Comune di NONANTOLA

PUG
NONANTOLA
PIANO URBANISTICO GENERALE

Sindaco
Tiziana Baccolini

Progettista PUG
Arch. Carla Ferrari

UT Comune di Nonantola
Gianluigi Masetti, Responsabile Ufficio di Piano e RUP
Elena Mariotti

QUADRO CONOSCITIVO

SISTEMA AMBIENTALE/NATURALE: PAESAGGIO, SERVIZI ECOSISTEMICI, INFRASTRUTTURE VERDI E BLU RISORSE NATURALI, TERRITORIO RURALE

RELAZIONE

a cura di
Dott. Agr. Andrea Di Paolo

Agg. 2026

INDICE

INQUADRAMENTO TERRITORIALE 2
Descrizione della stazionale 2
Inquadramento unità del paesaggio 3
Inquadramento biogeografico e fitoclimatico 9
Inquadramento termopluviometrico 11
Inquadramento vegetazionale 14
Inquadramento faunistico 19

EMERGENZE NATURALI E NATURALIFORMI 21
Alberi monumentali e di pregio 21
Siepi e filari alberati 23
Aree boscate, agroambientali e rinaturalizzate 24
Aree golenali e ripariali 25
Canali di bonifica e corsi d'acqua 26
Parchi e giardini di valore storico e paesaggistico 26
Maceri 27

ZSC-ZPS – TORRAZZUOLO - IT4040010 28

LA PARTECIPANZA AGRAIA 36

IL SUOLO 40
Inquadramento generale 40
La capacità d'uso del suolo 47
Proprietà chimico-fisiche 52

TERRITORIO RURALE 60
Uso del suolo, Attività agricola e zootecnica 60

SISTEMA VERDE E VEGETAZIONE 68
Il verde nella riqualificazione urbana 68
Funzioni del verde 70

RETI ECOLOGICHE E INFRASTRUTTURE VERDE E BLU 79
Situazione attuale 79
Connessione ecologica 80
Frammentazione ecologica 82
Infrastruttura verde blu 83

SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DALL'INFRASTRUTTURA VERDE BLU 88
Servizi ecosistemici forniti dal suolo 91
Servizi ecosistemici forniti dall'acqua .98
Servizi ecosistemici forniti dalla vegetazione 100
Servizi ecosistemici forniti dall'infrastruttura verde blu 104

AGGIORNAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO al 2026 112

INQUADRAMENTO TERRITORIALE
DESCRIZIONE DELLA STAZIONALE

Nonantola è situata a circa 10 chilometri a nord-est di Modena, sulla sponda destra del fiume Panaro. Confina a nord con Ravarino, ad est con i comuni bolognesi di Crevalcore e Sant'Agata Bolognese, a sud con Castelfranco Emilia, ad ovest con Modena e a nord-ovest con Bomporto.

Il Comune di Nonantola fa parte dell'Unione del Sorbara

Coordinate geografiche
44°40’39.62”N
11°02’34.83”E

Altitudine
20 metri s.l.m.

Superficie:
55,32 Km^2

Abitanti:
15.976 (31/8/2021)

Frazioni:
Bagazzano, Campazzo, Casette, La Grande, Redù, Rubbiara, Via Larga



INQUADRAMENTO UNITÀ DEL PAESAGGIO

Ai sensi del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), adottato con Delibera di Consiglio Provinciale n.112 del 22/07/2008 e approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n.46 del 18/03/2009 l'area ricade all'interno di un perimetro che individua il territorio insediato dal 2006. In merito alla Carta delle Unità di paesaggio il territorio di Nonantola ricade all'interno di due Unità di paesaggio: n.9 *"Media pianura di Nonantola e Nord di Castelfranco"* (in prevalenza) e n.4 "*Paesaggio perifluviale del Fiume Panaro nella fascia di Bassa e Media Pianura"* (in piccola parte).

U.P. 9 Media Pianura di Nonantola e Nord di Castelfranco

LE CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO	Gli elementi particolari di caratterizzazione del paesaggio sono variamente determinati e si possono individuare nella persistenza delle tracce riconoscibili della struttura centuriata, la viabilità principale poderale ed interpoderale, i canali di scolo disposti lungo gli assi principali della centuriazione, i tabernacoli agli incroci degli assi, le case coloniche, le piantate ed i relitti di filari di antico impianto orientati secondo la centuriazione.
LA MORFOLOGIA	E' caratterizzata dalla presenza del dosso principale parallelo al fiume Panaro, su cui si trova l'abitato di Nonantola e da vari dossi di ordine secondario con andamento parallelo.
I PRINCIPALI CARATTERI DEL PAESAGGIO CON PARTICOLARE RIFERIMENTO A VEGETAZIONE, FAUNA ED EMERGENZE GEOMORFOLOGICHE	La vegetazione spontanea è limitata ad elementi isolati (alberi, siepi, ecc.) ubicati prevalentemente in corrispondenza dei limiti dei campi e lungo le strade poderali. Alcuni interventi di ripristino ambientale sono stati effettuati con creazione di un rimboschimento e zona umida nella località Manzolino, che si presenta di notevole interesse dal punto di vista ambientale. La zona umida risulta particolarmente interessante per la fauna ornitica di passo e stanziale. All'interno della U.P. è presente una particolare tipologia di paesaggio agrario di impianto storico, costituita dalla partecipanza di Nonantola. Si tratta di un ambito del territorio provinciale che presenta i caratteri riconoscibili della singolare formazione storica costituita dalla Partecipanza. Essa si distingue per la gestione dei terreni storicamente di tipo comunitario (appunto dei "partecipanti"), analogamente alle vicine aree bolognesi. L'area è ben riconoscibile per la maglia poderale nettamente distinta dal territorio circostante. Negli ultimi anni sono stati effettuati interventi di rimboschimento, utilizzando specie tipiche dei boschi planiziali e specie pioniere (come salici) ed interventi di recupero ambientale con realizzazione anche di una zona umida. Ciò ha contribuito ad aumentare l'interesse naturalistico dell'area. Tra le principali emergenze geomorfologiche si possono citare all'interno del territorio della Unità di Paesaggio gli ambiti interessati dal Parco di Villa Sorra e dai Mulini del Dolo (fontanazzi), ubicati nel territorio del Comune di Castelfranco.
IL SISTEMA INSEDIATIVO	Il sistema insediativo principale è costituito dai centri urbani di Nonantola e Castelfranco (in parte ricadenti nella adiacente U.P.15) e da alcuni centri frazionali minori quali le Casette, Redù, La Grande, Golfiera, gravitanti attorno a Nonantola e Panzano, Gaggio e Manzolino ubicati nell'ambito meridionale. L'insediamento rurale è di tipo sparso e consistente ed è caratterizzato dalla presenza diffusa di ville di interesse storico-architettonico (Villa Rossi, Villa Sorra, Villa Beccadella ecc.).

	La viabilità storica è a maglie regolari e interessa tutto il territorio.
LE CARATTERISTICHE DELLA RETE IDROGRAFICA PRINCIPALE E MINORE	E' costituita dai canali principali (Canal Torbido, dall'andamento sinuoso e irregolare, e Canale Dolo), secondari (Canale di S.Giovanni e Canal Chiaro) e dai fossati di bonifica.
L'ORIENTAMENTO PRODUTTIVO PREVALENTE, LA MAGLIA PODERALE E LE PRINCIPALI TIPOLOGIE AZIENDALI	La maglia poderale presenta caratteri di forte regolarità geometrica. Il paesaggio rurale prevalente é influenzato dalla presenza di strutture edilizie di servizio all'agricoltura quali ricovero/attrezzi e magazzini di primo stoccaggio, che presentano un certo impatto ambientale. L'orientamento produttivo ha un indirizzo prevalente di tipo frutti-viticolo caratterizzato dalla presenza sia di vigneti di tipo tradizionale, sia di impianti per la raccolta meccanica. Sono presenti inoltre colture frutticole, costituite dalle specie arboree più importanti, con prevalenza del pero.
LE PRINCIPALI ZONE DI TUTELA AI SENSI DEL PIANO PAESISTICO	Il territorio della U.P. è principalmente interessato da zone di tutela dell'impianto storico della centuriazione (Art. 21b). Sono inoltre presenti ambiti di tutela dei caratteri ambientali dei corsi d'acqua (Art. 17), dossi (Art. 20a), sistema della viabilità storica (Art. 24a), alcuni ambiti di rilevante consistenza archeologica (21b1) ed il sistema dei terreni interessati dalla Partecipanza di Nonantola (Art. 23a).

INDIRIZZI NORMATIVI

La UP comprende una parte di territorio compreso tra il confine provinciale bolognese ad est e la fascia fluviale del Panaro ad ovest.

Il grande interesse paesaggistico di questo territorio è dovuto alla contemporanea ricchezza e varietà di tracce storiche e di aspetti naturalistici che creano complessivamente un contesto di notevole pregio ambientale.

L'ambito della UP è interessato nella zona centrale dalla permanenza della struttura fondiaria storica della centuriazione che determina un paesaggio particolare caratterizzato dalla presenza di strade parallele intersecate ortogonalmente a distanza regolare, coincidenti con gli antichi tracciati romani.

La struttura reticolare della centuriazione romana, che ha quindi costituito anche la trama del sistema insediativo storico, va valorizzata nei caratteri peculiari dell'impianto quali gli antichi tracciati viari, i fossati, i filari di alberi, che fanno da cornice alla struttura organizzativa fondiaria storica.

L'influenza sul sistema insediativo è rilevabile nello sviluppo avvenuto prevalentemente lungo le direttrici della centuriazione ed in corrispondenza dei centri abitati principali, mentre è più diradato all'interno delle divisioni centuriate. Particolare attenzione merita pertanto in questo paesaggio la crescita del sistema insediativo che dovrebbe essere orientata al contenimento dell'insediamento diffuso nell'area centuriata a favore di una relativa condensazione insediativa su alcuni nuclei principali prevalentemente in corrispondenza delle principali direttrici insediative che sono anche le direttrici storiche, prescelte in modo da accentuare la visibilità dell'ordinamento generale del territorio.

Un suggerimento utile potrebbe essere ad esempio nei territori interessati dalla centuriazione, il preordinare un sistema di distanze massime e minime degli edifici dalle strade e di regole di allineamento uniformate per situazioni omogenee, tenendo conto dell'edificazione esistente.

Il territorio della UP oltre al paesaggio della centuriazione, che interessa una zona molto vasta, comprende anche per un ambito più modesto, una ulteriore tipologia di paesaggio agrario di impianto storico costituito dal sistema della “Partecipanza” di Nonantola la quale definisce una struttura territoriale nettamente distinta dalla maglia poderale del territorio adiacente e presenta in più un interesse naturalistico ed ambientale dovuto alla presenza di zone umide ed ambiti di rimboschimento con specie tipiche del bosco planiziale.

Altre emergenze ambientali che arricchiscono la UP vanno individuate nel parco storico di Villa Sorra, nel nucleo storico di Panzano con relativa struttura difensiva e negli ambiti di interesse naturalistico quali l'oasi faunistica di Manzolino e, sebbene modeste, le aree di Rastellino interessate da ripristini ambientali a zona umida. Queste ultime costituiscono ambienti accomunati dal fattore ecologico acqua e dalla predisposizione ad ospitare biocenosi acquatiche, palustri e ripariali. In particolare l'area di riequilibrio ecologico del Torrazzuolo che ricade prevalentemente all'interno della Partecipanza Agraria di Nonantola interessa un'area di circa 70 ha che comprende una zona umida, rimboschimenti con specie tipiche degli antichi boschi di pianura situati in gran parte nell'area un tempo occupata dal Bosco della Partecipanza, ed aree prative. L'Oasi faunistica della Cassa di Espansione del canale di S. Giovanni a Manzolino rappresenta una delle zone umide più importanti della zona per la ricca vegetazione palustre.

Il parco di Villa Sorra che si estende per circa 30 è costituito dalla villa, dal giardino storico, dal pioppeto esterno al parco che va trasformandosi in bosco planiziale e da zone d'acqua.

Ulteriori emergenze sia interne che esterne alla zona centuriata sono individuabili nel sistema dei dossi (disposti parallelamente con andamento sud-nord, che ospitano la viabilità storica) e nei corsi d'acqua naturali che unitamente alle zone di interesse paesaggistico ed al paesaggio della centuriazione, creano un sistema ambientale di connessione di varie emergenze storiche e naturalistiche, costituendo i principali segni ordinatori del territorio, all'interno del quale contenere e programmare lo sviluppo del sistema insediativo.

U.P. 4 Paesaggio perifluviale del Fiume Panaro nella fascia di Bassa e Media Pianura

LE CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO	Il paesaggio risulta fortemente connotato dalla presenza del fiume Panaro, il cui corso in questo tratto è abbastanza regolare e limitato da arginature.
LA MORFOLOGIA	Il paesaggio risulta fortemente connotato dallo sviluppo del dosso principale generato dal fiume.
I PRINCIPALI CARATTERI DEL PAESAGGIO CON PARTICOLARE RIFERIMENTO A VEGETAZIONE, FAUNA ED EMERGENZE GEOMORFOLOGICHE	I caratteri ambientali sono quelli legati all'ambito fluviale, la cui influenza si spinge anche in aree abbastanza lontane dall'attuale corso, a causa delle passate fluttuazioni del fiume. La vegetazione spontanea è prevalentemente di tipo ripariale negli ambiti arginati e sulle sponde dell'alveo ed è costituita prevalentemente da salici e pioppi. La presenza di vegetazione arborea ed arbustiva in altri ambiti, come gli argini o lungo i corsi d'acqua secondari, non è costante a causa degli interventi di manutenzione periodica che praticano il taglio della vegetazione, mentre in molti casi prevale l'insediamento di specie infestanti esotiche (ad esempio Robinia pseudoacacia e Amorfa fruticosa). Dal punto di vista faunistico, la presenza del fiume è fondamentale in quanto rappresenta un elemento di continuità nel territorio che funge da linea preferenziale di diffusione di numerose specie. La fauna è costituita sia da specie stanziali tipiche delle campagne coltivate, sia da numerose specie legate all'ambito fluviale vero e proprio. La U.P. è anche interessata nell'ambito settentrionale da alcuni canali di notevoli dimensioni caratterizzati da una vegetazione prevalentemente erbacea assimilabile a quella degli ambienti umidi a causa delle variazioni del flusso delle acque. La vegetazione spontanea è limitata all'ambito fluviale del Panaro e dei

	canali e presenta buone potenzialità proprio per i caratteri ambientali generali.
IL SISTEMA INSEDIATIVO	Il sistema insediativo principale della U.P., storicamente determinato dall'ambito fluviale, comprende i centri principali di Finale Emilia, Camposanto, Bomporto e Bastiglia, ed un insediamento storico di interesse testimoniale che in questa U.P. è caratterizzato da un sistema di ville storiche legate al corso del fiume, tra le quali si possono citare Villa Pluma, Casino Vecchi, Palazzo Rangoni, Casino Montanari, Palazzo di Donna Clarina Rangoni, La Levizzana, La Torretta, Cabianca ecc. Gli insediamenti sparsi sono molto diffusi e distribuiti lungo una maglia viaria complessa. La viabilità storica è limitata a poche direttrici, tra le quali la principale è legata al corso del fiume.
LE CARATTERISTICHE DELLA RETE IDROGRAFICA PRINCIPALE E MINORE	L'idrografia dell'area è costituita dal corso d'acqua e dai fossati di bonifica di importanza secondaria.
L'ORIENTAMENTO PRODUTTIVO PREVALENTE, LA MAGLIA PODERALE E LE PRINCIPALI TIPOLOGIE AZIENDALI	L'indirizzo colturale prevalente è quello frutticolo e viticolo. La maglia poderale, rispetto alle aree più distanti dal fiume, presenta caratteri di maggiore complessità per orientamento e dimensioni medie dei poderi. Negli ambiti agricoli connessi al fiume l'elevata specializzazione produttiva delle aziende determina un paesaggio caratterizzato dalla viticoltura in cui prevalgono le strutture di stoccaggio dei prodotti frutticoli, e in taluni casi, anche cantine aziendali di modesta dimensione volumetrica.
LE PRINCIPALI ZONE DI TUTELA AI SENSI DEL PIANO PAESISTICO	Il territorio della U.P. è principalmente interessato dagli ambiti di tutela del corso d'acqua Artt. 17 e 18 e dal principale dosso su cui corre il fiume Panaro, oltre ad ambiti di interesse paesaggistico ambientale (Art. 19) sempre connessi al corso d'acqua. La U.P. è anche interessata per la ricca presenza di elementi di interesse testimoniale dalle disposizioni dell'Art. 22.

INDIRIZZI NORMATIVI

La UP interessa l'ambito territoriale costituito dal paesaggio perifluviale del fiume Panaro e dalle zone limitrofe direttamente influenzate negli aspetti paesaggistici e naturalistici dalla presenza del corso d'acqua e degli ambiti morfologicamente e storicamente connessi al fiume con particolari caratteristiche della maglia poderale.

La UP partendo all'incirca dall'ambito centrale periurbano del Comune di Modena (UP 8) si sviluppa lungo il corso del fiume attraversando tutto il territorio provinciale, sino al confine settentrionale.

Il corso d'acqua costituisce unitamente al fiume Secchia, l'elemento principale del paesaggio della pianura e crea con l'andamento sinuoso e movimentato degli argini rilevati numerose anse alternate a tratti rettilinei.

In particolare le anse potrebbero offrire ottime soluzioni per il disegno di parchi periurbani, connessi attraverso i percorsi ciclabili e pedonali lungo gli argini e che si possono espandere anche nelle localizzazioni più prossime al fiume e alla rete idrica di contorno in cui sviluppare anche interventi di forestazione nel settore agricolo.

Il paesaggio perifluviale del fiume Panaro è maggiormente connotato da caratteristiche naturalistiche e vegetazionali rispetto a quello del fiume Secchia, ed in tal senso è più interessante per gli aspetti paesaggistici e di maggior pregio ambientale anche per la caratteristica del sistema insediativo storico costituito dalle principali ville attestate in prossimità degli argini ed orientate con il fronte principale ed il giardino o parco verso il fiume che costituiva la principale via di comunicazione nelle epoche storiche.

Tra queste si possono citare in destra orografica: Villa Pluma, Casino Vecchi, Palazzo Rangoni, Casino Montanari, Palazzo di Donna Clarina Rangoni, Palazzo dei Conti Rossi di S. Giacomo, Casino La Passerina, Villa Bonasi Benucci, La Levizzana, La Torretta, Cabianca, e in sinistra orografica: Villa Bruini, Casino Zeneroli, Casino Cavazza, Villa Scribani, La Carandina, Villa Maria, Villa Guidelli-Guidi.

Il corso d'acqua rappresenta anche per la presenza del dosso, la struttura portante di numerosi centri urbani e nuclei storici quali Bomporto, Gorghetto, Solara, Camposanto, Passo Vecchio, Casoni Sopra, Casoni Sotto, Finale Emilia.

La UP che rappresenta nel territorio della pianura uno dei principali elementi più favorevolmente predisposti allo sviluppo di parchi fluviali, andrebbe valorizzata negli aspetti paesaggistici e naturalistici anche tramite una attenta progettazione dei vari ambiti.

Infatti la struttura del territorio non è oggi quella di un tempo, tanto che in area di pianura per individuare sedi idonee alla formazione di parchi ci si rivolge agli ambiti fluviali, in parte sottratti ai profondi stravolgimenti prodotti dalla coltivazione delle terre, benchè costretti all'interno di argini artificiali.

Le aree golenali sembrerebbero le uniche facili sedi di una ricostituzione insieme ecosistemica e paesaggistica; ma a tale considerazione si contrappone la logica ferrea della sicurezza idraulica per ottenere la quale si vogliono alvei liberi da ogni ostacolo al fluire rapido delle correnti. E il bosco, o singoli alberi, possono in questa accezione essere fattori gravi di rischio.

