'ambito di connettivo fino a far assumere ad esso un vero e proprio ruolo di corridoio che, insieme al corridoio ecologico di Ponte Ronca e alle strette fasce dei corridoi fluviali, possa favorire il tentativo della Rete ecologica di sfondare il sistema infrastrutturale (bazzanese-autostrade-ferrovia-via Emilia) e la pianura produttiva.

Il connettivo ecologico diffuso di tipo C è una tipologia caratterizzata dalla contiguità, più o meno stretta, con le aree urbanizzate; tali ambiti si possono configurare, talvolta, anche come aree di possibile completamento urbanistico. Per questi motivi sarebbe necessario, fatte salve le indicazioni sul comparto agroecosistemico relative al connettivo diffuso di tipo B, individuare, nella pianificazione di sviluppo urbano, gli ambiti dedicati a verde pubblico in stretta contiguità tra loro, in modo da mantenere, comunque, una minima permeabilità ecologica ed una potenzialità ambientale che si incrementa in relazione alla qualità del disegno urbanistico e del verde.

### **Aree e punti di criticità e opportunità per la realizzazione del Progetto di Rete Ecologica locale**

Questo elemento, parte del progetto di Rete Ecologica locale, definisce le incongruenze ed i contrasti tra la rete ecologica e ed il sistema infrastrutturale, insediativo ed in alcuni casi agricolo intensivo, cioè quelle aree che presentano notevoli problemi di permeabilità ecologica. Si tratta di punti o porzioni di territorio che presentano seri problemi ai fini del mantenimento della continuità e funzionalità ecologica della rete. Sono elementi di interazione, non by passabili attualmente, per i quali è opportuno individuare interventi migliorativi. Sono state individuate per l'intera area bazzanese numerose aree e punti di criticità, di particolare



rilevanza, laddove, alla luce della configurazione del progetto di rete, il livello di connessione presenta un diverso grado di problematicità. Le aree o i punti di criticità non hanno sempre un confine ben definito, piuttosto individuano spazi, sia ristretti che ampi, in cui sono evidenti situazioni che possono compromettere la funzionalità della rete. In alcuni casi si tratta di bruschi restringimenti della rete stessa, anche lungo gli assi fluviali, dovuti alla presenza di edifici dove la rete diventa più suscettibile alle influenze esterne tanto da far temere un'interruzione. In queste aree vanno considerati gli aspetti di tipo socio-economico dominanti, i quali però dovrebbero essere affrontati contestualmente a quelli paesistico-ambientali con la finalità di offrire alle popolazioni un ambiente il più vivibile possibile.

Nelle schede di intervento contenute nell'elaborato AB.QC.B3.R03 (Fascicolo B - "Schede e ambiti di intervento") allegato alla presente relazione generale, vengono illustrate, nel dettaglio, le caratteristiche di tali punti e ambiti e le proposte di intervento per una possibile risoluzione delle criticità riscontrate.

### 3.7. LA RETE ECOLOGICA LOCALE: PROPOSTE DI INDIRIZZO PER LA PIANIFICAZIONE URBANISTICA

#### *3.7.1. Indirizzi e criteri per la gestione del territorio finalizzata alla realizzazione del Progetto di Rete Ecologica locale*

Il progetto di Rete Ecologica locale per l'area bazzanese precisa ed arricchisce il disegno di rete contenuto nel PTCP, definendo le proprie scelte in maniera coerente con le linee guida contenute nell'allegato 1 del PTC della Provincia di Bologna e con gli strumenti di pianificazione vigenti.

L'individuazione degli elementi della rete sull'intero territorio bazzanese costituisce uno schema di zonizzazione sviluppato proprio in riferimento agli strumenti normativi esistenti ed in particolare al **PTCP di Bologna**, alla **L.R. 20/00** ed alle **Linee Guida per il governo delle trasformazioni del territorio rurale** (Delib. G. P. 485/05), assumendo un ruolo di reale supporto alla pianificazione di livello locale. Le Amministrazioni comunali, in sede di formazione o variante degli strumenti del PUC, potranno orientare le trasformazioni in maniera tale da non pregiudicare gli obiettivi di funzionalità ecologica previsti indicati dalla rete.

Alla realizzazione del progetto di Rete Ecologica locale concorrono efficacemente le politiche di gestione del territorio proprie dalla pianificazione comunale che rafforzano i benefici prodotti dalla attuazione di specifici programmi di interventi strutturali (puntuali o d'ambito).

Ciascuno degli elementi del progetto di REI, di conseguenza, necessita di opportuni disposizioni finalizzate a consentire alle stesse la piena funzionalità.

Di seguito vengono proposti alcuni indirizzi generali e specifici per la gestione del territorio che potranno trovare una opportuna traduzione negli strumenti urbanistici comunali in via di definizione nell'ambito bazzanese.

### **Indirizzi e criteri generali in caso di realizzazione di nuovi interventi edilizi e/o infrastrutturali**

Se non opportunamente inserite le trasformazioni territoriali possono determinare un effetto devastante ai fini dell'efficacia e della funzionalità della rete ecologica. L'impatto di tali interventi dovrebbe essere sempre soggetto ad una valutazione preventiva dell'interferenza ecologica e ad una reale valutazione costi-benefici, che tenga in adeguata considerazione i costi ambientali.

All'interno degli elementi prioritari della rete ecologica locale (nodi ecologici, corridoi fluviali, aree e punti di criticità) si ritengono non ammissibili interventi di trasformazione territoriale in grado di inibire la rete ecologica locale, quali: la localizzazione di nuovi insediamenti e ambiti residenziali, la creazione di nuove zone produttive e commerciali, la realizzazione di nuove infrastrutture, ecc.; tale inammissibilità è estesa anche alle aree interne ai corridoi ecologici laddove i succitati interventi compromettano la funzione primaria del corridoio (connessione ecologica).

La necessità di realizzare interventi di trasformazione territoriale, quali costruzione di nuove infrastrutture, di zone produttive e commerciali, lottizzazioni residenziali, ecc., può interessare le aree marginali dei corridoi ecologici e del connettivo ecologico diffuso, previa accurata valutazione di compatibilità ambientale che evidenzii impatti diretti e indiretti, anche dilazionati negli anni, sul sistema ambientale e territoriale e individui le misure necessarie per l'inserimento nel territorio (specifico Studio di Compatibilità Ambientale e Territoriale all'interno della procedura di VAS).

In tutti i casi, al fine di garantire l'efficacia della rete ecologica, le opere di nuova realizzazione, sia edilizia che infrastrutturale, dovrebbero prevedere, oltre a tutte le necessarie opere di mitigazione, interventi contestuali e/o preventivi di compensazione ("risarcimento ambientale o ecologico-funzionale") in modo tale che, al termine di tutte le operazioni, il bilancio ecologico complessivo risulti accresciuto o perlomeno conservato.

Tali interventi compensativi potranno essere realizzati negli ambiti di criticità/opportunità individuati dal progetto di REI o in tutti gli altri elementi della rete secondo i principi descritti nei paragrafi successivi e potranno consistere in:

- riqualificazione/miglioramento di parti di bosco esistenti;
- mantenimento di radure con prati polifiti naturali o a pascolo;
- formazione di siepi arboreo-arbustive nelle aree rurali;
- mantenimento di coltivazioni arboree di cultivar tradizionali;
- interventi di riequilibrio idrogeologico privilegiando le tecniche dell'ingegneria naturalistica;
- creazione di biotopi plurifunzionali (es. zone umide per fitodepurazione/creazione di habitat, filari alberati barriere antipolveri/creazione di habitat e recupero paesaggistico ecc.);
- interventi di riconnessione di parti mancanti della rete;
- gestione naturalistica delle aree agricole coinvolte.

La realizzazione di neo-ecosistemi dovrebbe prevedere superfici congruenti con l'entità della trasformazione, tenendo conto degli impatti dovuti alla realizzazione, compreso l'accesso dei mezzi, la realizzazione delle reti tecnologiche, ecc..

### **Indirizzi e criteri generali in caso di interventi su insediamenti e/o infrastrutture esistenti**

Gli insediamenti e le infrastrutture esistenti, in relazione alla loro localizzazione rispetto ai diversi elementi strutturali e funzionali della Rete Ecologica locale, interagiscono in maniera più o meno importante con la connettività del sistema e di conseguenza con la sua qualità.

Per favorire la migliore integrazione degli insediamenti e delle infrastrutture esistenti con il tessuto ecologico e allinearle agli obiettivi della rete ecologica gli strumenti quali il Regolamento Urbanistico ed Edilizio (RUE Art. 29 L.R. 20/00) ed il Piano Operativo Comunale (POC Art. 30 L.R. 20/00) dovranno considerare elementi di valutazione quali, per esempio: la localizzazione degli edifici e delle infrastrutture rispetto alla rete ecologica, il loro inserimento rispetto all'assetto dei margini del tessuto urbano, il valore naturalistico e paesaggistico della vegetazione presente (anche delle eventuali coltivazioni), gli effetti dell'illuminazione notturna e delle recinzioni, gli effetti delle trasformazioni indotte (fornitura di servizi, strade di accesso ecc.). Gli interventi sugli insediamenti e sulle infrastrutture esistenti all'interno degli elementi prioritari della rete ecologica locale rappresentano delle opportunità per migliorare il loro inserimento e diminuire l'effetto frammentante prodotto sull'ambiente naturale.

Sulla base di tali valutazioni, in caso di interventi manutentivi e di riqualificazione di insediamenti ed infrastrutture, si dovranno prevedere opportune azioni mitigatrici. Esse potranno consistere in un ripristino della connettività ecologica del territorio (rimozione di ostacoli, creazione di passaggi per la fauna) e in azioni di valorizzazione e riqualificazione ambientale. In particolare, negli ambiti prioritari del progetto di rete ecologica, dovranno essere promosse soluzioni che garantiscano la massima sostenibilità degli interventi quali l'utilizzo di sistemi di fitodepurazione per lo smaltimento delle acque nere, l'accumulo e il riuso delle acque piovane, il risparmio energetico e l'utilizzo di energie alternative o altre tipologie che siano inseribili nel contesto specifico, la realizzazione di punti di permeabilità lungo le infrastrutture, ecc., in modo che usi e gestione risultino effettivamente compatibili con la conservazione delle risorse ed il mantenimento dei servizi ecosistemici.

### **Disposizioni specifiche**

Al fine di esplicitare modalità di gestione del territorio compatibili e l'individuazione delle azioni e degli interventi strutturali da realizzare a sostegno del progetto di Rete Ecologica locale vengono proposte alcune disposizioni riferite ai diversi elementi del progetto di Rete ecologica locale che possono essere utile riferimento per gli strumenti della pianificazione urbanistica.

Le disposizioni proposte si distinguono in prescrizioni e indirizzi (interventi ammessi o da promuovere); esse sono suddivise in gruppi di priorità, intendendo così raggruppare i diversi elementi del progetto di rete ecologica in funzione del loro ruolo:

- gruppo di priorità 1: formato dai nodi ecologici primari, dal connettivo diffuso di

particolare interesse naturalistico e paesaggistico e dai corridoi fluviali;

- gruppo di priorità 1 bis: formato dai punti e dagli ambiti critici;
- gruppo di priorità 2: formato da nodi ecologici secondari, corridoi ecologici, connettivo ecologico diffuso di tipo A
- gruppo di priorità 3: formato da connettivo ecologico diffuso di tipo B e di tipo C

**Gruppo di Priorità 1 (Nodi ecologici primari, Corridoi fluviali, Connettivo ecologico diffuso di particolare interesse naturalistico e paesaggistico)**

Indirizzo caratterizzante: tutela e valorizzazione.