La valorizzazione dovrebbe partire dalla salvaguardia degli ecosistemi di zone umide prossimo-naturali quali gli ecosistemi acquatici che si sono sviluppati in aree che non hanno presumibilmente subito, in tempi recenti, rilevanti trasformazioni colturali o le aree adiacenti ai corsi d'acqua dove sono spesso presenti cenosi arboree e boschi ripariali che, in area planiziale, costituiscono le uniche formazioni forestali di un certo rilievo.

L'ambito della UP può rappresentare, se opportunamente valorizzato, uno dei sistemi verdi ordinatori degli insediamenti nel territorio della provincia, che costituisce e connette in vario modo i sistemi portatori di potenzialità paesaggistiche adiacenti al corso d'acqua quali possono essere i paesaggi agrari di pregio, i canali, le zone umide, gli ambiti boscati, i parchi delle ville storiche e , ove presenti, le emergenze ambientali.

Il territorio della UP nella zona meridionale si attesta per un lungo tratto sulla adiacente unità di paesaggio del fiume Secchia (UP5), costituendo questo ambito un elemento di collegamento tra le due principali fasce fluviali della pianura, le cui anse in questo particolare contesto si avvicinano notevolmente in corrispondenza del Comune di Bastiglia. L'ambito suddetto oltre a comprendere le fasce fluviali dei principali corsi d'acqua e del Naviglio, presenta vari elementi di interesse ambientale quali possono essere i corsi d'acqua secondari (Cavo Minutara, Cavi Panarola e Fiumicello..) e la zona dei Prati di S. Clemente che interessa un territorio abbastanza esteso intercluso tra il fiume Panaro ed il Canale Naviglio; tali elementi costituiscono nel paesaggio della pianura uno dei pochi sistemi favorevoli alla ricostituzione dei valori ambientali.

Questo ambito andrebbe particolarmente potenziato negli elementi naturali di connessione degli argini principali del Secchia e Panaro, sfruttando il corso del Canale Naviglio quale struttura trasversale di collegamento anche dei principali centri di Bomporto e Bastiglia. Il sistema di confluenze dei corsi d'acqua unitamente alle anse del Secchia e Panaro costituisce una ulteriore occasione di sviluppo di ambiti naturali in cui incentivare la presenza del bosco e la ricostituzione di ecosistemi prossimo-naturali.

Complessivamente il territorio compreso nella UP appare particolarmente vocato, per le potenzialità paesaggistiche presenti, alla previsione di parchi territoriali, in cui siano previste azioni di tutela ed interventi volti al mantenimento e alla ricostituzione dei valori ambientali e del paesaggio rurale nei contesti prevalentemente agricoli dove detti valori, pur residuali o compromessi, sono ancora presenti e in condizioni favorevoli al ripristino.

In tal senso si auspica:

- lo sviluppo di aree di valorizzazione naturalistica lungo la fascia fluviale del Panaro che interessi e coivolga aldilà dei limiti amministrativi dei comuni l'intero corso d'acqua;
- il recupero, nei limiti possibili, delle aree d'argine quali siti di sviluppo di cenosi arbustive;
- progressiva riduzione, a partire dai margini del fiume, delle aree coltivate;
- il mantenimento a spontanea evoluzione di alcune superfici individuate nei settori ecologicamente meno vulnerabili e che non siano fonte di rischio idraulico, in particolare se insediate nell'area golenale;
- il mantenimento dei percorsi ciclabili e pedonali lungo gli argini quali strutture di connessione di ambienti diversi;
- la graduale trasformazione dei pochi pioppeti esistenti in boschetti ricchi di specie di pregio, in particolare lungo le anse del fiume;
- l'incentivazione tramite fondi comunitari di misure forestali nelle zone coltivate, privilegiando le localizzazioni più prossime al fiume e alla rete idrica di contorno;
- la valorizzazione paesistica e scenica degli argini e degli elementi e delle strutture architettoniche legate storicamente alla presenza del corso d'acqua, quali mulini, ponti, opere di presa, chiuse, ville e palazzi che testimoniano il rapporto dell'uomo con la risorsa acqua;
- la sottoposizione, in prossimità delle zone urbane, del sistema degli argini ad una specifica progettazione del “verde”;
- il potenziamento nel territorio meridionale della UP corrispondente alla zona di Bastiglia, Bomporto, delle potenzialità naturalistiche già insite nella presenza dei corsi d'acqua, dei canali, delle confluenze e delle terre intercluse, potenziando la connessione dei tratti arginati dei fiumi Secchia e Panaro ed il ruolo territoriale del Canale Naviglio quale elemento ambientale e territoriale di collegamento dei centri urbani di Bomporto, Bastiglia diversamente collocati nel territorio, sino al Capoluogo di Provincia;
- per l'ambito dei prati di S. Clemente lo sviluppo delle potenzialità di recupero degli originari caratteri ambientali, con il ripristino delle condizioni idonee alla periodica sommersione delle terre e la ricomposizione del paesaggio fluviale a monte e a valle dell'area sommersa attraverso l'impianto di fasce arborate e di siepi.

Per il sistema insediativo della UP e per quello rurale si richiamano gli indirizzi espressi nella UP 2, comprendendo inoltre anche quelli relativi al rischio idraulico.



INQUADRAMENTO BIOGEOGRAFICO E FITOCLIMATICO

Il territorio comunale di Nonantola ha una superficie di 55,32 Km^2, è pressoché pianeggiante con quote rispetto al livello del mare che lo inquadrano all'interno della pianura; presenta un aspetto agrario pressoché uniforme a campi aperti. I corsi d'acqua principali solcano il territorio, tendenzialmente da Sud verso Nord Nord-Est.

Al fine di inquadrare l'area e il territorio circostante sia dal punto di vista biogeografico che fitoclimatico, si fa riferimento ad alcune classificazioni ritenute indispensabili per una oculata analisi della vegetazione.
Il clima, nel suo insieme, è senza dubbio il principale fattore fisionomico e distributivo della vegetazione. Per spiegare le diverse fisionomie delle formazioni vegetali è quindi necessario fare riferimento ai diversi climi. La maggior parte delle classificazioni climatiche si basano sul principio di considerare i regimi termico, pluviometrico ed eolico, assegnando - a seconda dei casi - maggiore importanza all'uno o all'altro.

La prima classificazione fitoclimatica completa da considerare è quella del **Pavari** (1916), che rappresenta ancora oggi un utile strumento conoscitivo per gli studi di carattere forestale, date la praticità e la completezza, rispetto a quella del Mayer dalla quale prende comunque spunto.
Secondo la classificazione del Pavari vengono individuate cinque diverse zone fitoclimatiche: *Lauretum, Castanetum, Fagetum, Picetum e Alpinetum*. Le aree di distribuzione della vegetazione arborea prese in considerazione vengono distinte in varie zone forestali, ognuna delle quali è definita da peculiari caratteristiche climatiche (temperatura media annua, media del mese più freddo e media dei minimi annuali) e, a loro volta, suddivise in sottozone in base sostanzialmente a ulteriori valori termici o pluviometrici (quest'ultimo valore solo per *Lauretum* ed il *Castanetum*). L'*Alpinetum* non ha sottozone.
In base ai dati termopluviometrici disponibili, il territorio nonantolano risulta inquadrato nella zona fitoclimatica del "*Castanetum*" e ascrivibile alla sottozona calda, con caratteristiche climatiche intermedie fra quelle del *Lauretum* e del *Fagetum*, quindi, per quanto riguarda le latifoglie, esiste una considerevole varietà di specie. Le più caratteristiche appartengono al genere *Quercus*, ma anche quelle dei generi *Ulmus, Acer, Carpinus* e *Fraxinus* sono abbondantemente presenti. I menzionati generi presentano delle esigenze intermedie e formano dei boschi misti e nelle vicinanze dei corsi d'acqua trovano posto anche i generi *Alnus, Populus* e *Salix*. Molto poche sono, nel "Castanetum", le conifere spontanee e tra queste ricordiamo il tasso (*Taxus baccata* L.) ed il ginepro (*Juniperus communis* L.).

Il **Tomaselli** (1973) distingue le formazioni forestali italiane come segue:

- Formazione di latifoglie xerofile: con dominanza di leccio o di sughera;
- Formazioni di latifoglie termofile: con dominanza di fragno o di roverella o di carpinella o di carpino o di ostria o di quercia farnetto;
- Formazione di latifoglie mesofite (in ambiente fresco e umido): con dominanza di cerro o di rovere o di farnia. Lungo i grandi fiumi anche di ontano o di pioppi o di salici; con dominanza di castagno; con dominanza di faggio;
- Formazione di conifere: pinete, abetaie, peccate e lariceti.

In base al Tomaselli nel territorio nonantolano troviamo formazioni mesofite con dominanza di farnia (*Quercus robur*) in boschi puri o misti con altre latifoglie decidue; lungo i corsi d'acqua troviamo ontani (*Alnus*), pioppi (*Populus*) e salici (*Salix*).

Secondo la classificazione fitogeografia del **Pignatti** (1979) caratterizzata da una zonizzazione su base altimetrica corrispondono fasce di vegetazione ben definite:

1) Zona medioeuropea:	- boreale		*Picetum*	>1700 (1800)
	- subatlantica	sup.	*Fagetum* freddo	1400(1500)-1700(1800)
		inf.	*Fagetum* caldo	800(1000)-1400(1500)
	- medioeuropea	collinare	*Castanetum* freddo	200(400)-800(1000)
		planiziale	*Castanetum* caldo	0-200 (400)
2) Zona mediterranea:	- mediterranea		*Lauretum*	livello del mare

In base al Pignatti il territorio nonantolano risulta inquadrato nella zona medioeuropea, fascia medioeuropea planiziale che corrisponde alla fascia bioclimatica del *Castanetum* caldo (del Pavari).

In relazione alla classificazione fitoclimatica di **Landolt** (1983), basata sul principio che il confine tra una zona e l'altra è dato dal limite di una importante specie forestale, abbiamo i seguenti confini/limiti:

- Planiziale *(Quercus)*
- Collinare *(Quercus)*
- Montana *(Fagus)*
- Subalpina *(Picea)*
- Continentale montana *(Pinus sylvestris)*
- Suprasubalpina *(Pinus cembra)*
- Alpina *(Carex curvala, C. sempervirens, Elyna)*
- Subnivale *(Androsace alpina, Saxifraga oppositifolia)*
- Nivale (solo crittogame)

In base al Landolt il territorio nonantolano risulta inquadrato nella zona Planiziale.

In base agli studi di **Ubaldi, Puppi, Canotti,** è stata elaborata la Cartografia fitoclimatica dell'Emilia Romagna (1996) che ha individuato diversi paesaggi fitoclimatici, risultato di due gradienti ambientali: quello climatico che si sviluppa da ONO a ESE e uno termico che consente l'individuazione delle fasce di vegetazione in senso altitudinale.
Le fasce individuate sono:

- Fascia alpina: settore alpino *(seslerieti e curvuleti)* e settore appenninico;
- Fascia irano-nevadense;
- Fascia boreale; sottofascia subalpina *(Rododendro-Vaccinion*) e sottofascia montano-continentale *(Abieto-Piceion* e *Pino-Ericion*) ;
- Fascia montana oceanica: settore prealpino e nord appenninico *(Fagion*);
- Fascia centroeuropea *(Carpinion, Tilio-Acerion, Quercin robori-petraea, Quercin pubescenti-petraea, Cephalantero-Fagion*);
- Fascia sopramediterranea: sottofasce montana *(Ostryo-Fagion, Orno-Ericion*), submontano-collinare *(Orno-Ostryon*), calda;
- Fascia eumediterranea;
- Fascia di pianura.

In base a questa classificazione il territorio nonantolano risulta inquadrato nella fascia di pianura.

Per quanto riguarda le **Fasce bioclimatiche**, il territorio è posto nella fascia planiziale, compresa tra 0 e 90 metri sul livello del mare; bassa da 0 a 40 e alta da 40 a 90. Il territorio comunale di Nonantola è compreso nella fascia bassa, cioè quella compresa tra 0 e 40 metri sul livello del mare.
All'interno di ogni fascia (planiziaria, collinare, montana e cacuminale), attraverso stadi successivi di colonizzazione del substrato, si può supporre l'esistenza potenziale di formazioni stabili in equilibrio ecologico (climax), e proprio tale fascia è caratterizzato dal climax del querco-carpineto, un bosco mesofilo a prevalenza di farnia (*Quercus robur* L.).
Si potrebbe immaginare, di conseguenza, la presenza di cenosi boscate all'interno del territorio comunale, in particolare del bosco mesofilo definito "Querco-carpineto", insediatosi nella Pianura Padana circa 30-35 anni fa. La realtà, però, si presenta diversamente, perché da secoli la coltura forestale è stata cancellata da quella agraria per ragioni sostanzialmente economiche e sociali. Fondamentali sono state innanzitutto le bonifiche, la coltura intensiva e la distruzione dei boschi planiziari per far posto agli uomini ed alle loro attività.

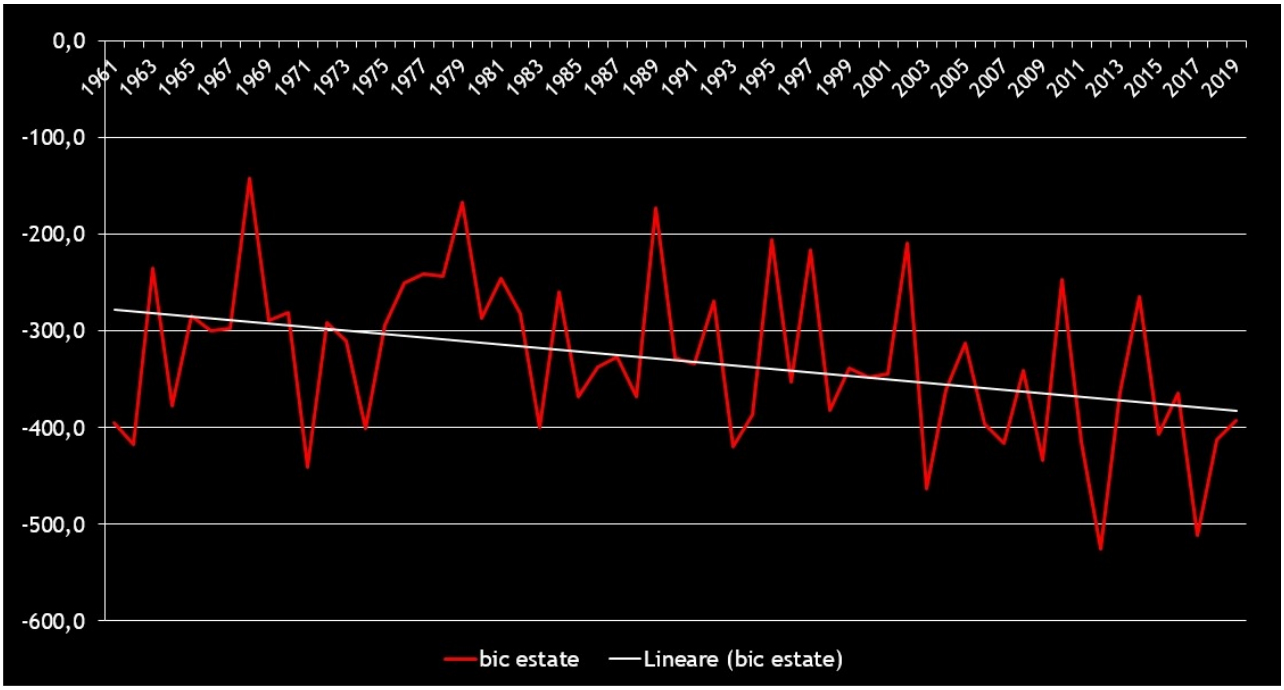
INQUADRAMENTO TERMOPLUVIOMETRICO

Il clima è quello "padano di transizione" che molto si avvicina al clima continentale dell'Europa Centrale per le forti escursioni termiche, mentre ricorda la regione mediterranea in relazione alla distribuzione delle piogge: abbondanti in primavera e in autunno, limitate in estate. Quest'ultima situazione viene in parte compensata dalla disponibilità idrica del sottosuolo, anche se le molteplici attività dell'uomo ne hanno ridotto la quantità. I recenti cambiamenti climatici hanno in parte modificato la distribuzione delle piogge e l'intensità: diminuzione della distribuzione delle piogge nel tempo (quindi più concentrate nell'unità di tempo) e molto più intense e a volte anche più violente.

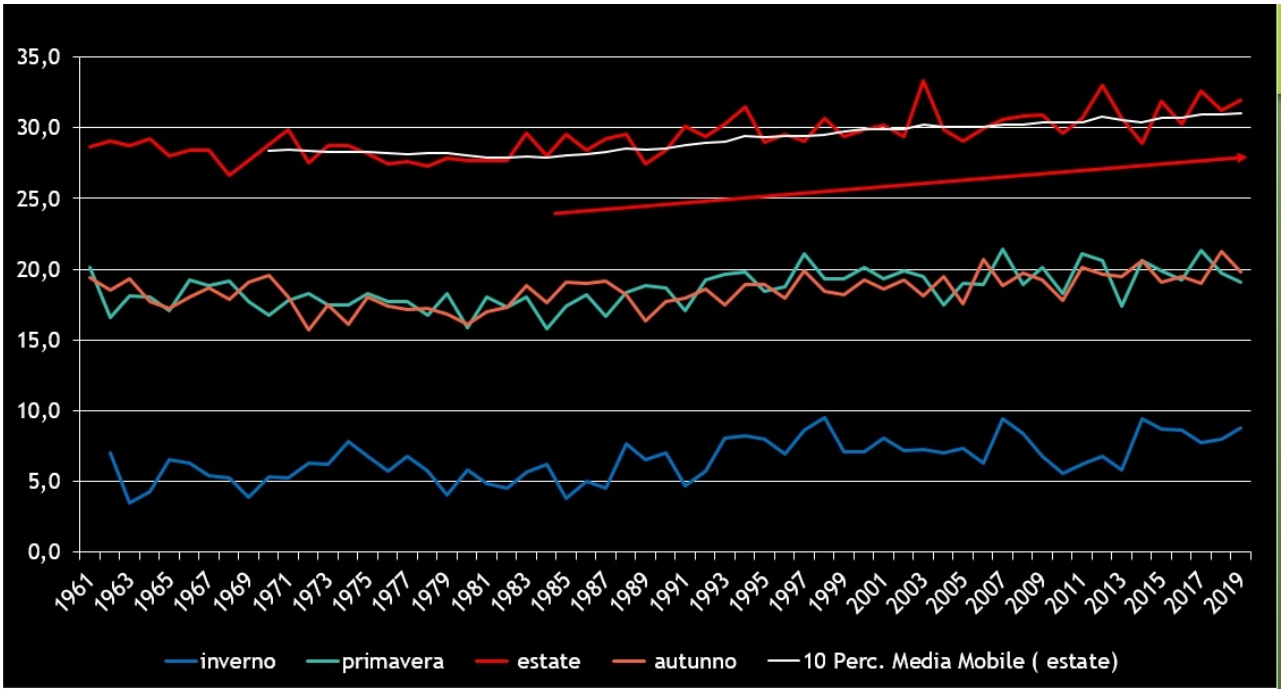
In base ai dati termopluviometrici degli ultimi decenni (Stazione di Mirandola), questo cambiamento climatico è confermato soprattutto in termini di precipitazioni media annua stagionale, in calo, e dalle temperature media annua e massima giornaliera, in aumento. Il bilancio idrico estivo, invece, ha un trend in significativa diminuzione che ha origini ancora più remoti rispetto ai parametri sopra esposti (precipitazioni estive e temperature). (Fonte ARPAE)