Per le unità funzionali costituenti la struttura principale della rete (nodi ecologici primari e corridoi fluviali), così come indicati nella tavola di riferimento, possono valere le seguenti disposizioni:

Prescrizioni:

- All'interno dei nodi ecologici primari e nei corridoi fluviali sono inammissibili gli interventi di trasformazione territoriale, quali la localizzazione di nuovi insediamenti e ambiti residenziali, la creazione di nuove zone produttive e commerciali, la realizzazione di nuove infrastrutture viarie, di impianti per lo smaltimento dei rifiuti.
- Gli interventi di riconversione/ristrutturazione e cambio d'uso e la realizzazione di ampliamenti edilizi di singoli edifici sono consentiti solo in caso di disponibilità di servizi (strade di accesso, luce, acqua, gas, scarichi) e previa verifica di compatibilità ambientale. Tali interventi sono, inoltre, subordinati a misure di compensazione adeguate all'entità della realizzazione, da effettuare internamente alla proprietà o in aree equivalenti, quali (a titolo esemplificativo):
  - a) Mantenimento e miglioramento strutturale e funzionale degli elementi naturali e naturaliformi (boschi, arbusteti, siepi, praterie e pascoli) e delle tipologie funzionali (reticolo idrografico) alla rete ecologica locale presenti all'interno della proprietà;
  - b) realizzazione di interventi di miglioramento forestale quali sostituzione graduale di specie alloctone con autoctone (attraverso piani di intervento da attuarsi per fasi successive) e/o riconversione dei cedui in fustaia;
  - c) realizzazione di interventi di ingegneria naturalistica finalizzati al miglioramento dell'assetto idrogeologico;
  - d) realizzazione e manutenzione di siepi e fasce boscate;
  - e) realizzazione e manutenzione di opere idrauliche e rete scolante con tecniche di ingegneria naturalistica;
  - f) altri interventi di dimostrata validità per la costruzione e il mantenimento della rete ecologica (by-pass faunistici, riqualificazione di habitat funzionali alla fauna di importanza comunitaria, adeguamento delle recinzioni di proprietà al fine renderle permeabili alla fauna selvatica ecc.).
- Nei nodi ecologici primari e nei corridoi fluviali non è ammessa la costruzione di

nuove infrastrutture viarie; è consentita la riqualificazione di quelle esistenti promuovendo interventi di miglioramento ecologico (valorizzazione creazione di by-pass faunistici); la trasformazione di strade carrabili in asfaltate deve essere attentamente valutata, prevedendo il mantenimento di tratti non asfaltati in particolare in corrispondenza della presenza di vegetazione a bordo strada.

La realizzazione di nuovi tratti, per una lunghezza superiore a 50m, di sentieri carrabili e/o percorsi per la mobilità lenta, di larghezza superiore a 1 m, dovrà essere soggetta ad una verifica della compatibilità ambientale che consideri non solo la modifica di struttura dell'ecosistema, ma anche gli impatti sulla fauna selvatica e sulla flora dovuti alla frequentazione e alle manutenzioni, e che preveda, in caso di fattibilità, idonee opere di mitigazione e compensazione; generalmente deve essere vietata l'illuminazione dei sentieri e percorsi per la mobilità lenta quando questi si trovano ad una distanza superiore a m 500 dai centri abitati maggiori e a m 200 dalle case sparse e dai nuclei minori.

- Nei boschi ricadenti nei nodi ecologici (eccetto quelli governati a fustaia per i quali valgono le PMPF) e nei corridoi fluviali è generalmente vietato il taglio di alberi d'alto fusto invecchiati, a meno di oggettivi rischi per cose o persone (da valutare in funzione della distanza da edifici, strade e sentieri e dell'eventuale rischio idraulico); essi dovranno essere lasciati in loco anche dopo la loro naturale caduta.

- Le eventuali attività estrattive, in esercizio e in previsione, dovranno prevedere una tempistica per fasi delle coltivazioni, il recupero contestuale alla coltivazione dei settori dismessi, opportune opere di mitigazione degli effetti delle attività in fase di esercizio, un progetto di recupero dettagliato da approvarsi prima dell'entrata in esercizio, finalizzato alla realizzazione di un'area di idoneità faunistica, nell'area di cava, in riferimento alle esigenze della rete. I piani di recupero eventualmente già previsti devono essere verificati ed eventualmente adattati alle esigenze della rete.

#### Interventi ammessi e da promuovere:

All'interno di dei nodi ecologici primari e dei corridoi fluviali gli usi del suolo e le trasformazioni potranno prevedere:

- azioni di riconnessione di eventuali interruzioni della rete, sia con interventi di piantumazione e vegetazione sia con opere infrastrutturali, quali la costruzione o il miglioramento di passaggi per la fauna selvatica;
- interventi di riqualificazione degli ecosistemi esistenti in riferimento ai criteri di conservazione degli habitat (miglioramento dei boschi, mantenimento delle praterie e dei pascoli, gestione ecologica degli ecosistemi acquatici in genere);
- interventi forestali che prevedano la riconversione dei boschi cedui in fustaia e la progressiva sostituzione delle specie alloctone;
- attività di promozione finalizzate alla riscoperta del territorio, alla divulgazione delle conoscenze e alla fruizione sostenibile del territorio e del paesaggio (escursionismo, divulgazione naturalistica, Centri di didattica ambientale e centri visita, musei all'aperto, osservatori ecc.).

Nelle aree agricole (individuate nella Carta del sistema ambientale) ricadenti in questi elementi della rete ecologica sono da incentivare le coltivazioni tradizionali dei prodotti tipici legati ai

luoghi e al paesaggio, prodotte preferibilmente con tecniche di agricoltura biologica.

All'interno dei boschi (individuati nella Carta del sistema ambientale) gli interventi ammissibili sono volti alla conservazione e alla valorizzazione del bosco intesi come miglioramento qualitativo del patrimonio boschivo in un'ottica integrata di miglioramento della funzione ecologica e protettiva, nonché produttiva; nei boschi da riqualificare è opportuna la graduale sostituzione di alcune specie o l'innescio di dinamiche verso serie vegetazionali dotate di maggiore complessità. Tutti questi interventi possono essere anche finanziati e/o realizzati per mezzo della filiera del bosco, mediante indirizzi di prelievo ad hoc. Laddove non già prevista, è opportuna un'adeguata regolamentazione finalizzata a rendere l'attività di raccolta dei frutti del sottobosco compatibile con gli obiettivi di tutela e conservazione degli ambiti prioritari della rete.

All'interno degli arbusteti e delle praterie (individuati nella Carta del sistema ambientale) gli interventi ammissibili sono volti alla conservazione e alla valorizzazione di tali ambiti, quali elementi di fondamentale importanza per la formazione della rete. In particolare si prevede:

- una gestione volta a prevedere il mantenimento di tali ambienti con interventi mirati a limitare l'avanzamento del bosco;
- la valorizzazione ed il miglioramento dell'area previa verifica puntuale, da attuarsi a livello di strumentazione locale, del rischio idrogeologico, nel cui caso vanno individuati indirizzi compatibili di riduzione del rischio (Ingegneria Naturalistica in preferenza) aumentando la naturalità diffusa.

Lungo i corsi d'acqua aventi ruolo di corridoio fluviale, gli interventi saranno volti alla tutela e alla conservazione dei tratti di maggior qualità e alla riqualificazione di quelli compromessi mediante interventi di riqualificazione ecologica e di rinaturalizzazione, con particolare riferimento alla vegetazione riparia.

La fascia di rispetto e di recupero ambientale soggetta a tutela per i corridoi fluviali individuati dal progetto di rete è dimensionata in 50 m per ogni riva, ritenendo tale dimensione l'ampiezza minima, funzionale alla conservazione delle caratteristiche di naturalità e connettività ecologica dei corridoi fluviali e ambito utile alla realizzazione degli interventi di consolidamento e miglioramento che, comunque, potranno interessare aree anche più ampie. In ogni caso l'ampiezza di 50 m a destra e a sinistra dell'alveo per i corridoi fluviali e da considerarsi il limite minimo per l'esplicazione della funzionalità di tali ambiti all'interno del progetto di rete ecologica locale: laddove gli strumenti normativi sovraordinati (in particolare PSAI e PTCP) indichino, nella propria zonizzazione, fasce di pertinenza e tutela più ampie, la rete ecologica potrà godere del regime normativo previsto da tali strumenti, adeguandosi a tali perimetrazioni.

Per favorire e incrementare la funzionalità dei corridoi fluviali all'interno del progetto di Rete Ecologica locale, gli interventi in questi ambiti dovranno prevedere:

- la valorizzazione della vegetazione spondale e ripariale tramite una corretta gestione delle manutenzioni (anche da parte dei frontisit) che preveda il mantenimento di elementi arborei maturi su almeno una delle sponde e la presenza di fasce arbustive continue e sufficientemente ampie su entrambe le sponde, compatibilmente con le esigenze di sicurezza idraulica;
- la creazione e il completamento di corridoi e fasce di vegetazione perifluviale atti a

favorire il sistema di collegamento degli elementi della rete ecologica tramite la realizzazione di nuovi impianti arboreo/arbustivi e di fasce filtro/tampone, in particolare laddove si evidenziano discontinuità, interruzioni o inadeguatezza della fascia vegetazionale;

- creazione di sistemi tampone lungo le fasce riparie per mitigare gli apporti inquinanti da viabilità prospiciente le aree di pertinenza fluviale e gli apporti di nutrienti di tipo diffuso (agricoltura);
- l'allargamento della sezione dell'alveo, nei tratti molto incisi, per favorire l'impianto di vegetazione spondale e la connessione con la piana alluvionale senza pregiudicare la funzionalità idraulica;
- idonee azioni per la rinaturalizzazione degli alvei e delle sponde (ripristino della continuità longitudinale dell'habitat acquatico);

In generale si deve prevedere la piena applicazione delle indicazioni relative alla gestione della vegetazione in ambito fluviale contenute nella "Direttiva per la costituzione, mantenimento e manutenzione della fascia di vegetazione riparia, per la manutenzione del substrato dell'alveo e per il potenziamento dell'autodepurazione dei canali di sgrondo e dei fossi stradali" deliberata dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Reno n° 1/5 del 17/04/2003, in attuazione dell'art. 29 comma 7 e dell'art. 36 comma 2 delle Norme del Piano Stralcio per il bacino del torrente Samoggia e delle indicazioni contenute nell'Allegato tecnico A della "Relazione per l'aggiornamento del Piano Stralcio di Bacino per il torrente Samoggia, *aggiornamento 2007*". Utile riferimento, per le specifiche tecniche di gestione, è anche il "Disciplinare tecnico per la manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua naturali ed artificiali e delle opere di difesa della costa nei siti della rete natura 2000 (SIC E ZPS)" emanato con D.G. n. 667/09 dalla Regione Emilia Romagna la cui applicazione può essere estesa a tutti i corsi d'acqua ricadenti all'interno degli elementi del gruppo di priorità 1 del progetto di rete ecologica locale.