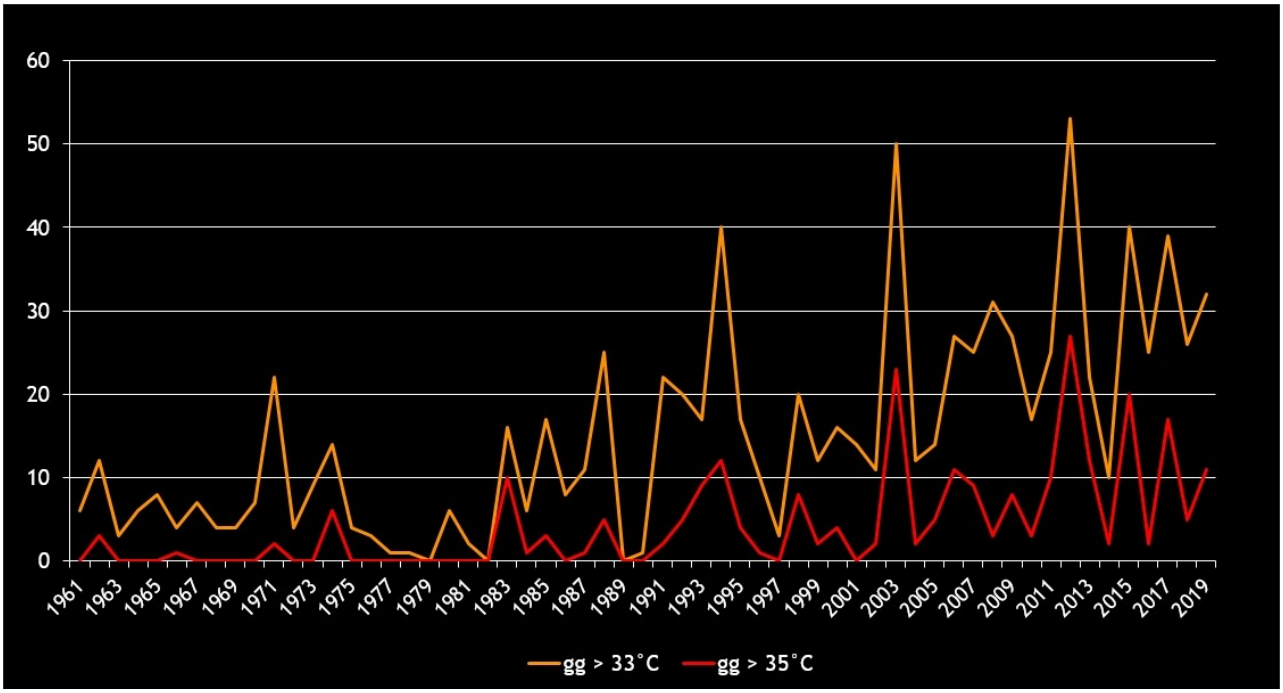
Precipitazioni (Fonte ARPAE)



Bilancio Idrico (Fonte ARPAE)



Temperature Media annua (Fonte ARPAE)



Temperatura Massima giornaliera (Fonte ARPAE)

INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

VEGETAZIONE POTENZIALE

La vegetazione potenziale, in relazione ai fattori climatici e vocazionali del territorio in questione, è quella del "Querco-carpineto mesoigrofilo"; questa fitocenosi è pluristratificata, disetanea, mista e si sviluppa sopra un suolo dalla falda freatica poco profonda, su terreni fertili profondi, evoluti e con un certo grado di umidità.
"Il climax attuale della pianura padana-veneta è un querceto, che si identifica con quello del Pignatti (1952-53) nello studio fitosociologico della pianura padana veneta denominato Querceto carpinetum boreoitalicum della classe Querceto-fagetea (sin: associazione a Quercus peduncolata), del quale fanno parte Quercus peduncolata, Acer campestre, Carpinus betulus, Ulmus campestris, Fraxinus excelsior, e inoltre Rhamnus frangula, Ligustrum vulgare ecc…" (Bertolani Marchetti Daria "Climax e Paleoclimax della pianura padana veneta", presentato al Congresso della Società Botanica Italiana in Piacenza il 15 ottobre 1968).
Questo bosco, come già detto, sotto l'influenza della natura si è modificato ed evoluto nel seguente modo. Per quanto riguarda lo strato arboreo, distinto in piano dominante, intermedio e dominato, vi sono la farnia (*Quercus peduncolata* Ehrh), il carpino bianco (*Carpinus betulus* L.), acero campestre (*Acer campestre* L.), il frassimo comune (*Fraxinus excelsior* L.) – secondo alcuni Autori non si tratta del *Fraxinus excelsior* L., ma del *Fraxinus oxycarpa* Biep. - e l'olmo minore (*Ulmus minor* Miller). Nello strato arbustivo, distinto in alto e basso, vi sono il ligustro (*Ligustrum vulgare* L.), la frangola (*Rhamnus frangula* L.), il biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.), il prugnolo (*Prunus spinosa* L.), il corniolo (*Cornus mas* L.), il sanguinello (*Cornus sanguinea* L.), la fusaggine (*Euonymus europaeus* L.), il nocciolo (*Corylus avellana* L.), lo spinocervino (*Rhamnus catartica* L.), ecc… Sempre in questo strato vi sono gli a alberi in via di crescita, quelli di bassa statura e quelli periodicamente ceduati. Vi sono anche liane come la vitalba (*Clemantis vitalba* L.) e la lonicera (*Lonicera caprifolium* L.) sviluppatesi dove sono venuti a mancare gli strati più alti del bosco. Attraverso stadi successivi di colonizzazione del substrato, che prevedono anche la copertura di arbusti e liane, in pochi anni si vengono a creare le condizioni favorevoli alla crescita di specie caratteristiche dello strato arboreo ed alto-arbustivo. Nello strato erbaceo la composizione floreale e vegetazionale della copertura è varia, irregolare e di durata diversa; prevalgono le specie perenni, soprattutto le rizomatose e le bulbose. Fra le piante erbacee troviamo il favagello (*Ranunculus ficaria* L.), la viola mammola (*Viola odorata* L.), la viola irta (*Viola hirta* L.), il villucchio comune (*Convolvolus arvensis* L.), il villucchio bianco (*Convolvolus sepium* L.), il tamaro (*Tamus communis* L.), ecc… Nell'ultimo strato, quello muscinale, sono presenti in modo limitato i muschi, a causa della mancanza di luce per l'eccessiva quantità di foglie cadute dalla vegetazione sovrastante.
In prossimità dei corsi d'acqua, la vegetazione potenziale è rappresentata dal salice bianco (*Salix alba* L.), salice fragile (*Salix fragilis* L.), salice da ceste (*Salix triandra* L.), salice da vimini (*Salix viminalis* L.), salice rosso (*Salix purpurea* L.), salicone (*Salix caprea* L.), ontano nero (*Alnus glutinosa* L.), ontano bianco (*Alnus incana* L.), frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa* L.), olmo campestre (*Ulmus campestris* L.), pioppo nero (*Populus nigra* L.), pioppo bianco (*Populus alba* L.) e pioppo ibrido (*Populus hybrida*). Molte di queste piante sono riconducibili agli alvei ed alle rive dei corsi d'acqua, ambienti collegabili alla dinamica fluviale e quindi alle continue modifiche prodotte dall'erosione idrica e dal rinnovo del substrato; sono caratterizzati, inoltre, da temperature più basse durante il periodo vegetativo e da una umidità atmosferica che si mantiene costantemente elevata.

Queste situazioni determinano delle vere e proprie successioni vegetazionali dal greto del fiume fino al limite di esondazione: vegetazione acquatica, vegetazione palustre, vegetazione igrofila di riva, vegetazione arbustiva (salici) e vegetazione igrofila a legno tenero (pioppi, salici, ontani).
L'individuazione ed elencazione delle specie botaniche, non deve essere il punto di arrivo rispetto alla conoscenza della potenzialità vegetazionale di un territorio, ma insieme allo studio dei fattori climatici e del suolo, deve servire per scegliere con avvedutezza e responsabilità, le specie botaniche più idonee da utilizzare nei tanti impianti vegetali del territorio: ciò eviterebbe gravi "guasti paesaggistici" ed ecologici dovuti all'inserimento di specie botaniche totalmente estranee alla vegetazione spontanea o a quella naturalizzata. Deve infatti essere salvaguardata la costituzione di habitat, oltre aqlla funzione ecologica peculiare della vegetazione spontanea o autoctona. Inoltre, non va dimenticato che la vegetazione potenziale è costituita da quelle piante che meglio si adattano, si sviluppano e vivono perché in armonia con l'ambiente: sono meno suscettibili alle variazioni ambientali, sono più resistenti alle malattie, non hanno bisogno di fertilizzanti, anche se, come ogni essere vivente necessitano di attente cure costanti nel tempo. Anche i costi di gestione, in questo modo risulterebbero ridotti.
Le piante spontanee sono anche quelle che meglio sostengono la vita animale a maggior ragione se sono presenti in molte specie diverse. Un eccessivo lussureggiamento, però, favorisce più i parassiti che non le piante stesse; viceversa, se in un'area si incoraggia solo la natura, saranno i predatori naturali a provvedere a tenere sotto controllo le specie dannose. Importante, quindi, è la diversità delle specie botaniche, ma anche la loro concentrazione sull'unità di superficie.
Le piante da utilizzare negli interventi di rinaturalizzazione e in tutti quegli interventi che hanno come obiettivo quello di migliorare l'agroecosistema (rimboschimenti, ambiti dei corsi d'acqua, fasce lungo i canali artificiali, aree seminaturali, siepi campestri, aree ad elevata biopotenzialità, ecc.) si propone di utilizzare solo le seguenti specie nelle loro forme tipiche e non ornamentali:

<u>Alberi:</u>

Acer campestre L.	acero campestre
Alnus glutinosa (L.) Gaertner	ontano nero
Carpinus betulus L.	carpino bianco
Fraxinus oxycantha Biep.	frassino meridionale
Malus sylvestris Miller	melo selvatico
Populus alba L.	pioppo bianco
Populus canescens Ailt. S.	pioppo grigio
Populus nigra L.	pioppo nero
Prunus avium L.	ciliegio
Pyrus piraster Borkh.	pero selvatico
Quecus peduncolata Ehrh.	farnia
Salix alba L.	salice bianco
Salix fragilis L.	salice fragile
Tilia plathyfillos Scop.	tiglio nostrano
Ulmus minor Miller	olmo campeste

<u>Arbusti:</u>

Berberis vulgaris L.	crespino

Clemantis vitalba L.	vitalba
Clemantis viticella L.	viticella
Colutea arbborescens L.	vescicaria
Cornus sanguinea L.	sanguinella
Cornus mas L.	corniolo
Corylua avellana L.	nocciolo
Crataegus monogyna Jacq.	biancospino comune
Euonimus europaeus L.	fusaggine
Frangula alnus Miller.	frangola
Hedera hilex L.	edera
Hippophae rhamnoides L.	olivello spinoso
Humulus lupulus L.	luppolo
Ligustrum vulgare L.	ligustro
Lonicera caprifolium L.	caprifoglio
Prunus spinosa L.	prugnolo
Rhamnus cathartica L.	spino cervino
Rosa canina L.	rosa canina
Rubus caesius L.	rovo bluastro
Rubus ulmifolius Scop.	rovo comune
Salix purpurea Scop.	salice rosso
Sambucus nigra L.	sambuco
Viburnum opulus L.	pallon di maggio

Per quanto riguarda gli interventi di miglioramento ambientale da realizzare mediante la messa a dimora di specie arboree ed arbustive in ambienti più antropizzati (ambiente agricolo, alberate di campagna, ambiti delle case sparse nel territorio, fasce di filtro tra zone agricole ed abitato, barriere ecologiche, fasce vegetali lungo infrastrutture lineari, ecc..) l'elenco sopra citato può essere integrato con le seguenti specie arboree:

Alberi:

Celtis australis L.	bagolaro
Creataegus azarolus L.	azzeruolo
Ficus carica L.	fico
Fraxinus excelsior L.	frassino comune
Fraxinus ornus L.	orniello
Juglans regia L.	noce comune
Malus domestica Borkh.	melo
Mespilus germanica L.	nespolo
Morus alba L.	gelso
Morus nigra L.	moro
Platanus orientalis L.	platano orientale
Pupulus nigra var. "Italica" Duroi	pioppo cipressino
Prunus persica L.	pesco
Prunus armeniaca L.	albicocco
Prunus cerasifera Ehrh.	mirabolano
Prunus domestica L.	susino
Prunus cerasus L.	amarena
Punica granatum L.	melograno
Pyrus communis L.	pero
Salix viminalis L.	salice da vimini

Salix caprea L.	salicone
Salix triandra L.	salice da ceste
Sorbus domestica L.	sorbo domestico
Taxus baccata L.	tasso
Tilia cordata Miller	tiglio selvatico
Tilia Spp.	tiglio
Ulmus Spp.	olmo
Vitis vinifera L.	vite comune

Altri Arbusti

Altre specie caducifoglie (spoglianti).

Nella scelta delle specie botaniche, comprese quelle sopra citate, si dovrà prestare molta attenzione a quelli che sono i consigli del servizio fitosanitario regionale. Infatti, allo stato attuale, l'*Ervinia amylovora* crea problemi non trascurabili nel territorio di Nonantola, per cui una corretta prevenzione (esclusione delle rosacee) eviterebbe problemi anche molto gravi in futuro. Al riguardo le specie ornamentali a rischio di tale malattia sono le specie appartenenti ai seguenti generi:

Chaenomeles spp.
Cotoneaster spp.
Crataegus spp.
Cydonia spp.
Eeriobotrya spp.
Malus spp.
Pyracantha spp.
Pyrus spp.
Sorbus spp.

In alternativa a queste, il servizio fitosanitario propone le seguenti piante che attualmente non presentano rischi di contrarre e quindi diffondere tale malattia (non tutte però sono autoctone):

Baccharis spp.	senecione
Berberis vulgaris L.	crespino
Caragana spp.	caragna
Citrus spp.	limone da siepe
Colutea arbborescens L.	vescicaria
Cornus sanguinea L.	sanguinella
Cornus mas L.	corniolo
Coronilla emerus L.	coronilla
Euonimus incanus L.	olivo di Boemia
Fontanesia spp.	fontanesia
Griselina spp.	griselinia
Hamamelis spp.	nociolo della strega
Hippophae rhamnoides L.	olivello spinoso
Ilex aquifolium	agrifoglio
Laburnum anagyroides	maggiociondolo
Ligustrum vulgare L.	ligustro
Osmanthus spp.	osmanto
Phylirea spp.	filaria
Pittosporum spp.	pittosporo

Rhamnus cathartica L.	spino cervino
Salix cinerea L.	salice grigio
Salix eleagnos Scop.	salice incana
Salix purpurea L.	salice rosso
Viburnum opulus L.	pallon di maggio

La possibilità di evitare la diffusione dell'*Ervinia amylovora* si traduce anche nell'evitare l'impiego delle specie a rischio non solo nelle zone agricole, ma anche negli spazi a verde sia pubblici che privati, sia urbani che extraurbani.

VEGETAZIONE PRESENTE

La vegetazione presente nelle aree pubbliche si discosta in modo significativo da quella potenziale o comunque autoctona (circa 2/3 del totale). Da un'analisi più dettagliata risulta che le piante messe a dimora tra gli anni '70 e '80 erano prevalentemente esotiche, mentre a partire dalla fine degli anni '80 viene evidenziata una maggiore attenzione nella scelta delle specie botaniche e si prediligono quelle autoctone.
La volontà di scegliere piante tipiche delle zone padane emiliane, si traduce non solo in un recupero degli ambienti vegetali che costituiscono il paesaggio, ma determina soprattutto un miglioramento ecologico, naturalistico e ambientale del territorio. Da quanto esposto si capisce come sia importante la messa a dimora di determinate specie botaniche rispetto ad altre.



INQUADRAMENTO FAUNISTICO

In base ai censimenti, monitoraggi e campionamenti eseguiti a partire dagli anni Sessanta fino agli inizi degli anni Novanta si è assistito a una progressiva diminuzione della presenza animale, e vegetale spontanea, quindi perdita di biodiversità, a causa di una agricoltura intensiva cha ha comportato un eccessivo utilizzo di erbicidi, insetticidi o biocidi. All'utilizzo della chimica, in agricoltura si è aggiunto lo sfruttamento per uso agricolo di tantissime superfici anche marginali che ha comportato l'eliminazione di alberi, arbusteti, siepi campestri, ecc.. A partire dagli anni Novanta diverse misure di politica comunitaria in ambito agricolo (PAC) che prevedono la reintroduzione di elementi "naturali" nel territorio (es: filari alberati, ambienti umidi, siepi, aree boscate), l'incremento di coltivazioni biologiche, la diffusione di pratiche di lotta integrata e biologica in agricoltura, hanno favorito la ripresa di popolamenti animali e vegetali allora scomparsi o drasticamente ridotti. Ad oggi questa ripresa appare comunque ancora molto debole. Il territorio nonantolano evidenzia un forte e intenso uso del suolo per scopi agricoli che porta a una uniformità degli habitat naturali e al depauperamento della fauna antoctona, un territorio fortemente produttivo che ha favorito la messa in atto di soluzioni agricole legate alla legge del mercato molte volte in contrasto con quella ecologico-ambientale. A questo si associa la crescente urbanizzazione e il consumo di suolo agricolo che hanno ulteriormente impoverito la presenza faunistica del territorio. E' pur vero che se gli elementi naturali diminuiscono con l'aumentare dell'intensità dello sfruttamento del suolo, per la fauna accade spesso che il nuovo ambiente generato dal cambiamento delle condizioni d'uso determini la migrazione o lo spostamento di specie animali e che queste vengano sostituite da altre (è il caso della rondine sempre meno presente, mentre tortora e piccione sempre più presenti). Questo fenomeno comporta la creazione di nuovi ecosistemi non ancora in equilibrio; ecosistemi, questi, caratterizzati non tanto dalla diminuzione numerica delle specie animali ma da una minor diversificazione delle specie. Oppure ecosistemi alterati dall'introduzione di specie esotiche che hanno a danneggiato le specie autoctone (è il caso delle tartarughe americane liberate negli specchi d'acqua del Torrazzuolo che sono fonte di forte minaccia per la tartaruga palustre locale- specie protetta in quanto prioritaria della Direttiva Habitat).

Per conoscere e valutare la tipologia e l'abbondanza della presenza faunistica del territorio, è importante sapere quali e quante risorse ha a disposizione in termini di rifugio e di cibo. Fatta eccezione per l'area SIC-ZPS Torrazzuolo, della fascia fluviale del Panaro e poco altro, il territorio nonantolano è nel complesso povero di nicchie ecologiche e aree di rifugio per la fauna per potervi abitare stabilmente. La presenza di acqua grazie al fitto reticolo idriografico costituisce un fattore essenziale per la vita animale, ma la scarsità di siepi campestri, boschi e aree naturalistiche limitano la diffusione della fauna stessa. Infatti, la presenza di ampie superfici a seminativi non costituisce un habitat pienamente utile per la fauna a causa della rapida successione delle colture che impedisce a molti animali di trovare cibo e rifugio in modo stabile.

La fauna, tipica del territorio, riscontrata è costituita principalmente dalle specie di seguito elencate.

MAMMIFERI:
riccio (*Erinaceus europaeus*), talpa (*Talpa europaea*), lepre comune (*Lepus capensis*), topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), ratto delle chiaviche (*Rattus norvegicus*), toporagno comune (*Sorex araneus*), arvicola rossiccia (*Clethrionomys glareolus*), nutria (*Myocastor coypus*), ghiro (*Glis glis*), tasso (*Meles meles*), faina (*Martes foina*), volpe (*Vulpes vulpes*), capriolo (Capreolus capreolus), nottola comune (*Nyctalus noctula*), pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii)* e orecchione *(Plecotus auritus)*.

RETTILI:
lucertola campestre (*Podarcis sicula*), lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), ramarro (*Lacerta bilineata*), orbettino (*Anguis fragilis*), biacco (*Herophis viridiflavus*), natrice tassellata (*Natrix tessellata*), testuggine palustre (*Emys orbicularis*), testuggini americane (*Trachemys scripta* e *Pseudemys nelsoni*).

ANFIBI:
rospo smeraldino (*Bufotes viridis*), rana verde (*Pelophylax kl esculentus*), rana verde (*Pelophylax lessonae*), tritone crestato (*Triturus carnifex)*.

UCCELLI:
cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*), allodola (*Alauda arvensis*), cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), ghiandaia (*Garrulus glandarius*), gazza (*Pica pica*), cardellino (*Carduelis carduelis*), verdone (*Carduelis chloris*), verzellino (*Serinus serinus*), averla piccola (*Lunius collurio*), ballerina bianca (*Motacilla alba*), cutrettola (*Motacilla flava*), usignolo (*Luscinia megarhynchos*), pettirosso (*Eritachus rubecula*), cinciarella (*Parus caereleus*), cinciallegra (*Parus major*), passera d'Italia (*Passer domesticus italiae*), passera mattugia (*Passer montanus*), succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), fringuello (*Fringilla coelebs*), ciuffolotto (*Pyrhula pyrhula*), storno (*Sturnus vulgaris*), merlo (*Turdus merula*), cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), capinera (*Sylvia atricapilla*), merlo (*Turdus merula*), fagiano (*Phasianus colchius*), tortora dal collare orientale (*Streptopelia decaocto*), picchio rosso maggiore (*Picoides major*), torcicollo (*Jynx torquilla*), picchio verde (*Picus viridis*), civetta (*Athene noctua*), allocco (*Strix aluco*), poiana (*Buteo buteo*), gheppio (*Falco tinnunculus*), cuculo (*Cuculus canorus*), upupa (*Upupa epops*), martin pescatore (*Alcedo atthis),* anatra reale (*Anas plathyrhynchos*), gallinella d'acqua (*Gallinula choropus*), folaga (*Fulica atra*), airone cenerino (*Ardea cinerea*), tarabusino (*Ixobrychus minutus),* nitticora (*Nycticorax nycticorax*), cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), marzaiola (*Spatula querquedula),* torcicollo *(Jynx torquilla),* topino *(Riparia riparia)* e pigliamosche (*Muscicapa striata).*

EMERGENZE NATURALI E NATURALIFORMI

All'interno del Comune di Nonantola sono presenti numerosi elementi tipologici naturali caratterizzanti il territorio. Questi elementi, individuabili come emergenze naturali e naturaliformi, sono estremamente importanti per le funzioni che svolgono sull'ambiente, sull'ecologia e sul paesaggio.
Si tratta di popolazioni arboree e arbustive presenti in aree delicate come quelle golenali e lungo i margini del fiume, nelle aree contigue ai canali di bonifica, nelle zone umide, nei maceri, nelle aree boscate, nelle aree marginali lungo il tracciato delle strade, nonché singole presenze di alberi sparsi nella campagna.
In queste aree, infatti, a seguito di una limitata attività antropica la vegetazione ha potuto svilupparsi e manifestarsi nelle sue espressioni naturali.



Il pioppo nero inserito nell'Elenco degli Alberi Monumentali d'Italia e posto all'interno della SIC ZPS Torrazzuolo

ALBERI MONUMENTALI E DI PREGIO

Molti sono gli alberi di grandi dimensioni, di pregevole bellezza paesaggistica e di significative caratteristiche ecologico-ambientali meritevoli di salvaguardia sparsi nel territorio di Nonantola.
Numerosi sono quelli presenti all'interno dei giardini e dei parchi delle Ville storiche, ed altri ancora sono collocati nelle aie di case rurali. Ma quelli che spiccano per la loro imponenza sono quelli isolati e solitari immersi nella nudità dei campi agricoli o lungo le strette strade di campagna. Questi alberi solitari presenti nel territorio rappresentano una importante testimonianza di un paesaggio una volta rigoglioso di alberi ed ora impoverito dall'uso più intensivo del suolo. Essi, infatti, sono sfuggiti all'uso totalizzante del suolo e sono riusciti così a conservare la loro integrità, diventando oggi dei superstiti meritevoli di tutela.

Rispetto al censimento effettuato per il Quadro Conoscitivo del PSC (2008) che contiene n.182 schede di alberi monumentali (soggetti a tutela sovraordinata) e di pregio (di valenza comunale), ad oggi ne sono rimasti n.164, di cui uno è entrato nell'Elenco degli Alberi Monumentali d'Italia, nove nell'Elenco degli Alberi Monumentali dell'Emilia-Romagna; i restanti n.154 sono alberi di pregio del Comune di Nonantola. Mantenendo invariato il numero della scheda dell'albero relativo al Censimento degli Alberi monumentali e di pregio depositato in Comune di Nonantola nel 2009, si segnalano i seguenti esemplari.

ALBERI MOMUNENTALI D'ITALIA

Legge n.17 del 2013 e Decreto 23/10/14

- N. A87 (*Populus nigra* L.) Torrazzuolo

ALBERI MOMUNENTALI DELL'EMILIA ROMAGNA

D.P.G.R. n.99/89 (prot.22998) e n.112/92 (prot.1392)

- N. A1 *(Ulmus laevis* L.*)* La Grande
- N. A76 (*Quercus robur* L.) Rubbiara
- N. A77 (*Quercus robur* L.) Rubbiara
- N. A78 (*Quercus robur* L.) Rubbiara
- N. A79 (*Quercus robur* L.) Rubbiara
- N. A95 + siepe arborea (*Quercus robur* L.) via Prati

ALBERI MOMUNENTALI INDICATI DALL'IBC

- N. A1 *(Ulmus laevis* L.*)* La Grande
- N. A76 (*Quercus robur* L.) Rubbiara
- N. A77 (*Quercus robur* L.) Rubbiara
- N. A78 (*Quercus robur* L.) Rubbiara
- N. A79 (*Quercus robur* L.) Rubbiara
- N. A87 (*Populus nigra* L.) Torrazzuolo
- N. A95 + siepe arborea (*Quercus robur* L.) via Prati

ALBERI DI PREGIO DEL COMUNE DI NONANTOLA

Alberi totali N.154

N.	3	Acero campestre (*Acer campestre* L.)
N.	1	Frassino meridionale (*Fraxinus angustifolia* Vahl)
N.	1	Carya (*Carya* Spp)
N.	6	Gelso bianco (*Morus* alba L.)
N.	1	Gelso (*Morus* Spp)
N.	2	Pioppo bianco (*Populus alba* L.)
N.	3	Pioppo cipressino (*Populus nigra* var "Italica" Duroi)
N.	9	Pioppo ibrido (*Populus hybrida* L.)
N.	6	Pioppo nero (*Populus nigra* L.)
N.	2	Pippo canadese (*Populus deltoides* L.)
N.	109	Farnia (*Quercus robur* L.)
N.	8	Olmo comune (*Ulmus minor* L.)
N.	2	Olmo ciliato (*Ulmus laevis* L.)
N.	1	Vite (*Vitis vinifera* L.)

Riferimento: Schede e Tavola 1 Alberi Monumentali e di Pregio.



Tavola 1 Alberi monumentali e di pregio

SIEPI E FILARI ALBERATI

Le siepi e i filari alberati rappresentano un'altra importante emergenza naturale caratterizzante il paesaggio. La maggioranza delle siepi sono di tipo arboreo arbustive e sono costituite, nella componente arborea, prevalentemente da: farnia (*Quercus robur* L.), acero campestre (*Acer campestre* L.), olmo comune (*Ulmus minor* Miller), gelso bianco (*Morus alba* L.), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior* L.), robinia (*Robinia pseudoacacia* L.), pioppi (*Populus* Spp) e salici (*Salix* Spp); la componente arbustiva è composta da: biancospino (*Crataegus oxyacantha* L. e *Crataegus monogyna* Jacq.), sanguinello (*Cornus sanguinea* L.), fusaggine (*Euonimus europaeus* L.), rosa canina (*Rosa canina* L.), frangola (*Frangula alnus* Miller), prugnolo (*Prunus spinosa* L.), rovo comune (*Rubus ulmifolius* Scop.), acero campestre (*Acer campestre* L.,) olmo comune (*Ulmus minor* Miller), robinia (*Robinia pseudoacacia* L.) e altre ancora.

Le siepi arboreo-arbustive svolgono importantissime funzioni sia sul microclima che sull'ecosistema: provvedono, infatti, alla stabilizzazione del microclima attraverso l'aumento dell'umidità, la diminuzione degli sbalzi di temperatura, della evapotraspirazione e dell'insolazione, oltre a svolgere un'azione frangivento; provvedono alla stabilizzazione dell'ecosistema attraverso l'aumento della diversità biologica complessiva e del numero di predatori. Le siepi, inoltre, favoriscono l'aumento della presenza di animali selvatici in quanto offrono rifugio e cibo. Da non trascurare ovviamente è anche l'aspetto legato al miglioramento del paesaggio.

Nel territorio rurale sono presenti diversi filari di alberi monospecifici soprattutto lungo i viali di accesso alle ville d'interesse storico culturale e paesaggistico, composti soprattutto da farnia (*Quercus robur* L.) e pioppo cipressino (*Populus nigra* var. "Italica" Duroi). Si segnala la presenza di qualche piantata di limitata lunghezza composta da olmo comune (*Ulmus minor* Miller) "maritato" alla vite (*Vitis vinifera* L.).

Attualmente sono stati schedati n.83 tra siepi e filari alberati di cui n.13 tutelati (PTCP, Regione Emilia Romagna, SIC ZPS Torrazzuolo, D.lgl 42/2004). Tra i 70 rimanenti, n.17. sono meritevoli di attenzione quindi di salvaguardia. La maggioranza di siepi e filari

alberati sono la conseguenza di misure o interventi di tipo agroambientali (quindi non permanenti).
Sicuramente le siepi più significative sono quelle presenti all'interno e ai margini dell'area SIC ZPS Torrazzuolo. Queste siepi fungono da spazio vitale per le diverse comunità di animali (soprattutto rettili, piccoli mammiferi e uccelli) e da protezione per le colture dall'azione meccanica del vento.
Riferimento: Schede e Tavola 2 Siepi e Filari alberati.

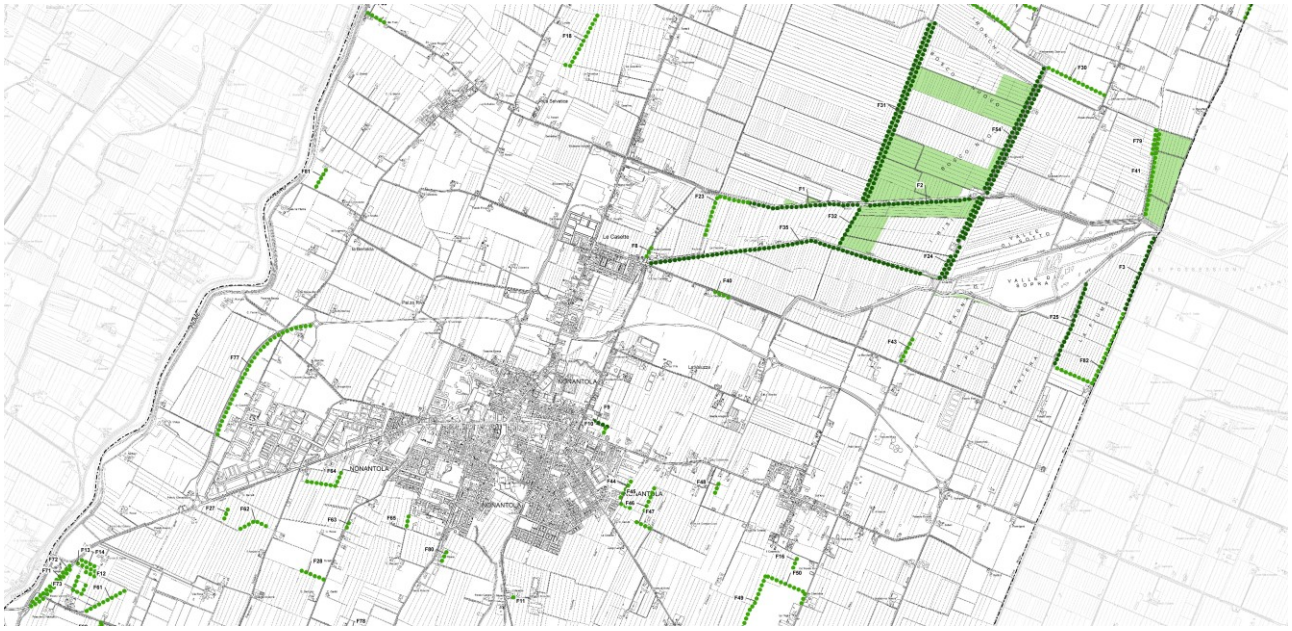


Tavola 2 Siepi e filari alberati (particolare)

AREE BOSCATE, AGROAMBIENTALI E RINATURALIZZATE

Sono aree caratterizzate dalla presenza di associazioni di piante, prevalentemente arboree, che insieme agli animali, ai funghi, ai batteri, intrecciano relazioni complesse. Vengono distinti tre differenti gruppi: aree boscate individuate dal PTCP e dalla Regione come aree permanenti; aree boscate che rientrano negli interventi agroforestali e che possono avere una durata / esistenza definita nel tempo; aree rinaturalizzate cioè aree abbandonate o comunque non più soggette a pratiche agronomiche in cui la natura ha sviluppato la sua energia.
Il bosco è un ecosistema, cioè l'insieme degli esseri viventi e non viventi che popolano un territorio ed è caratterizzato da un equilibrio dinamico permanente. Il bosco è un serbatoio di biodiversità.
Nel territorio nonantolano sono presenti tutte e tre le formazioni. In particolare per le aree boscate sono stati schedati n.22 siti di cui 21 tutelati (PTCP, MIC, SIC ZPS Torrazzuolo).
Sono solitamente di origine antropica, composti da specie autoctone come la farnia (*Quercus robur* L.), il carpino comune (*Carpinus betulus* L.), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior* L.), il pioppo bianco (*Populus alba* L.), il pioppo nero (*Populus nigra* L.) e il salice bianco (*Salix alba* L.). La componente arbustiva è composta prevalentemente da: biancospino (*Crataegus oxyacantha* L. e *Crataegus monogyna* Jacq.), sanguinello (*Cornus sanguinea* L.), rosa canina (*Rosa canina* L.), frangola (*Frangula alnus* Miller) e prugnolo (*Prunus spinosa* L.). La presenza delle aree soggette a interventi agroambientali (agroforestali) pluriennali variano numericamente nel corso degli anni in funzione delle Misure e dei contributi messi a disposizione dall'Unione Europea. In queste tipologie

d'intervento, oltre alle specie sopra citate si trovano anche l'acero campestre (*Acer campestre* L.), il gelso bianco (*Morus alba* L.), il noce comune (*Juglans regia* L.), il ciliegio (*Prunus avium* L.) e il nocciolo (*Corylus avellana* L.)
Le aree rinaturalizzate spontaneamente sono limitate e spesso legate a una forma di abbandono. Anche in questo caso, oltre alle solite piante sopra citate, si trovano l'olmo comune (*Ulmus minor* Miller), la robinia (*Robinia pseudoacacia* L.), l'ailanto (*Ailanthus altissima* L.) e il rovo comune (*Rubus ulmifolius* Scop.).
Riferimento: Schede e Tavola 3 Aree boscate Agroambientali e rinaturalizzare.



Tavola 3 Aree boscate agroambientali e rinaturalizzate (particolare)

AREE GOLENALI E RIPARIALI

Le aree golenali e ripariali sono le superfici contenute all'interno degli argini del fiume, in questo caso il Panaro, che periodicamente vengono allagate. Su questi terreni trovano posto soprattutto consociazioni di pioppo (*Populus* Spp) e salice (*Salix* Spp.), dotate di elevata rapidità di crescita e capaci di avvantaggiarsi delle caratteristiche del suolo sciolto, leggero e ricco di acqua e nello stesso tempo di svolgere una funzione di bonifica del terreno stesso. Questi luoghi, generalmente solitari e silenziosi, sono frequentati unicamente da animali.
Le sottili aree lungo la riva fluviale del Panaro sono costituite da una fitta vegetazione diversamente distribuita a seconda del periodo di sommersione del suolo e della sua granulometria. Nella zona dove la presenza dell'acqua è pressoché permanente, vivono solo piante erbacee acquatiche, mentre nelle zone dove il terreno viene sommerso solo temporaneamente, ma per periodi anche prolungati, la vegetazione acquatica viene sostituita da quella palustre, sempre erbacea; possiamo così trovare una vegetazione igrofila sulle rive argillose e limose ed una vegetazione pioniera sulla parte ghiaiosa del fiume. Nelle zone poste dove il greto del fiume è più aperto e in quelle situate ad una quota leggermente superiore al livello medio estivo delle acque, si sviluppa una prima fascia arbustiva di cespugli di salici di bassa statura (2-5 metri); mentre nelle zone dove il terreno viene solo saltuariamente sommerso la boscaglia di salici si fa man mano più alta. La maggior parte dei salici presenti in queste zone sono salici bianchi (*Salix alba* L.). In alcune zone in posizione più lontana dal fiume rispetto alle precedenti, dove il suolo è più

ricco d'argilla possiamo trovare una vegetazione igrofila arborea composta da salici e pioppi, soprattutto salice bianco (*Salix alba* L.) e pioppo nero (*Populus nigra* L.).

CANALI DI BONIFICA E CORSI D'ACQUA

Un elemento di origine antropico, ma dalle caratteristiche ecologico-ambientali riconducibile ad un elemento naturaliforme presente all'interno di tutto il territorio nonantolano, è la ricca rete di canali di bonifica. Sulle sponde si sviluppata una fitta vegetazione spontanea tipica dei corsi d'acquai come la canna palustre (*Phragmites australis* L.), la tifa (*Thypha* Spp) e la salicaria (*Litrum salicaria* L.) soggetta a periodici sfalci.
I canali di bonifica, oltre a svolgere la funzione idraulica e irrigua, rappresentano un importante elemento del paesaggio con funzioni ecologico-ambientali; in questi luoghi, infatti, si sviluppano un'abbondante microflora e microfauna assai importanti per gli equilibri ecologici.



All'interno del territorio comunale sono presenti emergenze naturali e naturaliformi dal forte interesse storico culturale e testimoniale e non solo paesaggistico o naturalistico.

PARCHI E GIARDINI D'INTERESSE STORICO E PAESAGGISTICO

In questa categoria sono presenti parchi e giardini sia pubblici che privati che presentano caratteristiche di rilevanza sia dal punto di vista storico-culturale che paesaggistico. Le due tipologie di parchi o giardini sono state classificate diversamente a seconda che si tratti di siti storici e quindi dalla valenza culturale e testimoniale o che si tratti di siti dal valore paesaggistico importanti per dimensione, posizione e funzione, senza essere però storici. Dal punto di vista funzionale questi siti rappresentano un elemento di biodiversità territoriale molto importante. Sono stati schedati n.16 parchi e giardini storici e parte di essi sono tutelati dalla L.42/2004. Alcuni di questi siti di interesse storico testimoniale erano stati censiti e schedati dal servizio di Pianificazione Territoriale e Paesistica della Provincia di Modena in un lavoro pubblicato con il titolo "Giardini storici e parchi urbani in

provincia di Modena – un patrimonio da conoscere, tutelare e frequentare". Per quanto riguarda i parchi e giardini d'interesse paesaggistico sono stati schedati n.39 siti.
Riferimento: Schede e Tavola 4 Parchi e giardini d'interesse storico e paesaggistico.