Si dovranno, inoltre, promuovere:

- l'adeguamento dei sistemi di depurazione per piccoli agglomerati o case isolate, favorendo l'impiego della fitodepurazione ed evitando la collettazione forzosa alla rete fognaria, al fine di contribuire in maniera diretta al miglioramento della qualità delle acque, al sostegno delle portate e, più in generale, alla gestione sostenibile delle acque;
- creazione di ambiti di fitodepurazione quale finissaggio dei depuratori a servizio dei piccoli nuclei urbani e delle case sparse; la valorizzazione delle caratteristiche di autodepurazione dei corsi d'acqua (diversificazione dell'habitat acquatico);
- interventi diretti ed indiretti per la diversificazione dell'alveo e l'incremento della funzionalità ecologica dei corsi d'acqua;
- creazione di zone umide a margine dei corsi d'acqua per la diversificazione ambientale ed il miglioramento della qualità delle acque (ambiti di depurazione);
- valorizzazione dei punti di attraversamento stradale (ponti e ponticelli) per il miglioramento della funzione di by pass faunistico a beneficio del progetto di rete

ecologica locale;

- la creazione di parchi urbani e percorsi fruitivi (di mobilità lenta) contestuali ad interventi di riqualificazione ecologica; in fase di progettazione di tali interventi si dovrà porre particolare attenzione all'individuazione delle aree di fruizione e/o dei tracciati dei percorsi al fine di evitare la frammentazione degli elementi naturali del sistema ecologico (boschi ripari, filari, zone a canneto), prevedendo il mantenimento o la realizzazione di ambiti naturali indisturbati.

### ***Disposizioni per il Gruppo di Priorità 1 bis (Aree e punti critici)***

Le **Aree e i punti critici** sono ambiti soggetti o minacciati da occlusione, in relazione alle necessità di mantenimento della connettività e della continuità della rete ecologica locale, causata da pressione insediativa, dalla presenza consistente di infrastrutture o da interruzioni della continuità strutturale della rete per presenza di ambiti agricoli poveri di elementi naturali.

Le aree e i punti critici sono indicati nella Carta della Rete ecologica locale, in alcuni casi senza una netta delimitazione dei confini (non hanno un perimetro definito); possono essere, infatti, ambiti spaziali per i quali si definiscono obiettivi che dovranno essere tenuti in considerazione nella fase di redazione del PSC e del POC.

Indirizzo caratterizzante: attivazione di interventi di riconnessione/riequilibrio/potenziamento ecologico e tutela.

In queste aree sono da prevedere azioni di riconnessione/riequilibrio/potenziamento ecologico attraverso la promozione di interventi sistemici, anche intensivi, di recupero ambientale e il divieto di interventi di ulteriore artificializzazione degli elementi naturali esistenti e potenziali. I varchi ecologici sono elementi da tutelare e preservare in fase di pianificazione al fine di garantire alla rete ecologica l'interconnessione degli elementi lungo le direttrici individuate

#### Prescrizioni:

- negli ambiti e nei punti critici sono vietati interventi di artificializzazione degli elementi naturali, esistenti o potenziali. In questi ambiti, in particolare, sono da evitare interventi edilizi e di nuova costruzione anche a completamento del contesto urbano e/o la realizzazione di nuove infrastrutture prive di idonei sistemi a garanzia della permeabilità ecologica. Gli interventi di ampliamento con aumento di superficie dei singoli edifici non dovranno modificare il tessuto urbano esistente.

#### Interventi ammessi e da promuovere:

- interventi prioritari da attuarsi mediante progetti specifici (aree progetto);
- interventi anche intensivi di recupero ambientale in cui vanno incentivati progetti specifici di deframmentazione (interventi di costruzione di bypass faunistica o il miglioramento dell'efficacia di ponti e sottopassi);
- conservazione e/o potenziamento della permeabilità ecologica;
- riqualificazione degli habitat presenti.

### ***Disposizioni per il Gruppo di Priorità 2 (Nodi ecologici secondari, Corridoi ecologici, Corsi d'acqua, Connettivo ecologico diffuso di tipo A)***

#### **Nodi ecologici secondari**



Indirizzo caratterizzante: miglioramento e valorizzazione.

Questi elementi della Rete Ecologica Locale costituiscono aree le cui dimensioni o la cui localizzazione non sono attualmente sufficienti a garantire un ruolo primario di nodo. Sono caratterizzati da habitat ed ecosistemi da tutelare, riqualificare e valorizzare per cui le tipologie di intervento sono principalmente il miglioramento e la valorizzazione (eventualmente anche a scopo fruitivo).

Sono da prevedersi limitazioni di utilizzo e criteri precisi per le diverse zone da individuarsi in maniera coordinata con i piani attuativi e di settore.

Interventi ammessi e azioni da promuovere:

- In questi ambiti i boschi presenti sono spesso caratterizzati da un assetto fisionomico-strutturale compromesso e da elevato livello di artificialità. Sono pertanto promossi interventi di riqualificazione dei boschi, tramite la graduale sostituzione delle specie alloctone (es. Robinia e Ailanto). Sono da prevedere turni di ceduzione medio-lunghi tenendo presente che il prelievo del legno può essere programmato in modo meno intensivo; vanno comunque programmate azioni utili ad innescare dinamiche ecosistemiche che indirizzino l'evoluzione verso serie vegetazionali dotate di maggiore complessità. Tutti questi interventi possono essere anche finanziati e/o realizzati per mezzo della filiera del bosco, mediante indirizzi di prelievo ad hoc. Per i nodi ecologici secondari in ambito urbano (parchi urbani e ville con giardini), il regolamento del verde urbano dovrà favorire le dinamiche naturali, favorendo lo sviluppo delle specie tipiche del paesaggio vegetale della pianura bolognese, pur preservando esemplari monumentali di origine esotica.

- Alcuni nodi ecologici secondari, se opportunamente gestiti e assoggettati ad interventi di tutela e miglioramento, possono svolgere ruoli importanti nel disegno di Rete ecologica locale. E' il caso del nodo secondario "Ex Polveriera" nel comune di Zola Predosa, per il quale devono essere programmati interventi di tutela e miglioramento ecologico che potrebbero essere favoriti da specifici istituti previsti dalla Legge Regionale 17 febbraio 2005, n. 6 "Disciplina della formazione e della gestione del sistema regionale delle aree naturali protette e dei siti della rete natura 2000" (per l'"Ex polveriera" si può promuovere, ad esempio, l'istituzione di una Area di Riequilibrio Ecologico).

### **Corridoi ecologici**

Indirizzo caratterizzante: miglioramento e valorizzazione.

I corridoi ecologici svolgono nel progetto di rete ecologica locale, la funzione primaria di collegamento tra gli ambiti e le aree vocate alla conservazione delle funzioni e dei servizi ecologici e di assorbimento delle interazioni tra esse e le aree a forte pressione antropica.

Prescrizioni:

- In questi ambiti, in generale, sono da limitare le nuove edificazioni ad alto consumo di suolo (urbanizzazione diffusa, poli produttivi e commerciali) e fortemente impattanti (per produzioni di inquinanti e associati a elevato traffico). Nei corridoi ecologici sono comunque da considerare non ammissibili interventi di trasformazione territoriale, quali realizzazione di infrastrutture, localizzazioni di zone produttive e commerciali, lottizzazioni residenziali,

ecc., nei casi in cui gli interventi stessi risultino in continuità con elementi prioritari della rete ecologica quali **nodi ecologici primari, corridoi fluviali, connettivo ecologico diffuso di particolare interesse paesaggistico e naturalistico, aree e punti di criticità**, oppure ne limitino la funzione e/o precludano gli obiettivi. Nella eventuale realizzazione di infrastrutture lineari o nel caso di riqualificazione delle esistenti andrà valutata la compatibilità ambientale con un'analisi del livello di frammentazione indotta dall'opera e andranno definite ed individuate adeguate opere di mitigazione e di compensazione in riferimento al miglioramento della rete ecologica.

Interventi ammissibili e da promuovere:

- All'interno dei corridoi ecologici sono ammissibile e da promuovere le attività della filiera del legno, l'agricoltura non intensiva, l'attività agrituristica, la divulgazione e la didattica ambientale, le attività ricreative a limitato impatto.
- Nelle aree agricole sono da promuovere gli interventi di realizzazione di elementi lineari di vegetazione lineare (siepi e filari), posizionate in modo tale da connettere, in particolare, i sistemi boscati dei versanti con i fondovalle.
- In ambito agricolo sono da incentivare le produzioni tipiche locali che possano offrire elementi di qualità al sistema ecologico e valore aggiunto a quello agricolo.

**Corsi d'acqua non individuati come corridoi fluviali**

I corsi d'acqua non individuati come corridoi fluviali dal progetto di rete ecologica sono, in genere, i rii minori, i fossi drenanti lungo i versanti ed i canali di pianura. Essi presentano condizioni ecologiche, in alcuni casi, critiche, per la scarsa presenza di elementi naturali.

Indirizzo caratterizzante: miglioramento.

Anche in questo caso gli interventi devono essere volti al miglioramento delle funzioni attraverso opere di riqualificazione ecologica e miglioramento dell'efficienza idrogeologica. Quando i corsi d'acqua ricadono negli elementi prioritari della rete vanno preservate o ricostruite le fasce di vegetazione ripariale, privilegiando, in caso di interventi di sistemazione idraulica, l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

Nei canali di pianura la gestione della vegetazione erbacea in alveo e sulle sponde deve seguire criteri di funzionalità ecologica oltre che idraulica; si possono prevedere tratti con vegetazione su una delle due sponde (con effetto ombreggiamento) e un taglio della vegetazione erbacea in alveo con andamento sinusoidale al fine di rendere più eterogeneo l'habitat.

Nei corsi d'acqua ricadenti nelle aree agricole del connettivo ecologico si può prevedere una gestione produttiva della vegetazione riparia (sul modello delle fasce tampone boscate), con turni di ceduazione anche brevi.

**Connettivo ecologico diffuso di tipo A**

Funzione primaria di assorbimento dei disturbi reciproci tra aree per la conservazione delle funzioni e servizi ecologici ed aree a pressione antropica

Indirizzo caratterizzante: miglioramento e valorizzazione.

Interventi ammissibili e da promuovere:

Le aree ricadenti in questo ambito debbono sviluppare azioni di miglioramento della qualità ecosistemica in modo espletare appieno quelle funzioni "tampone" e di connessione qualificata che esse hanno all'interno del disegno di rete ecologica.

Dal punto di vista agronomico in queste aree della rete possono essere incentivate le coltivazioni tradizionali dei prodotti tipici legati ai luoghi. Sarebbe auspicabile privilegiare interventi di sistema in cui l'effetto migliorativo produce riscontri a scala vasta attraverso migliorie ambientali ed anche di tipo produttivo sviluppate a scala locale.

Sono da promuovere gli interventi di realizzazione di elementi lineari di vegetazione lineare (siepi e filari), posizionate in modo tale da connettere, in particolare, i sistemi boscati dei versanti con i fondovalle.

In ambito agricolo sono da incentivare le produzioni tipiche locali che possano offrire elementi di qualità al sistema ecologico e valore aggiunto a quello agricolo.

### ***Disposizioni per il Gruppo di Priorità 3 (Connettivo ecologico diffuso tipo B e C)***

#### **Connettivo ecologico diffuso di tipo B e C**

Questi elementi rappresentano ambiti che, per tradizione, vocazione e specializzazione, costituiscono il cuore dell'attività di produzione di beni agro-alimentari.

Indirizzo caratterizzante: attivazione di interventi polivalenti e sinergici di riassetto fruitivo ed ecologico del sistema agroambientale.

#### Interventi ammessi e da promuovere:

Sono da promuovere interventi di riqualificazione ecologica degli ambiti marginali degli impianti colturali (seminativi, frutteti, ecc.) attraverso la realizzazione di siepi e filari, posizionate in modo tale da diversificare l'ambiente agricolo e tentare di ricucire il tessuto vegetale con gli elementi prioritari della rete.