Tavola 4 Parchi e giardini d'interesse storico e paesaggistico

MACERI

Nel territorio di Nonantola sono presenti diversi maceri, ultime testimonianze di una attività agricola scomparsa da tempo. Di queste emergenze naturali ne sono rimaste ancora alcune. Seppur di origine antropica, i maceri, a seguito dell'abbandono della coltivazione della canapa, sono andati incontro ad un processo di rinaturalizzazione. La vegetazione presente è rappresentata soprattutto da salici (*Salix* Spp) e pioppi (*Populus* Spp.), canna palustre (*Phragmites australis* L.), tifa (*Thypha* Spp) e la salicaria (*Litrum salicaria* L.). Sono stati schedati n.14 maceri, di cui n.9 già individuati nel PTCP.
Riferimento: Schede e Tavola 5 Maceri.



Tavola 5 Maceri

IT4040010 - ZSC-ZPS - TORRAZZUOLO

AREA DI RIEQUILIBRIO ECOLOGICO IL TORRAZZUOLO

Sito di Interesse Comunitario e Zona di Protezione Speciale Rete Natura 2000) ([1])

(1) https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/siti/it4040010



Superficie: 132 ettari
Province e Comuni interessati: MODENA (Nonantola)

Il sito coincide con l'Area di riequilibrio ecologico Torrazzuolo

Il sito è localizzato in un'area di pianura intensamente antropizzata, in prossimità del confine provinciale con Bologna e si estende a Ovest della confluenza del Canal Torbido con la Fossa Bosca e la Fossa Sorga.

Oltre al corso di canali e fosse, comprende un insieme di elementi naturali e seminaturali quali piccole zone umide ripristinate, rimboschimenti, un esteso reticolo di siepi e filari alberati, aree prative, circa 4 km di fossati artificiali realizzati entro o ai margini delle aree rimboschite, realizzati attraverso l'azione congiunta di Partecipanza Agraria di Nonantola, Amministrazioni provinciale e comunale. Flora e vegetazione attuali sono il risultato di insediamenti preesistenti, colonizzazione spontanea, gestione orientata dei livelli idrici e recenti interventi di rimboschimento volti a diversificare il paesaggio e incrementare la biodiversità ambientale. I rimboschimenti, realizzati a partire dal 1985, riguardano circa 50 ettari situati in gran parte presso l'area un tempo occupata dal Bosco della Partecipanza Agraria di Nonantola. Il corpo principale del sito (87 ha) include l'Oasi di protezione della fauna "Partecipanza".

Habitat e specie di maggiore interesse

***Habitat Natura 2000**. 5 habitat di interesse comunitario coprono circa il 20% della superficie del sito: laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo Magnopotamion o Hydrocharition, vegetazione temporanea oligotrofica e nitrofila e un paio di tipo legnoso, boschivi ripariali di pianura, più due habitat di margini umidi elofitici a fragmiteti e magnocariceti.*

***Mammiferi**. Nessuna specie di interesse comunitario. Presenti i Chirotteri Pipistrello albolimbato Pipistrellus kuhlii e Orecchione Plecotus auritus.*

***Uccelli**. Il mosaico di ambienti e la particolare ricchezza di situazioni ecotonali favorisce la presenza nel sito di una ricca avifauna che conta numerose specie proprie delle zone umide, degli ambienti di macchia e delle zone coltivate estensivamente. Sono segnalate 21 specie di interesse comunitario, 5 delle quali sono nidificanti (Tarabusino, Nitticora - presente una piccola garzaia di circa 20 coppie, Cavaliere d'Italia, Martin pescatore, Averla piccola); le altre specie di interesse comunitario sono prevalentemente acquatiche e presenti soprattutto in periodo post-riproduttivo e durante le migrazioni. Tra le specie nidificanti rare e/o minacciate a livello regionale figurano Marzaiola, Torcicollo, Topino, Pigliamosche.*

***Rettili**. Segnalata la Testuggine palustre Emys orbicularis, specie di interesse comunitario, con una popolazione in eccellente stato di conservazione. Degne di nota per l'abbondanza delle loro popolazioni sono anche Natrice tassellata, Natrice dal collare, Orbettino, Ramarro e Lucertola muraiola.*

***Anfibi**. Sono presenti il Tritone crestato Triturus carnifex, specie di interesse comunitario, Raganella Hyla intermedia e Rospo smeraldino Bufo viridis.*

Evoluzione del paesaggio del Torrazzuolo (2)

(2) Dalla selva gena all'area naturalistica "Torrazzuolo", a cura di Reggiano A., Ansaloni C.

Le "Valli", da sempre, rappresentano la porzione del Tenimento della Partecipanza meno pregiata dal punto di vista agronomico a causa della forte tendenza al ristagno idrico, soprattutto nelle parti più depresse prossime al Torrazzuolo.
Per questo, alla fine degli anni '50 del secolo scorso, i settori orientali delle due "valli" sono stati allagati per procedere alla loro bonifica "per colmata", per praticare l'allevamento del pesce e per creare appostamenti fissi di caccia alla migratoria.
Nel 1975, ai lati del "Caradóun dal Bösc", la cavedagna che divide le zone denominate "Bosco Vecchio" e "Bosco Nuovo" (dove un secolo prima era ancora presente l'antico bosco), sono stati piantati due filari di querce donate dalla Regione Emilia-Romagna: a seguito di questo intervento, che di fatto ha rappresentato la prima riforestazione eseguita in Partecipanza non a scopi produttivi, la strada ha preso il nome di "Via delle Querce" Nel 1978 è stato prosciugato il lago della "Valle di Sopra" e la superficie bonificata è stata destinata a pioppeto. Contestualmente a questo intervento, nel lago della "Valle di Sotto" (ampio circa 7,5 ettari), sono stati chiusi gli appostamenti di caccia e l'area è stata presa in carico dalla Provincia di Modena; tra il 1983 e il 1984 gli stagni della "Valle di Sotto" sono stati risagomati e lungo il perimetro è stata impiantata una siepe di specie arbustive autoctone: con questa azione ha preso il via la gestione naturalistica dell'area.

Nel 1989/1990 sono stati abbattuti i pioppeti industriali nei terreni, acquisiti dal Comune di Nonantola, posti a Nord della Fossa Bosca al confine con la Partecipanza; l'area, di circa 8,5 ettari, è stata riforestata con la creazione di ampie parcelle monospecifiche di querce e frassino maggiore e ulteriori zone di essenze autoctone miste (querce, trassini, acero campestre, carpino bianco e pioppo bianco). Una porzione a ridosso della Fossa Bosca, di circa 3000 m2, è stata lasciata a libera evoluzione e, tra i ricacci dei pioppi, si è spontaneamente sviluppata un interessante macchia di alberi e arbusti autoctoni. Nella radura interna al rimboschimento, a sostituzione di una preesistente abitazione colonica diroccata, è stata costruita una struttura assimilabile alle "barchesse" della Partecipanza, nei pressi della quale sono state create zone di arricchimento ambientale (che nel tempo sono state poi migliorate e implementate): cumuli di pietre e tronchi, vasche con fondo impermeabilizzato per la creazione di pozze d'acqua e zone con piante da frutto a disposizione della fauna. Va sottolineato che quella del Comune di Nonantola è stata una delle prime esperienze italiane di ricostruzione di bosco planiziale padano: questo progetto visionario si è tramutato in una pionieristica sperimentazione pratica di soluzioni tecniche per la realizzazione di impianti naturalistici ed ha rappresentato un modello presto riprodotto in tante altre realtà, pubbliche e private, della Pianura Emiliana.

Sulla scorta dell'iniziativa comunale, nel 1991, la Partecipanza ha deciso di rimboscare a scopo naturalistico ampie aree del Tenimento per un totale di 38 ettari. Le operazioni, che si sono concluse nel 1992, hanno coinvolto tutta la porzione di "Valle di Sotto" non interessata dai laghi (oltre 33 ettari), due appezzamenti importanti a Sud della Fossa Sorga in località "Fiuma" e "Pantera" e diverse "punte" in località "Cantone", "Bosco Vecchio" e "Valle di Sopra". Sono state messe a dimora quasi 40000 piantine, con prevalenza di farnia, frassini e acero campestre seguite da ciliegio selvatico, carpino bianco, pioppo bianco, pioppo nero, salici e ontano nero, con un impianto di 3x3 m. Al fine di creare un bosco misto, l'ampia area centrale della "Valle di Sotto" è stata suddivisa in 11 poligoni, di superficie analoga, all'interno dei quali sono state piantate, in modo casuale, lo stesso numero di piante rispettando una precisa proporzione tra le diverse specie. Nelle fasce esterne, più soggette a ristagni di acqua, è stata data prevalenza alle specie tipicamente igrofile (pioppi, salici e ontano); nella striscia sottostante la linea dell'alta tensione, invece, è stato messo a dimora unicamente acero campestre, in quanto la specie ha uno sviluppo contenuto.
Nel 1992 è stato inoltre abbattuto il pioppeto industriale della "Valle di Sopra; 'intera superficie, di circa 14 ettari, è stata presa in gestione dalla Provincia di Modena e, dopo leggere opere di risagomatura limitate alla porzione più settentrionale, è stata lasciata a libera evoluzione e si è spontaneamente impaludata.
La rinaturalizzazione della "Valle di Sopra" è stata completata nel corso del 2004 attraverso la realizzazione di un bosco di 5 ettari, nel cuneo prossimo a via Mislè, e di un'estesa area umida di 14 ettari, nella porzione centrale.
Il bosco è stato strutturato a "isole" con specie dominanti e accompagnatorie: farnia accompagnata da carpino bianco, acero campestre accompagnato da olmo, pioppi accompagnati da salici e olmo, trassini accompagnati da acero campestre e olmo; nel bordo meridionale sono stati inseriti diversi esemplari di gelso bianco. Complessivamente sono state messe a dimora oltre 5500 piante. L'area umida è stata invece organizzata in un unico grande invaso con zone a differenti livelli di profondità: una fascia a maggiore profondità di circa 1,5 m nella porzione Est, ed un'estesa superficie con limitata profondità (sempre interiore ad 1 m), degradante dal centro verso Nord e verso Sud, destinata ad

asciugare gradualmente nei periodi più siccitosi per creare aree fangose congeniali agli animali limicoli.
Parallelamente alle attività di rinaturalizzazione delle "valli" nel territorio della Partecipanza è stata condotta un imponente opera di impianto di infrastrutture ecologiche lineari a fiancheggiare strade e scoli. Gli interventi più significativi hanno riguardato: la realizzazione delle due siepi di alberi e arbusti autoctoni a fiancheggiare via Due Torrioni (di competenza comunale) per circa 1 km; il filare alberato, originariamente monospecifico di frassino che, col tempo, ha visto ' introduzione di querce, pioppi e acero campestre, posto nel lato sud di stradello Prati per una lunghezza di oltre 2 km; il filare alberato composto da frassino maggiore, farnia, pioppo nero e acero campestre presente lungo argine Sud della Fossa Bosca nel tratto, lungo poco meno di 1 km, compreso tra Via delle Querce e via Due Torrioni; l'implementazione di una doppia siepe di arbusti autoctoni ad accompagnare le preesistenti farnie lungo la via delle Querce Male lungo poco meno di 2 km); la siepe di arbustive lungo il cavo Dugarola lunga circa 700 m. Ad oggi, le siepi e i filari alberati, con l'inserimento di alcune bordure arbustive sviluppate spontaneamente nelle aree marginali o in zone di confine, hanno complessivamente uno sviluppo lineare di quasi 10 km. Nello stesso periodo, per iniziativa della LIPU e della Partecipanza con la collaborazione dell'Amministrazione Comunale e del Consorzio della Bonifica Burana, sono stati avviati anche diversi piccoli ma vitali interventi di arricchimento naturalistico mirati soprattutto alla salvaguardia della fauna minore: sono state create pozze d'acqua e allestite strutture per il mantenimento di un livello minimo vitale di acqua nei fossati, sono stati istallati nidi artificiali, posatoi e isolotti galleggianti, tutelate nicchie ecologiche di particolare valore, realizzati cumuli di legna e inerti (sabbia, ghiaia e massi).
Da ricordare inoltre, nel 2002, la realizzazione del "Sentiero dei profumi e degli antichi sapori" (noto come "campo catalogo") nei pressi della Casa della Guardia: un giardino con aiuole di piante officinali affiancato da un frutteto misto con antiche varietà nato con finalità didattiche per valorizzare l'importanza della biodiversità agraria. Questo ambiente si è rivelato molto interessante per le osservazioni naturalistiche e funzionale alla biodiversità: infatti, la presenza di piante nutrici e di fioriture continue supporta la presenza di numerose specie di insetti mentre le vasche d'acqua, costruite prettamente per ragioni estetiche, si sono dimostrate interessanti luoghi per la sopravvivenza e la moltiplicazione di organismi acquatici, con particolare riferimento agli anfibi.
Un ulteriore importante intervento, realizzato nel 2012, ha riguardato la riqualificazione del laghetto posto nelle pertinenze della Casa del Canale. L'invaso è stato recuperato in parte a scopo storico-testimoniale per rievocare la struttura e l'organizzazione tipica dei maceri da canapa, attraverso l'allestimento di una palificata di contenimento spondale e la posa di massi di fiume, e in parte con finalità naturalistiche, con la creazione di sponde degradanti e fondale con zone a diversa profondità adatte ad ospitare piante idrofite e di riva. A corollario dello stesso progetto fu realizzata anche una cortina verde di specie arboree e arbustive sui lati Nord e Sud dell'invaso nuovo della "Valle di Sopra".
Attualmente sono in corso due importanti progetti: il diradamento selettivo dei boschi maturi e l'arricchimento degli ambienti umidi. Il primo intervento è finalizzato a creare piccole radure, promuovere la crescita della rinnovazione naturale (ora frenata dalle piante più sviluppate) ed eliminare piante in cattive condizioni statiche o fitosanitarie. Si tratta di un'azione traumatica nell'immediato, a causa dei vuoti creati e dell'inevitabile calpestamento dovuto alle macchine operatrici, ma essenziale per aumentare la complessità ecologica del bosco, creando diversi piani di vegetazione.

L'opera di ringiovanimento, inoltre, rinforza il bosco nella sua azione di sequestro della CO_2: una pianta giovane, infatti, per crescere, assorbe e trasforma in legno molta più CO_2 rispetto ad una pianta matura (per la quale il bilancio di assorbimento e liberazione di CO_2 è circa equivalente).
Nelle aree umide, sono state posizionate piccole isole galleggianti, utili alla nidificazione degli uccelli acquatici e, in settori circoscritti, sarà contenuto lo sviluppo del canneto.



Il sito è stato organizzato in n.21 zone a cui corrispondono altrettante schede.

La superficie totale dell'area SIC è di 115 ha di cui:
- boschi: 38,5 ha;
- canneti: 18,5 ha;
- specchi d'acqua: 13 ha;
- filari alberati e siepi: - 11 ha (5941 metri lineari);
- argini inerbiti, cespugli, zone di margine, strade: 34 ha.

La zona più nota è il **bosco della Partecipanza** realizzato nel 1992 e rappresenta una importantissima emergenza naturale del territorio di Nonantola. Si tratta di una formazione boschiva di 32,2 ettari. Il bosco si presenta pluristratificato, cioè con piante di diversa altezza, plurispecifico, cioè con piante appartenenti a diverse specie botaniche e in parte non è più coetaneo, cioè con piante della medesima età, in quanto le dinamiche evolutive e il rinnovamento naturale hanno determinato la morte e la nascita di diverse specie botaniche. Le piante presenti sono autoctone e distinguibili in arboree, arbustive ed erbacee. Le specie arboree messe a dimora sono quelle tipiche dei boschi planiziali come

la farnia (*Quercus robur* L), il carpino bianco (*Carpinus betulus* L.), acero campestre (*Acer campestre* L.), il frassino comune (*Fraxinus excelsior* L.), il ciliegio canino (*Prunus mahaleb* L.), l'ontano nero (*Alnus glutinosa* L.), il pioppo bianco (*Populus alba* L.) e il salice bianco (*Salix alba* L.). Ricca è anche la componente arbustiva anch'essa caratterizzata da specie tipiche dei boschi planiziali come il biancospino (*Crataegus oxyacantha* L.), il corniolo (*Cornus mas* L.), la rosa canina (*Rosa canina* L.), il prugnolo (*Prunus spinosa* L.) e olmo comune (*Ulmus minor* Miller) ecc…
Le principali funzioni che assolverà il bosco sono: didattico-scientifiche (sarà possibile il rilevamento, lo studio, l'osservazione della fauna, della flora e dei fenomeni naturali ad essi connessi), culturali (la valorizzazione dell'ambiente in funzione ecologica e della cultura e delle tradizioni rurali), naturalistico-conservativo (legato alla tutela ed allo sviluppo del patrimonio vegetale presente), ricreativo (possibilità di percorrerlo e di frequentarlo sempre nel pieno rispetto della natura) e di valorizzazione paesaggistica e territoriale (basti pensare ai risvolti ambientali ed ecologici che esso produce non solo al suo interno, ma anche sulle aree vicine).

Riferimento: Schede e Tavola 6 SIC ZPS Torrazzuolo.