Negli ambiti marginali in parte contornati da aree insediate, gli spazi aperti residuali o verdi, se ancora presenti, devono essere potenziati con progetti specifici di consolidamento ecologico. In questo caso deve essere promossa in tali progetti anche la fruizione delle aree ai fini di una loro gestione e manutenzione (forme di adozione e affidamento a gruppi di fruizione, orti pubblici, vicinato ecc.).

In questi ambiti potranno essere realizzate interventi di impianto di fasce vegetate lungo le infrastrutture lineari e i canali (cosiddette *greenways*); per la definizione delle caratteristiche strutturali e realizzative di tali fasce si dovrà tenere in considerazione la funzione prevalente svolta dalle stesse e cioè quella paesistica (estetico-percettiva) di barriera nei confronti del rumore e delle polveri prodotte più che di collegamento dei diversi ambiti della rete ecologica.

Queste tipologie spesso sono caratterizzate dalla contiguità con le aree urbanizzate; parte delle aree del connettivo ecologico diffuso di tipo B e di tipo C possono essere inserite tra le aree di completamento urbanistico, definite da piani particolareggiati. E' prioritario, in questi casi, che vengano mantenuti e valorizzati i varchi esistenti all'interno di tali ambiti. E', altresì, utile che gli strumenti urbanistici (in particolare il POC e il RUE) prevedano, per la progettazione edilizia in

queste aree, che gli ambiti dedicati a verde pubblico siano individuati tra loro in stretta contiguità, in modo da favorire la permeabilità ecologica e valorizzare la potenzialità ambientale, in relazione alla qualità del disegno urbanistico e del verde.

### 3.8. ELENCO ALLEGATI

Fanno parte del Progetto di Rete Ecologica locale per l'area bazzanese i seguenti elaborati disponibili in allegato alla presente relazione generale:

- **AB.QC.B3.01 - Carta del sistema ambientale** (scala 1:25.000)
- **AB.QC.B3.02 - Carta del modello di idoneità faunistica: ornitofauna** (scala 1:25.000)
- **AB.QC.B3.03 - Carta del modello di idoneità faunistica: Moscardino** (scala 1:25.000)
- **AB.QC.B3.04 - Carta del progetto di Rete Ecologica locale** (scala 1:25.000)
- **AB.QC.B3.05 - Carta delle opportunità/criticità e degli ambiti di intervento** (scala 1:50.000)

- **AB.QC.B3.R02 Fascicolo A – “Appendici alla Relazione generale”**

L'elaborato **AB.QC.B3.R02** raccoglie le Appendici alla Relazione generale relative a:

- *Schede tipo per il rilevamento dell'ornitofauna*
- *Schede tipo per il rilevamento delle siepi e dei filari*
- *Quadro sinottico relativo all'ornitofauna nidificante nell'area bazzanese*

- **AB.QC.B3.R03 Fascicolo B – “Schede e ambiti di intervento”**

L'elaborato **AB.QC.B3.R03** raccoglie le schede descrittive delle criticità riscontrate e le proposte di intervento ai fini del progetto di Rete Ecologica locale. Il Fascicolo B contiene i seguenti elaborati:

- *Progetto di Rete Ecologica locale per l'area bazzanese – Allegato B “Ambiti di intervento” per i comuni di Bazzano, Crespellano, Monteveglio, Castello di Serravalle, Savigno (2010)*
- *Progetto di Rete Ecologica comunale per il Comune di Zola Predosa – Allegato B “Ambiti di intervento” (2007)*
- *Progetto di rete ecologica comunale per il Comune di Monte San Pietro – Allegato B “Schede degli interventi” (2006)*

- **AB.QC.B3.R04 Fascicolo C – “Quaderni delle opere tipo”**

L'elaborato **AB.QC.B3.R04** raccoglie le modalità tipologiche di intervento considerate quale primo riferimento utile alla progettazione degli interventi di miglioramento e completamento ecologico previsti dal progetto di rete e raccolti nel Fascicolo B. Il Fascicolo C contiene i seguenti elaborati:

- *Progetto di Rete Ecologica locale per l'area bazzanese – Allegato C “Quaderno delle opere tipo” per i comuni di Bazzano, Crespellano, Monteveglio, Castello di Serravalle, Savigno (2010)*
- *Progetto di Rete Ecologica comunale per il Comune di Zola Predosa – Allegato C “Quaderno delle opere tipo” (2007)*
- *Progetto di rete ecologica comunale per il Comune di Monte San Pietro – Allegato C “Quaderno delle opere tipo” (2006)*

### 3.9. BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE DI RIFERIMENTO

- AA.VV. - Formulari Rete Natura 2000 per le aree SIC
- AA.VV. - Supporto conoscitivo al Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2007 -2012, Provincia di Bologna;
- AAVV, 2001. Indirizzi operativi per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale. A cura di Matteo Gruccione e Attilia Peano, ARPA, Ministero per l'Ambiente, Roma
- AA. VV, 2002 - Qualità ambientale dei corsi d'acqua principali del bacino del Fiume Reno, a cura dell'Autorità di Bacino del Reno
- AA. VV., 2002 - Elementi di base per la predisposizione della carta ittica regionale, 2 voll. Regione Emilia-Romagna, Bologna
- AA.VV., 2002 - Quadro conoscitivo del Piano Territoriale del Parco Regionale dell'Abbazia di Monteveglio
- AA-VV, 2009. Parco Città-Campagna - Progetto di valorizzazione della rete dei paesaggi e di integrazione delle aree a elevato valore ecologico-ambientale nel territorio della pianura situato tra il fiume Reno e il torrente Samoggia. Settembre, 2009 - Regione Emilia-Romagna Servizio Valorizzazione e tutela del paesaggio e insediamenti storici Provincia di Bologna Settore Pianificazione territoriale e trasporti Progetto a cura della Fondazione Villa Ghigi
- Autorità di Bacino del Reno, 2008. Piano Stralcio per il Bacino del Torrente Samoggia: aggiornamento 2007"- Titolo III –“Qualità dell'ambiente fluviale”, a cura di L. Canciani
- Battisti C., 2004. Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche agricole, ambientali e Protezione civile, pp.248
- Berg L.,1996. Small-scale change in the distribution of the dormouse *Muscardinus avellanarius* (Rodentia, Myoxidae) in relation to vegetation changes. *Mammalia* 60: 211-216
- Bibby C. J., Burgess N. D., e Hill D. H., 1992. Bird census techniques. Academic press
- Blondel J., C. Ferry, e B. Frochot, 1973. Avifauna et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda* 41:63-84
- Bright, P.W.e Morris, P. A., 1990. Habitat requirements of dormice (*Muscardinus*