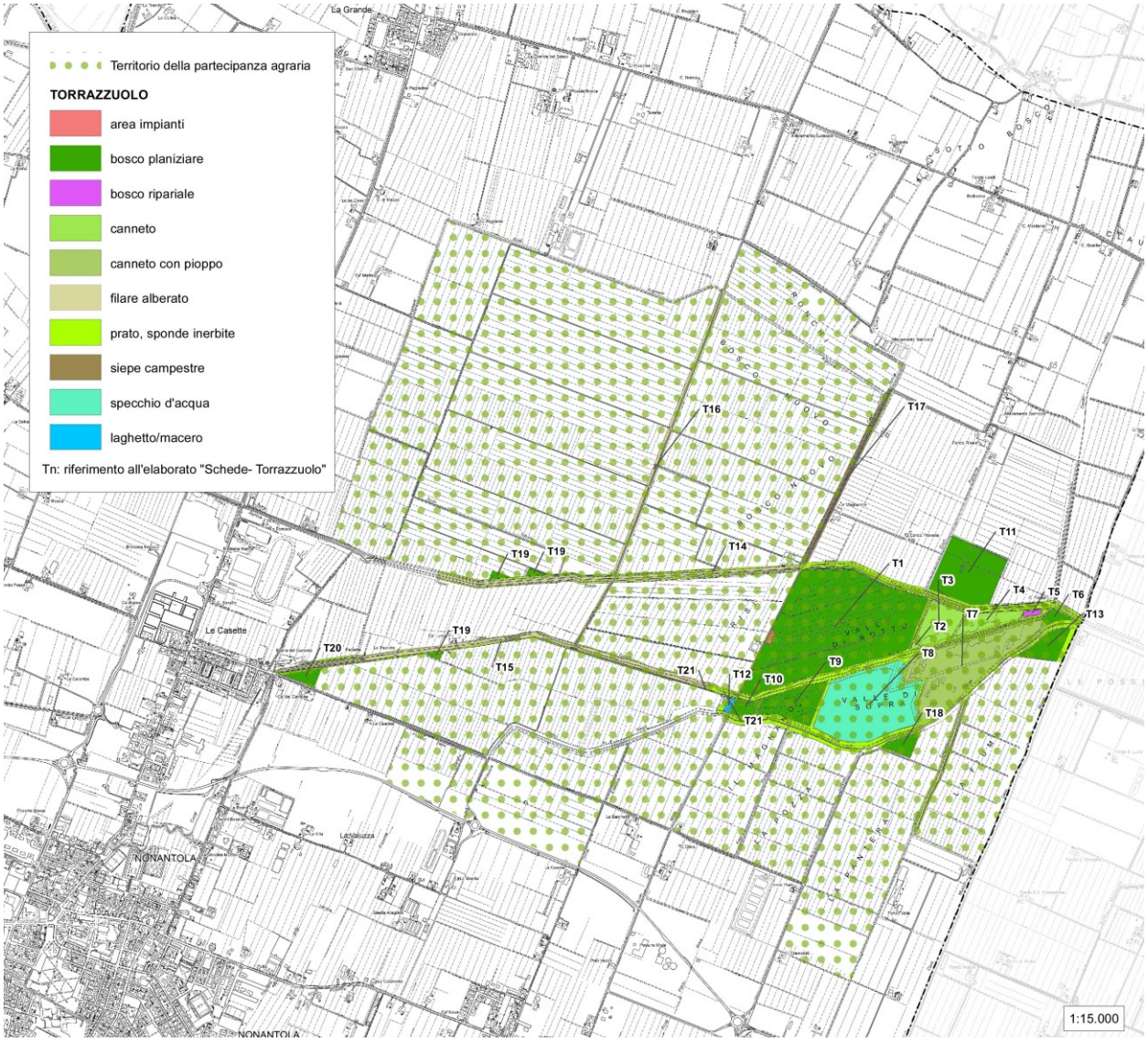


Tavola 6 SIC ZPS Torrazzuolo e Partecipanza Agraria (particolare)

Normativa Livello europeo

1979	Direttiva "Uccelli": direttiva per la conservazione degli uccelli selvatici nell'Europa comunitaria, attraverso la regolamentazione del loro commercio e la limitazione della caccia per le specie a rischio di estinzione.
1987	Entra in vigore l'Atto Uico Europeo nel quale viene ribadita la necessità di considerare le politiche ambientali come parte integrante di tutte le altre politiche della Comunità e, in particolare, anche per quelle relative alla conservazione della natura. Questo principio porterà ad un graduale spostamento degli obiettivi delle politiche ambientali, da un approccio principalmente centrato su azioni di tutela e conservazione del patrimonio naturale (anni '80), ad uno «ecosistemico» che considera le azioni di gestione delle risorse naturali quali misure indispensabili per il mantenimento dell'equilibrio ecologico di un determinato sistema territoriale.
1991	Viene avviato il Progetto EECONET (Enviromental Ecological Network) elaborato dall'Istituto Europeo per le politiche ambientali, con l'intento di promuovere l'obiettivo della valorizzazione della biodiversità, attraverso la costituzione di una rete ecologica europea quale nuovo riferimento per l'evoluzione delle politiche per le aree protette e le aree rurali. Il "Progetto Eeconet" rappresenta uno schema concettuale ed operativo da perseguire a tutte le scale, per conservare la diversità biologica in Europa e per accrescerne la sostenibilità degli ecosistemi naturali presenti. La proposta di rete ecologica europea comprende, oltre alle parti di territorio già interessate da politiche speciali di protezione ambientale, territori rurali e habitat seminaturali in cui possono essere mantenute pratiche di uso del suolo compatibili con le esigenze di «conservazione», richiedendo in tale logica l'integrazione delle politiche di conservazione ambientale con tutte le altre politiche di settore.
1992	Direttiva "Habitat": direttiva mirata a contribuire alla salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato. Ha come obiettivo la costituzione di una rete ecologica europea denominata Natura 2000 di cui fanno anche parte le zone di protezione speciale classificate dagli Stati membri a norma della direttiva.
1999	Elaborazione del documento programmatico Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo (SSSE). E' il risultato del dibattito avviato nel corso degli anni '90 fra gli Stati membri e fra questi e la Commissione Europea in merito allo sviluppo territoriale sostenibile dell'Unione Europea. Il documento rappresenta un quadro condiviso di collaborazione, la cui attuazione all'interno dei diversi paesi dovrà essere avviata nel corso dei prossimi anni. Individua l'obiettivo di giungere ad uno «sviluppo equilibrato e sostenibile» del territorio dell'Unione Europea, promuovendo azioni di pianificazione in cui sono da introdursi principi di sostenibilità, a partire da una visione ecosistemica dell'ambiente antropizzato e delle risorse naturali. La rete ecologica viene individuata quale strumento prioritario per rafforzare le politiche di tutela e di valorizzazione del patrimonio naturale ed ecologico europeo.

Normativa Livello nazionale

1989	Legge 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"- Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Po, definisce con chiarezza e determinazione il sistema idrografico quale "rete" finalizzata alla tutela della biodiversità complessiva degli ecosistemi fluviali. Si pone infatti come un importante riferimento per la progettazione e la gestione delle reti ecologiche nazionali.
1991	Legge 394 del 6 dicembre "Legge quadro sulle aree protette"
1998	Approvazione della deliberazione CIPE "Programmazione dei fondi strutturali 2000-2006" che promuove l'attuazione della progettazione della rete ecologica nazionale, concepita come "rete di parchi nazionali e regionali ed altre aree protette" e definita quale progetto strategico di riferimento per la valorizzazione delle risorse naturali, ambientali e culturali;
1999	Decreto Legislativo 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e successive modifiche ed integrazioni" che, recependo due direttive comunitarie in materia definisce disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento.

LA PARTECIPANZA AGRARIA

La Partecipanza Agraria di Nonantola è l'unica nella provincia di Modena ed è la più antica fra le sei Partecipanze emiliane (Nonantola, Sant'Agata Bolognese, S. Giovanni in Persiceto, Cento, Pieve di Cento, Villa Fontana–Medicina) tuttora esistenti. La sua origine deriva dalla Carta del 1058 dell'Abate Gotescalco di Nonantola, che concede al popolo nonantolano il diritto d'uso sul terreno coltivabile posto all'interno dei confini del paese.
Dal 1894 con la legge n.397 è stato riconosciuto Ente morale dotato di un proprio Statuto che ne prevede gli organi amministrativi: l'Assemblea Generale dei Partecipanti, il Consiglio di Amministrazione, la Giunta Esecutiva e il Presidente. Ha attualmente sede in un antico palazzo situato nel centro storico del paese. Rappresenta, ancora oggi, "un altro modo di possedere", alternativo alla proprietà privata. E' una particolarissima forma collettiva di gestione di terreni agricoli ricca di implicazioni storiche e sociali e si basa su una forma di solidarietà che lega determinati gruppi sociali ad un preciso territorio, seguendo regole quasi immutate nel tempo. Esse si basano sull'obbligo di conservare e migliorare il patrimonio avuto in concessione da quasi un millennio per consegnarlo alle future generazioni. Oggi gli aventi diritto all'assegnazione periodica della "bocca" di terra, mediante sorteggio (attualmente ogni 12 anni), sono i discendenti delle antiche famiglie originarie nonantolane, caratterizzati da ventidue particolari cognomi quali Abati, Ansaloni, Apparuti, Bevini, Borsari, Bruni, Cerchiari, Corradi, Grenzi, Magnoni, Medici, Melotti, Piccinini, Reggiani, Serafini, Sighinolfi, Simoni, Succi, Tavernari, Tinti, Tori, Vaccari e Zoboli. Essi hanno l'obbligo dell' "incolato" cioè della residenza nel comune di Nonantola. Al 2007 erano circa 3000 gli aventi diritto. La Partecipanza trova ragione della sua esistenza millenaria soprattutto dalla sua capacità storica di caratterizzare la propria funzione a favore non solo dei Partecipanti ma dell'intero territorio nel quale è proficuamente inserita, mantenendo fermi i propri capisaldi originari. Dal 1991, ad esempio, il 10% circa dei terreni (valli) non viene ripartito perché è stato destinato a bosco e zona umida, meta di visita per molte scolaresche e visitatori. Pochi Partecipanti ormai coltivano direttamente la "bocca" di terra cui hanno diritto ma sempre più spesso li si può vedere lungo le strade e le carreggiate a godersi una bella giornata di primavera in campagna, spesso in bicicletta, volentieri a due a due, e per dirla con Cesare Zavattini: "…anche le più folte comitive si compongono e si scompongono secondo questo bisogno di parlare, di comunicare, che è la nota socievolezza emiliana, la quale trasforma anche l'aria in un luogo chiuso e i sellini delle biciclette in sedie casalinghe…" ([1])

La Partecipanza Agraria di Nonantola si estende a Nord-Est del capoluogo stesso su un territorio di circa 760 ettari votato prevalentemente all'agricoltura e alla coltivazione di colture erbacee (erba medica, grano e mais). Le caratteristiche del terreno prettamente argilloso con carenza di sabbia e humus, non consentono coltivazioni arboree redditizie. Attualmente quasi tutte le superfici assegnate ai Partecipanti vengono affittate per il periodo del riparto ad aziende agricole, contrariamente a quanto accadeva fino ai primi anni '60, quando molti Partecipanti coltivavano direttamente il terreno assegnato. Le cause di questo cambio di conduzione agricola, iniziato nei decenni passati, sono da ricercarsi nelle variate condizioni economiche e organizzative del settore produttivo che hanno reso più conveniente l'affitto rispetto alla coltivazione diretta. Il cambiamento della società, le maggiori opportunità lavorative offerte da altri settori, il calo dell'interesse al reddito

agricolo hanno spinto la Partecipanza, inteso come Ente, a individuare e promuovere nuove opportunità basate sulle enormi potenzialità dei propri terreni, in particolare quelle ambientali, dell'agricoltura di qualità e dell'incremento della biodiversità. Infatti, nel corso degli ultimi decenni sono stati realizzati boschi, zone umide e un piccolo campo catalogo delle erbe officinali e dei frutti dimenticati. Inoltre, all'interno del territorio della Partecipanza agraria è ospitata gran parte (85%) dell'area di interesse naturalistico comunitario inserita nella RETE NATURA 2000 con la denominazione IT40400110 - ZSC-ZPS "Torrazzuolo". Il restante 15% ricade su una proprietà del Comune di Nonantola.
Il vincolo agrario della Partecipanza ha rappresentato un elemento di forza per il territorio nonantolano in quanto ha permesso di conservare un luogo dal grande valore paesaggistico, ecologico e culturale, ponendosi come confine alla crescita urbanistica e industriale del paese.
La Partecipanza Agraria non è solo un Ente morale, un luogo produttivo e naturalistico, ma molto di più: è cultura.

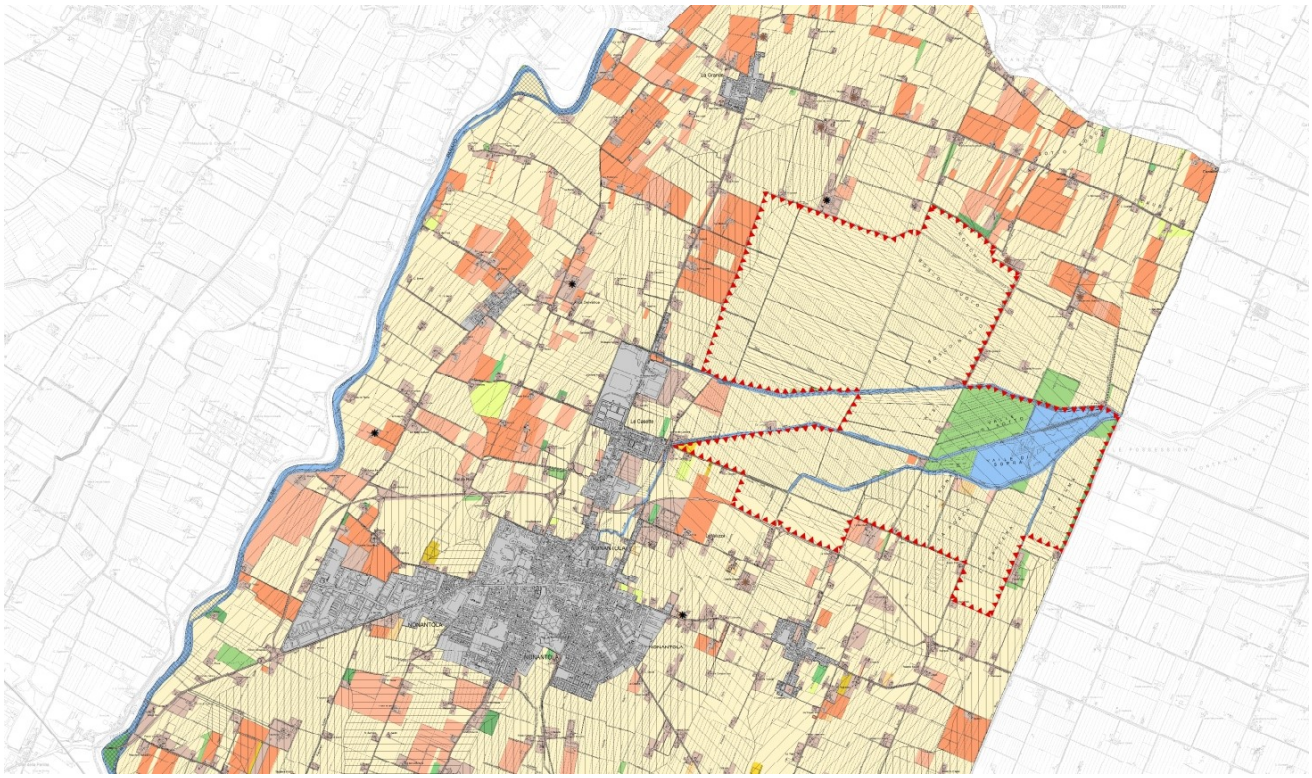


Tavola 7a Uso reale del suolo con individuazione del perimetro della Partecipanza Agraria (particolare)

Comunicazione e valorizzazione del territorio di Nonantola

Già da numerosi anni la Partecipanza si sta occupando di valorizzare i propri beni culturali attraverso il restauro e il recupero funzionale dei beni architettonici, l'ordinamento dell'archivio storico e librario, l'ampliamento dell'offerta didattica per le scuole. Numerosi sono gli studiosi e gli studenti che accedono alla consultazione del nostro Archivio Storico per realizzare pubblicazioni, ricerche e tesi di laurea. L'Ente svolge abitualmente attività di formazione alle scuole di ogni ordine e grado, mettendo a disposizione il proprio materiale di archivio nonché di divulgazione, attraverso visite guidate a tema e proprie pubblicazioni, con lo scopo di sensibilizzare le nuove generazioni. Grande successo ha l'attività didattica che si svolge presso l'Area di Riequilibrio Ecologico. Dotata di un percorso formativo per

visite, anche guidate, mette a disposizione un'aula per la didattica ambientale, un museo della civiltà contadina, un campo catalogo di erbe officinali e di frutti dimenticati. Altro elemento importante è la compartecipazione, nella sua qualità di membro fondatore, della Fondazione "ORA ET LABORA" unitamente all'Arcidiocesi di Modena-Nonantola, alla Parrocchia e al Comune di Nonantola. In particolare il progetto di restauro e conservazione dei beni monumentali di proprietà ha soprattutto l'obiettivo di renderli in gran parte disponibili e fruibili alla comunità, agli studenti, agli studiosi e ai turisti. Le attività didattiche rivolte alle scuole di ogni ordine e grado non solo affrontano i temi dell'ambiente e della tutela, della solidarietà e degli stili di vita. Nell'edificio di via Roma è presente una sala multimediale/auditorium dedicata ad un'offerta didattica costante e qualificata. Infatti l'impegno per il recupero del complesso edilizio ha come obiettivo quello di aggiungere un elemento al sistema integrato di beni culturali di antiche origini del Centro Storico di Nonantola, con lo scopo di realizzare un progetto culturale a completamento e rafforzamento dell'attuale offerta.
La Partecipanza Agraria di Nonantola, oltre a diffondere il valore storico e sociale dell'Ente e a far conoscere la sua attività millenaria, da numerosi anni si occupa di proporre e realizzare progetti e attività a favore dell'intero territorio. Con il restauro del Palazzo della Partecipanza si apre una nuova stagione che vede rendere disponibili gli spazi del complesso edilizio ai cittadini nonantolani, agli studiosi e ai turisti e offrire al pubblico un servizio culturale, grazie ad un allestimento museale permanente e a postazioni di consultazione multimediali. ([1])

*(1)*http://www.partecipanzanonantola.it

In base al Riparto Tenimento 2021-2033 la superficie della Partecipanza Agraria risulta suddivisa:

Superficie Totale catastale	7 485 593 m^2
Superficie Utile a riparto	5 282 741 m^2
Superficie Trattenuta dall'Ente	801 463 m^2
Superficie Valle di Sotto	412 525 m^2 (bosco e zona umida)
Superficie Valle di Sopra	367 384 m^2 (bosco e zona umida)
Superficie a bosco misto	45 349 m^2
Superficie con piccoli imboschimenti	16 704 m^2
Superficie a vigneto	19 735 m^2
Superficie deposito gas comune	2 660 m^2
Superficie deposito Snam	2 080 m^2
Superficie aree urbane e relative pertinenze	10 698 m^2
Superficie pioppeto	13 961 m^2
Superfici strade, carraie, fossi, terrapieni	10 293 m^2
TOTALE	**7 485 593 m^2**

Riparti "CO":
N.1 232 665 m^2 (trattenuto dall'Ente)
N.2 257 162 m^2
N.3 259 527 m^2
N.4 262 708 m^2

N.5 247 474 m^2 (trattenuto dall'Ente)
N.6 194 492 m^2 (trattenuto dall'Ente)
N.7 252 405 m^2
N.8 252 378 m^2
N.9 252 378 m^2
N.10 109 441 m^2 (trattenuto dall'Ente)
N.11 246 794 m^2
N.12 256 621 m^2
N.13 252 560 m^2
N.14 252 410 m^2
N.15 252 149 m^2
N.16 252 558 m^2
N.17 240 220 m^2
N.18 242 807 m^2
N.19 239 469 m^2
n.20 251 994 m^2
N.21 252 166 m^2
N.22 252 232 m^2
N.23 253 428 m^2
N.24 249 021 m^2
N.25 251 754 m^2

TOTALE 6 066 813 m^2



IL SUOLO

INQUADRAMENTO GENERALE

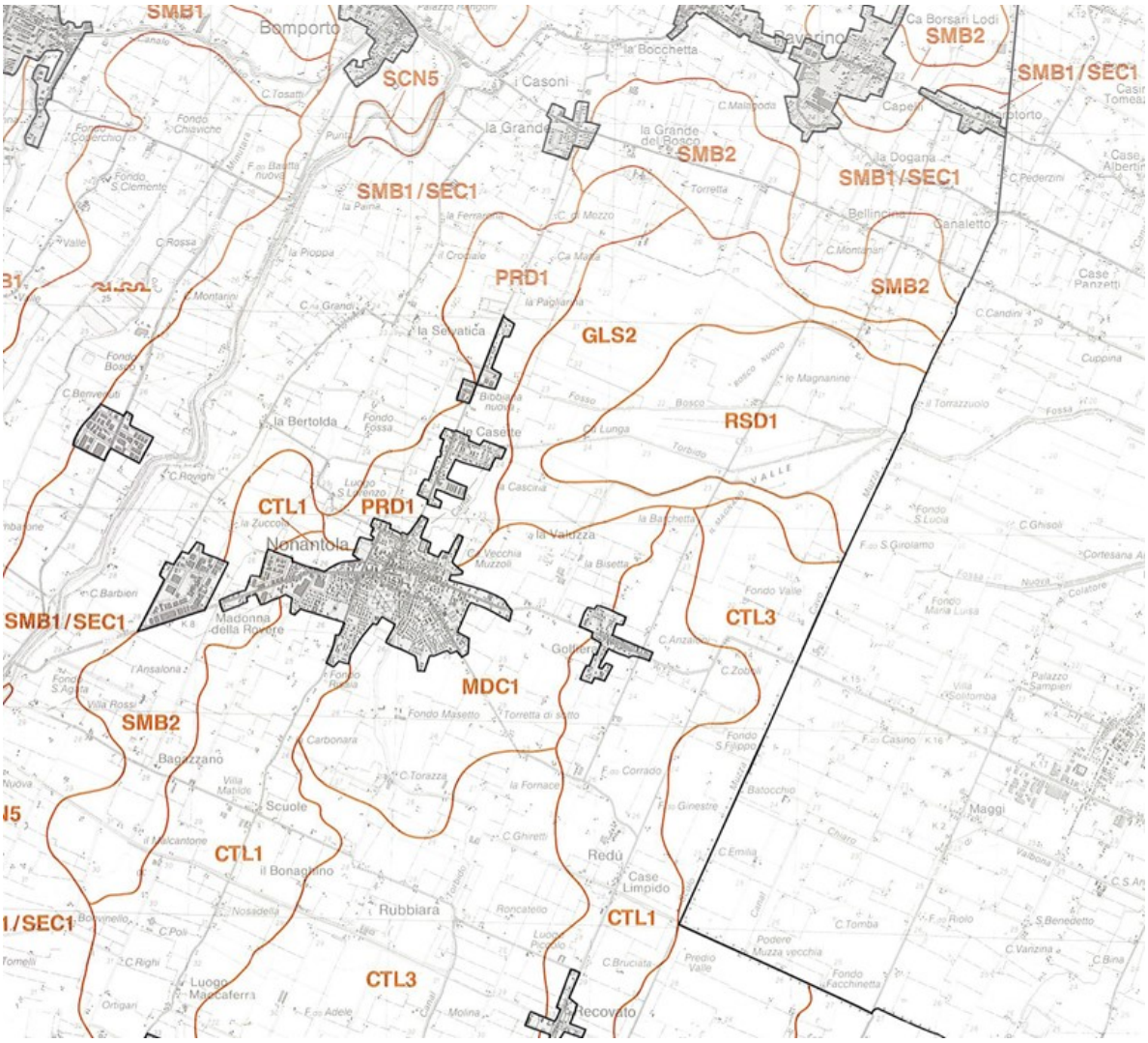
Da un punto di vista pedologico, geomorfologico e agronomico in base alle **Carte dei suoli della pianura modenese - Provincia di Modena** (Fonte: Regione Emilia-Romagna Servizio Cartografico Ufficio Pedologico) il territorio di Nonantola evidenzia una significativa diversificazione, in parte legata anche all'ampia estensione della superficie comunale di 55,32 Km^2.

Riguardo la **Carta delle Unità di suolo**, il territorio comunale di Nonantola è caratterizzato dalle seguenti Unità: CTL1, CTL3, GLS2, MDC1, PRD1, RSD1, SCN5, SMB1/SEC1, SMB2**.** Nello specifico le unità di suolo sono così caratterizzate:

- **CTL1** (Nonantola, Via Larga): Consociazione Cataldi franca limosa.
  Suoli Cataldi franca limosa a profondità molto elevata con buona disponibilità di ossigeno per le radici delle piante, a tessitura media, scarsamente o moderatamente calcarei in superficie, molto calcare in profondità da debolmente o moderatamente alcalini in superficie e moderatamente alcalini in profondità.
- **CTL3** (Rubbiara, Cavo Muzza): Consociazione Cataldi franca argillosa limosa.
  Suoli a profondità molto elevata, con buona disponibilità di ossigeno per le radici delle piante, a tessitura moderatamente fine in superficie a media in profondità; da scarsamente a moderatamente calcarei in superficie e da moderatamente a molto calcarei in profondità; moderatamente alcalini in superficie e da moderatamente a fortemente alcalini in profondità.
- **GLS2** (Le Casette nord-est): Consociazione Galisano argillosa limosa.
  Suoli a profondità moderatamente elevata, con imperfetta disponibilità di ossigeno per le radici delle piante, a tessitura fine; molto calcarei; moderatamente alcalini.
- **MDC1** (Nonantola, Via Larga): Consociazione Medicina argillosa limosa.
  Suoli a profondità molto elevata, con moderata disponibilità di ossigeno per le radici delle piante, a tessitura fine in superficie e moderatamente fine in profondità; da scarsamente a moderatamente calcarei in superficie e da moderatamente a molto calcarei in profondità; moderatamente alcalini in superficie e da moderatamente a fortemente alcalini in profondità.
- **PRD1** (Nonantola, Le Casette): Consociazione Pradoni franca argillosa limosa.
  Suoli a profondità molto elevata, con moderata disponibilità di ossigeno per le radici delle piante, a tessitura moderatamente fine in superficie e media in profondità; molto calcarei; moderatamente alcalini.
- **RSD1** (Torrazzuolo): Consociazione Risaia del Duca argillosa limosa.
  Suoli a profondità moderatamente elevata, con disponibilità di ossigeno per le radici delle piante da moderata ad imperfetta; a tessitura fine; molto calcarei; moderatamente alcalini; moderatamente o fortemente salini in profondità.
- **SCN5** (fiume Panaro) Suoli a profondità molto elevata, con buona disponibilità di ossigeno per le radici delle piante, a tessitura moderatamente fine in superficie e media o moderatamente grossolana in profondità, molto calcarei, moderatamente alcalini.
- **SMB1/SEC1** (fiume Panaro: Navicello - La Grande): Complesso San Omobono franca limosa / Secchia franca.

Suoli San Omobono a profondità molto elevata, con buona disponibilità di ossigeno per le radici delle piante, a tessitura media; molto calcarei; moderatamente alcalini.
Suoli Secchia a profondità molto elevata, con buona disponibilità di ossigeno per le radici delle piante, a tessitura moderatamente grossolana; molto calcarei; moderatamente alcalini.

- **SMB2** (Nonantola): Consociazione San Omobono franca argillosa limosa.
  Suoli a profondità molto elevata, con buona disponibilità di ossigeno per le radici delle piante, a tessitura moderatamente fine in superficie e media in profondità; molto calcarei; moderatamente alcalini.

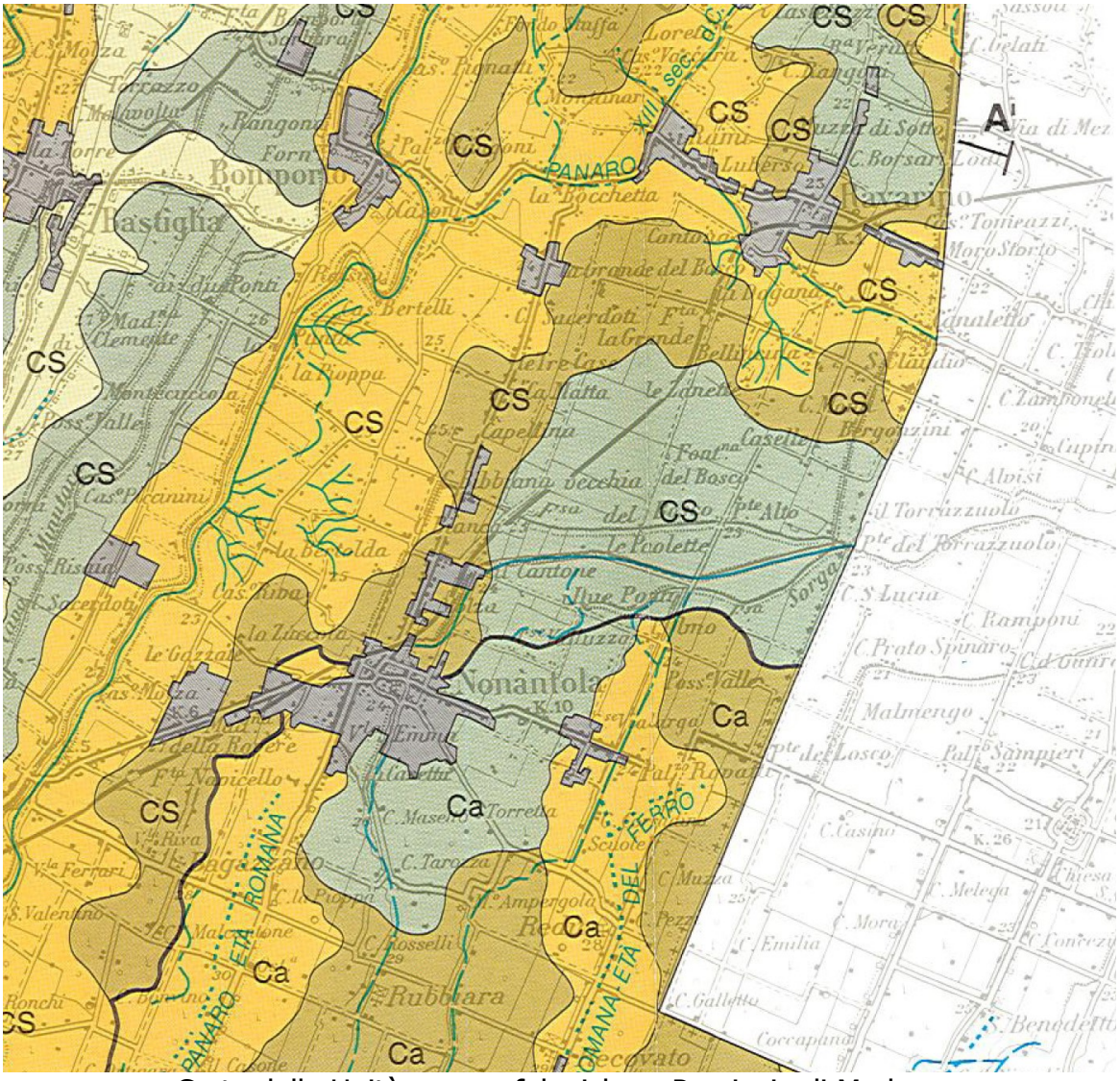


Carta dei suoli - Provincia di Modena

Riguardo la **Carta delle Unità geomorfologiche**, il territorio comunale di Nonantola è caratterizzato dalle seguenti Unità: Unità delle Conoidi del Reticolo Idrografico Principale, Unità degli Argini Naturali del Reticolo Idrografico Principale, Unità delle Coperture Alluvionali, Unità degli Argini Naturali del Reticolo Idrografico Minore, Unità delle Valli. Nello specifico le unità geomorfologiche interessate sono:

- Unità degli Argini Naturali del Reticolo Idrografico Principale (fiume Panaro, Nonantola, Via Larga): Alternanze di strati di spessore decimetrico a tessitura moderatamente grossolana, passanti lateralmente e intercalate con strati a

tessitura moderatamente fine, localmente corpi canalizzati a tessitura grossolana. Al tetto suoli a diverso grado di evoluzione.
Depositi a moderato grado di alterazione con profilo di alterazione in genere superiore al metro; al tetto suoli con orizzonti superficiali decarbonatati o parzialmente decarbonatati, orizzonti di alterazione calcarei e orizzonti con accumulo di concentrazioni soffici di carbonato di calcio – orizzonte calcico.
Depositi a basso grado di alterazione con profilo di alterazione inferiore al metro; al tetto suoli calcarei o parzialmente decarbonatati (Inceptisuoli).



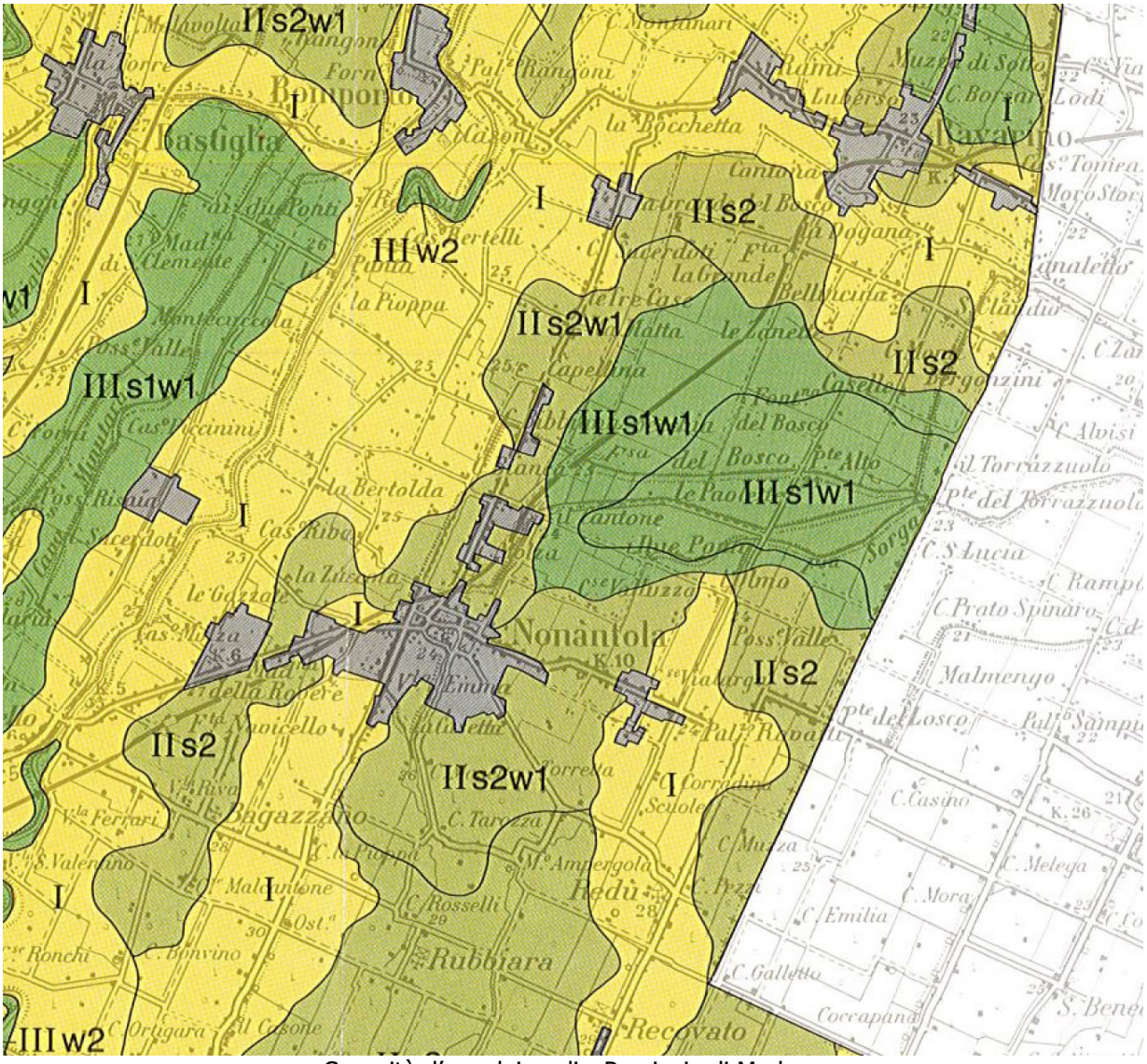
Carta delle Unità geomorfologiche – Provincia di Modena

- Unità delle Coperture Alluvionali (Nonantola, Le Casette, La Grande): Alternanze di strati di spessore decimetrico a tessitura moderatamente fine intercalate con strati centimetrici a tessitura moderatamente grossolana. Al tetto suoli a diverso grado di evoluzione.
  Depositi a moderato grado di alterazione con profilo di alterazione in genere superiore al metro; al tetto suoli con orizzonti superficiali decarbonatati o parzialmente decarbonatati, orizonti di alterazione calcarei e orizzonti con accumulo di concentrazioni soffici di carbonato di calcio – orizzonte calcico.

Depositi a basso grado di alterazione con profilo di alterazione inferiore al metro; al tetto suoli calcarei o parzialmente decarbonatati (Inceptisuoli).

- Unità delle Valli (Nonantola, Torrazzuolo): Depositi a tessitura fine non stratificati, localmente intercalazioni di lamine da millimetriche a centimetriche a tessitura moderatamente fine e materiali organici parzialmente decomposti. Al tetto suoli a diverso grado di evoluzione.
  Depositi a moderato grado di alterazione con profilo di alterazione in genere superiore al metro; al tetto suoli con orizzonti superficiali decarbonatati o parzialmente decarbonatati, orizzonti di alterazione calcarei e orizzonti con accumulo di concentrazioni soffici di carbonato di calcio – orizzonte calcico.
  Depositi a basso grado di alterazione con profilo di alterazione inferiore al metro; al tetto suoli calcarei o parzialmente decarbonatati (Inceptisuoli).

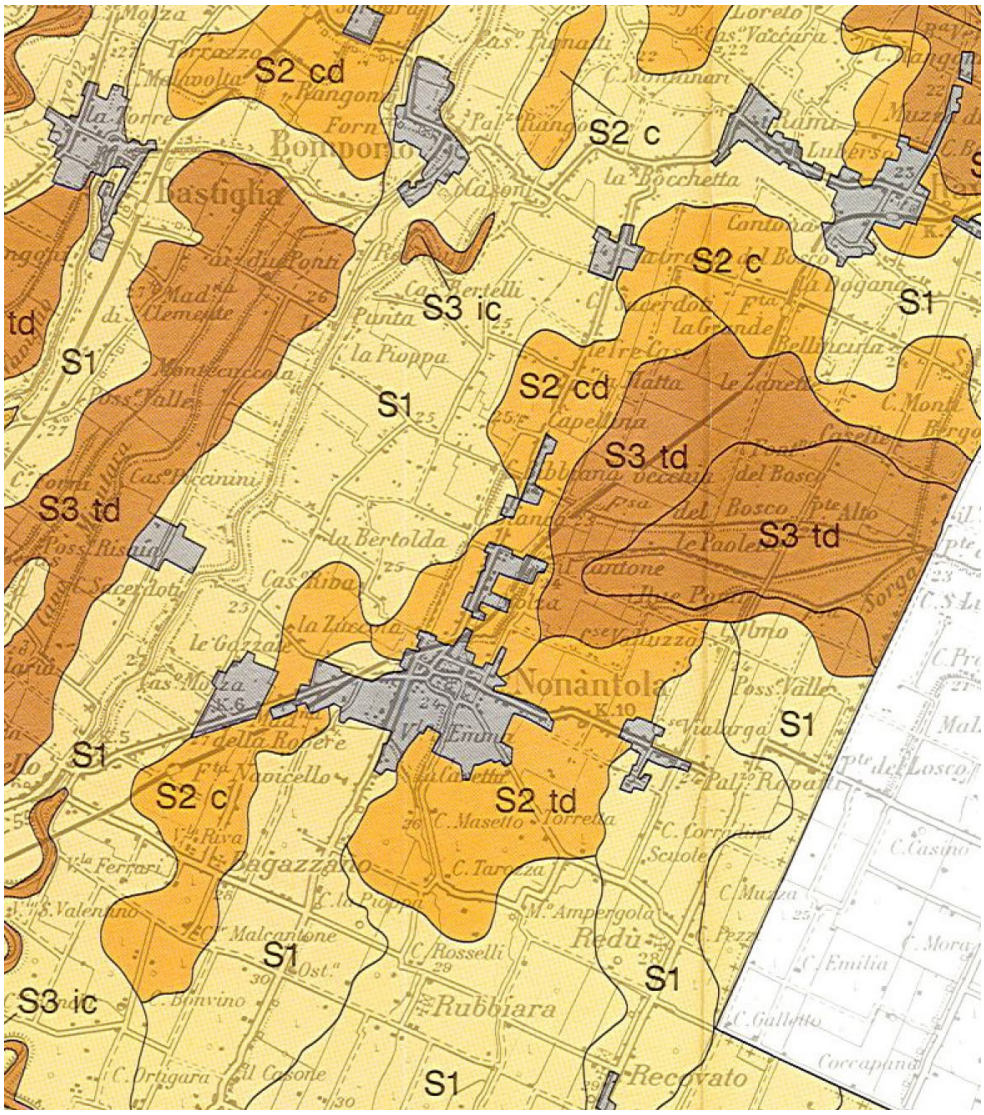
Riguardo la **Carta delle Capacità d'uso**, il territorio comunale di Nonantola è caratterizzato dalle seguenti Unità: I, IIs2, IIs2w1, IIIs1w1. Nello specifico le unità di suolo sono:



Capacità d'uso dei suoli - Provincia di Modena

- I (fiume Panaro, Nonantola, La Grande): Terre prive o con lievi limitazioni all'utilizzazione agricola. Possono essere utilizzate per quasi tutte le colture diffuse nella regione Emilia Romagna e non richiedono particolari pratiche di conservazione.
- IIs2 (La Grande, Cavo Muzza): Terre con moderate limitazioni che riducono la scelta delle colture praticabili o che richiedono moderate pratiche di conservazione.
- IIs2w1 (Nonantola, La Grande, Le Casette): Terre con suoli a lavorabilità moderata e moderata disponibilità di ossigeno per le radici delle piante.
- IIIs1w1 (Torrazzuolo): Terre con suoli con moderata profondità utile per le radici e imperfetta disponibilità di ossigeno.
- IIIw2 (fiume Panaro) Terre con suoli privi o con moderate limitazioni soggette a inondazioni occasionali.