*avellanarius*) in relation to woodland management in Southwest England. Biol. Conserv. 54: 307–326

- Centro Ricerche Ecologiche e Naturalistiche – C.R.E.N. Soc. coop. r.l., 2006. Indicazioni preliminari per la definizione delle Aree di collegamento ecologico di interesse regionale per il territorio collinare-montano (rif. 3.1.3) - Studio "Individuazione della Rete ecologica del territorio collinare e montano della provincia di Bologna", dicembre 2006, a cura del CREN Centro Ricerche Ecologiche e Naturalistiche Soc. coop. r.l.- in "Rapporto provinciale sul sistema delle aree protette e della Rete Natura 2000", Provincia di Bologna – Settore Ambiente/Servizio pianificazione paesistica
- Comune di Monte San Pietro, 2007. Progetto di Rete Ecologica locale per il Comune di Monte San Pietro, a cura del Centro Ricerche Ecologiche e Naturalistiche – C.R.E.N. Soc. coop. r.l.
- Comune di Monteveglio, 2005. PSC - Piano Strutturale Comunale
- Comune di Zola Predosa , 2007. Progetto di Rete Ecologica locale per il Comune di Zola Predosa, a cura del Centro Ricerche Ecologiche e Naturalistiche – C.R.E.N. Soc. coop. r.l.
- Direttiva 79/409/CEE. Direttiva relativa alla "Conservazione degli uccelli selvatici"
- Direttiva 92/43/CEE. Direttiva relativa alla "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche"
- Gambino R., 2001. Reti ecologiche per il territorio europeo. Uomini e parchi oggi. Reti ecologiche: azioni locali di gestione territoriale per la conservazione dell'ambiente. Quaderni di Garagnano, 4: 139-144, Centro Studi Valerio Giacomini, Garagnano (BS) Bisogni et al., 1996
- Hutto R. L., e Pletschet, S. M. e Hendricks P., 1986. A fixed radius point count method for nonbreeding and breeding season use. Auk 103: 593-602.
- Juskaitis, R. 1997. Ranging and movement of the common dormouse in Lithuania. Acta-Theriologica, 42(2): 113-122
- Karr J. R. e R. R. Roth, 1971 - Vegetation structure and avian diversity in several New World areas. Am. Nat. 105:423-435
- Legge Nazionale 157/92 -"Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio" (e successive modifiche ed integrazioni)
- Mac Arthur R. H. & J. W. Mac Arthur, 1961 - On Birds species diversity, Ecology 42:594-598.
- Margules C. e Usher M.B. 1981 - Criteria used in assessing wildlife conservation potential: a review. Biol. Conserv., 21: 79-109
- Mazzotti S., Penazzi R., Lizzio L., 2002 - Atlante degli Anfibi e dei Rettili dell'Emilia Romagna

- Mitasova H and Mitas L 1993 Interpolation by regularized spline with tension: I, Theory and implementation. *Mathematical Geology* 25: 641±55
- Provincia di Bologna, 2004. Piano Territoriale Coordinamento Provinciale, Provincia di Bologna
- Reggiani G., Boitani L. e Amori G., 2001. I contenuti ecologici di una rete ecologica. Atti del Convegno "Reti ecologiche: azioni locali di gestione territoriale per la conservazione dell'ambiente". Quaderni di Garagnano:74-83, Centro Studi Valerio Giacobini, Garagnano (BS).
- Saaty, T., 1980. *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York, NY. Preprinted by RWS Publications, Pittsburgh, PA.
- Santolini R., 2000. Le reti ecologiche come elemento connettivo costa-entroterra per un turismo sostenibile. *Rivista del Consulente Tecnico*: 487-505, Maggioli ed., Rimini
- Santolini R, Gibelli M. G. e Pasini G., 2002. Approccio metodologico per la definizione di una rete ecologica attraverso il modello geostatistico: il caso di studio dell'area tra il Parco delle Groane ed il Parco della Valle del Lambro. In (Gibelli M. G. e Santolini R. red), *Siep-lale 1990-2000: 10 anni di Ecologia del paesaggio in Italia, ricerca, scopi e ruoli*. Siep-lale, Milano
- Santolini R. 2004. Le reti ecologiche: un'opportunità per l'incremento della biodiversità e della qualità ambientale del paesaggio. In: *Verso una Rete Ecologica* (a cura di F. Ferroni), servizi Editoriali WWF Italia, pp 23-30
- Tinarelli R., Bonora M., Balugani, M., 2002 - *Atlante degli Uccelli nidificanti nella Provincia di Bologna (1995-1999)*
- Tucker G.M. e Heath M.F., 1994. *Birds in Europe. Their Conservation Status*. BirdLife International. Cambridge.
- Usher, 1986. *Wildlife Conservation Evaluation*. Chapman and Hall, London
- WWF Italia, 1997- *Lista Rossa dei Vertebrati italiani, materiali per una definizione ragionata delle specie a priorità di conservazione*, a cura di E. Calvario e S. Sarrocco