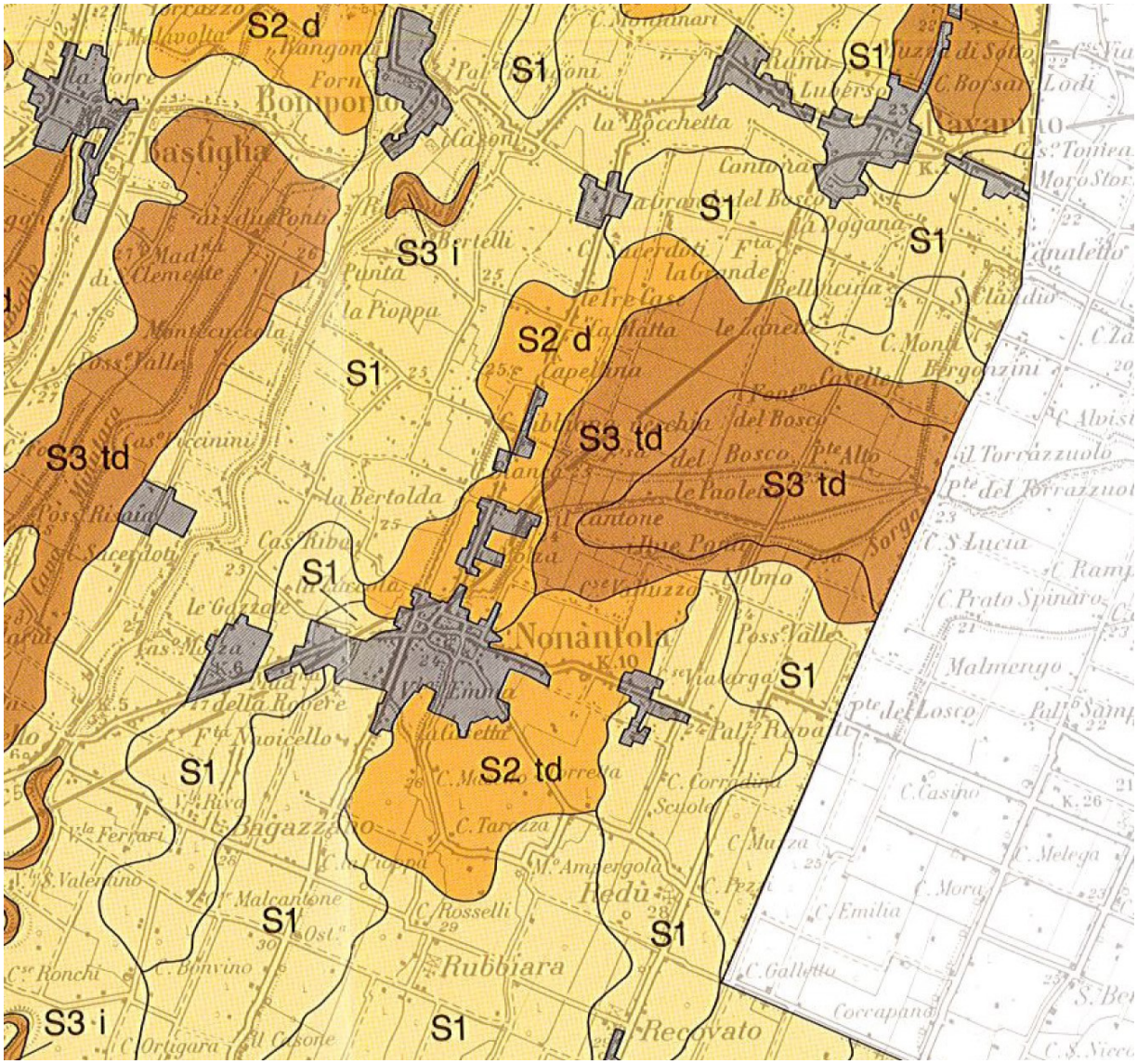
Riguardo la **Carta dell'attitudine delle terre alla coltivazione del pero** (su cotogno) il territorio comunale di Nonantola è caratterizzato dalle seguenti Unità S1, S2c, S2cd, S2td, S3td. Nello specifico le unità di suolo sono:



Carta dell'attitudine delle terre alla coltivazione del pero – Provincia di Modena

- S1 (fiume Panaro, Cavo Muzza): Terre con suoli privi o con lievi limitazioni alla coltivazione.
- S2c (Nonantola, La Grande): Terre con suoli a contenuto di calcare attivo sfavorevole alla coltura.
- S2cd (Nonantola, Le Casette): Terre con suoli a contenuto di calcare attivo sfavorevole alla coltura e moderata disponibilità di ossigeno per le radici delle piante.
- S2td (Nonantola, Via Larga): Terre con suoli a tessitura sfavorevole alla coltura e moderata disponibilità di ossigeno per le radici delle piante.
- S3td (Torrazzuolo): Terre con suoli a tessitura sfavorevole alla coltura ed imperfetta disponibilità di ossigeno per le radici delle piante.

Riguardo la **Carta dell'attitudine delle terre alla coltivazione della vite** (Sorbara-Salamino) il territorio comunale di Nonantola è caratterizzato dalle seguenti Unità S1, S2d, S2td, S3td. Nello specifico le unità di suolo sono:



Carta dell'attitudine delle terre alla coltivazione della vite – Provincia di Modena

- S1 (fiume Panaro, Nonantola, Cavo Muzza): Terre con suoli privi o con lievi limitazioni alla coltivazione.
- S2d (Nonantola, Le Casette): Terre con suoli a moderata disponibilità di ossigeno per le radici delle piante.
- S2td (Nonantola, Via Larga): Terre con suoli a tessitura sfavorevole alla coltura e moderata disponibilità di ossigeno per le radici delle piante.
- S3td (Torrazzuolo): Terre con suoli a tessitura sfavorevole alla coltura ed imperfetta disponibilità di ossigeno per le radici delle piante.

In base alla **Cartografia della Stazione Sperimentale Agraria di Modena***,* il suolo del territorio nonantolano risulta caratterizzato da una significativa diversità. Nello specifico vengono individuati i seguenti dati agronomici dal valore indicativo:

- Argilla colloidale (%):
  Aree a est di Nonantola e Torrazzuolo: Molto argilloso >24
  Parte restante del territorio comunale: argilloso 16-24
- Calcare ($CaC0_3$%):
  Parte restante del territorio comunale: sufficiente 2,5 – 10
  Aree a sud e a ovest di Nonantola: ottimo > 10
- Azoto totale ($N‰_0$):
  Area Torrazzuolo e parte Cavo Muzza: ottimo > 2
  Parte restante del territorio comunale: sufficiente 1,5 - 2
- Anidride solforica ($P_20_5‰_0$):
  Aree fiume Panaro e Cavo Muzza: sufficiente 1,4 – 1,8
  Parte restante del territorio comunale: ottimo > 1,8
- Ossido di potassio (K_20 $‰_0$):
  Area Torrazzuolo: ottimo > 4.5
  Area La Grande: povero < 2,5
  Parte restante del territorio comunale: sufficiente 2,5 – 4,5

LA CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO (1)

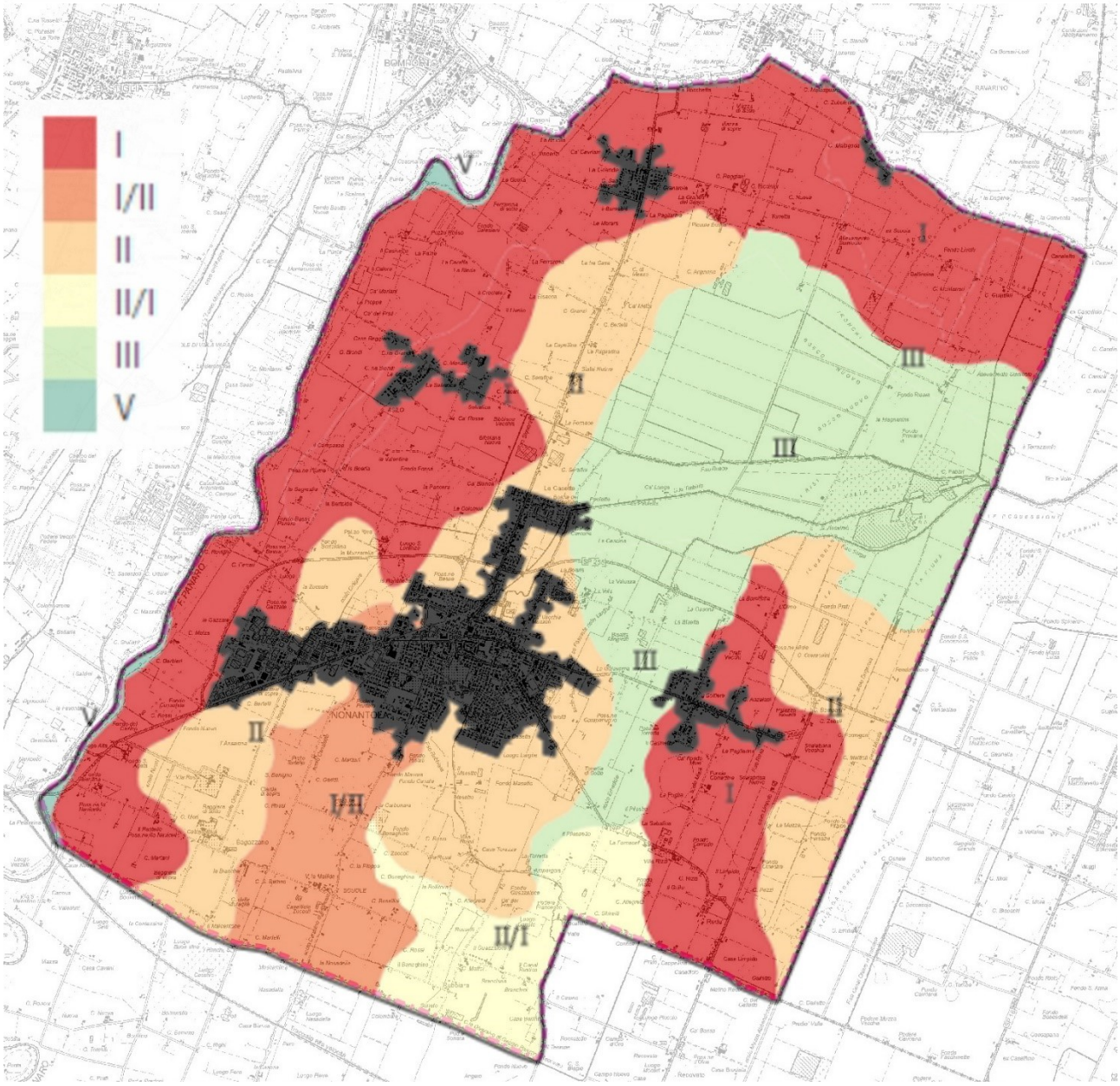
(1) Quadro Conoscitivo – Comune di Nonantola Regione Emilia Romagna Servizio Geologico Sismico e dei Suoli

La "Carta della capacità d'uso dei suoli a fini agricoli e forestali" è un documento di valutazione della capacità dei suoli di produrre normali colture e specie forestali per lunghi periodi di tempo, senza che si manifestino fenomeni di degradazione del suolo. La carta crea la premessa per una corretta scelta di pianificazione e gestione territoriale, più vicina all'equilibrio naturale dell'ambiente e quindi meno bisognosa di interventi da parte dell'uomo (minori costi) e dotata della maggior efficacia produttiva possibile. Lo schema di valutazione (Regione Emilia-Romagna, 2000, sulla base lo schema di classificazione Land Capability Classification dell'U.S.D.A. (U.S., Klingebiel and Montgomery, 1961) è articolato in otto classi sulla base dei seguenti parametri: Profondità utile per le radici (cm), Lavorabilità, Pietrosità superficiale e/o rocciosità, Fertilità, Salinità, Disponibilità di ossigeno, Rischio di inondazione, Pendenza, Rischio di franosità, Rischio di erosione, Rischio di deficit idrico, Interferenza climatica.

Classe	Profondità utile per le radici (cm)	Lavorabilità	Pietrosità superficiale e/o rocciosità	Fertilità	Salinità	Disponibilità di ossigeno	Rischio di inondazione	Pendenza	Rischio di franosità	Rischio di erosione	Rischio di deficit idrico	Interferenza climatica
I	>100	facile	<0,1% e assente	buona	<=2 primi 100 cm	buona	nessuno	<10%	assente	assente	assente	nessuna o molto lieve
II	>50	moderata	0,1-3% e assente	parz. buona	2-4 (primi 50 cm) e/o 4-8 (tra 50 e 100 cm)	moderata	raro e <=2gg	<10%	basso	basso	lieve	lieve
III	>50	difficile	4-15% e <2%	moderata	4-8 (primi 50 cm) e/o >8 (tra 50 e 100 cm)	imperfetta	raro e da 2 a 7 gg od occasional e e <=2gg	<35%	basso	moderato	moderato	Moderata (200-700m)
IV	>25	m. difficile	4-15% e/o 2-10%	bassa	>8 primi 100 cm	scarsa	occasional e e >2gg	<35%	moderato	alto	forte	da nessuna a moderata
V	>25	qualsiasi	<16% e/o <11%	da buona a bassa	qualsiasi	da buona a scarsa	frequente	<10%	assente	assente	da assente a forte	da nessuna a moderata
VI	>25	qualsiasi	16-50% e/o <25%	da buona a bassa	qualsiasi	da buona a scarsa	qualsiasi	<70%	elevato	molto alto	Molto forte	Forte (700-1700 m)
VII	>25	qualsiasi	16-50% e/o 25-50%	m. bassa	qualsiasi	da buona a scarsa	qualsiasi	≥ 70%	molto elevato	qualsiasi	molto forte	Molto forte (>1700m)
VIII	<=25	qualsiasi	>50% e/o >50%	qualsiasi	qualsiasi	Molto scarsa	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi

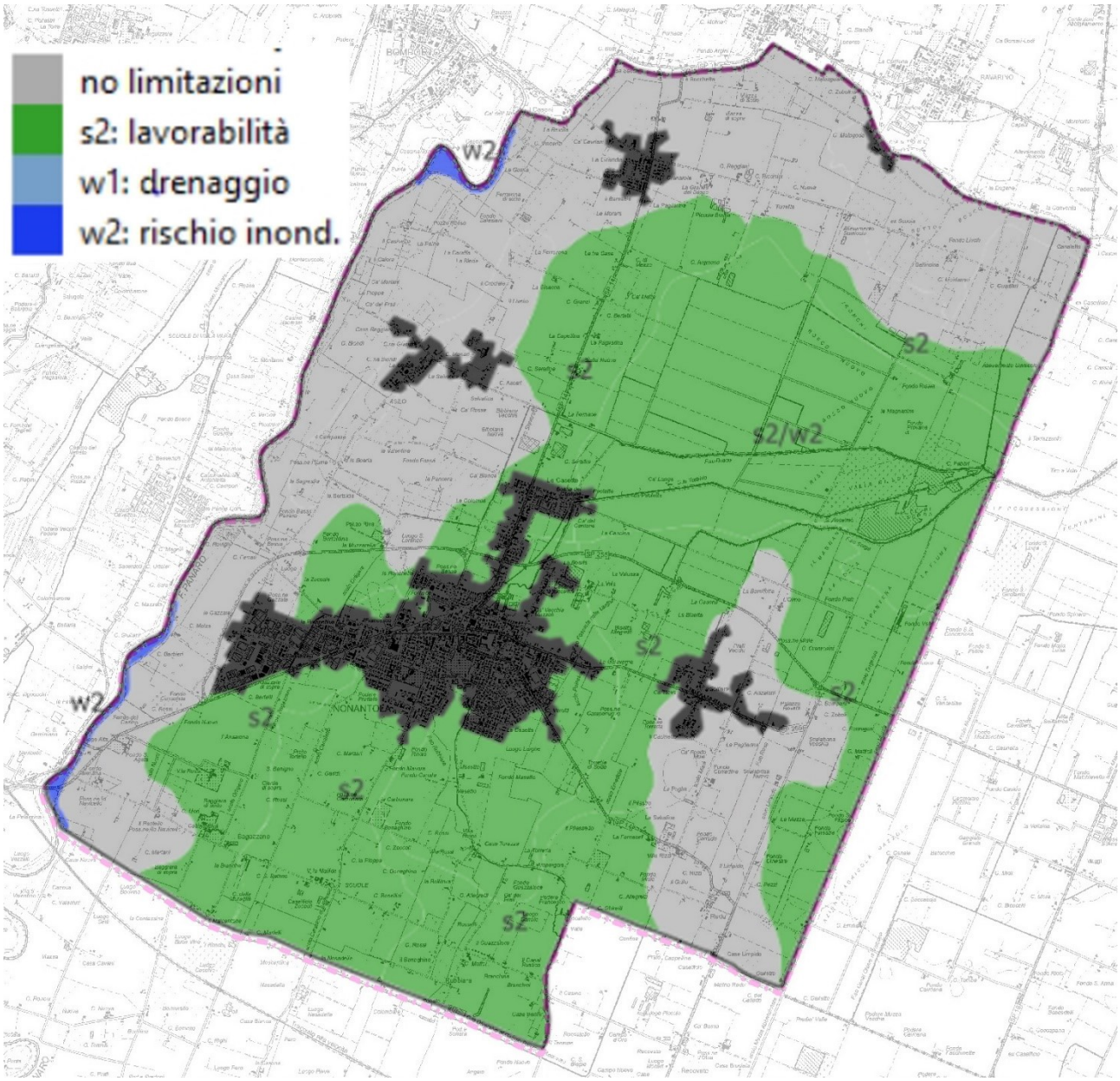
La metodologia seguita è stata quella di attribuire ad ogni suolo presente nel comune, indipendentemente dalla sua diffusione, la classe di capacità d'uso con le limitazioni che concorrono a collocare il suolo nella classe.
Queste limitazioni sono state simbolizzate con le seguenti sigle:

Tipo di limitazioni			
s: caratteri del suolo	**w: eccesso idrico**	**e: rischio di erosione**	**c: clima**
s1- profondità utile per le radici **s2**- lavorabilità **s3**- pietrosità superficiale **s4**- rocciosità **s5**- fertilità **s6**- salinità	**w1**- disponibilità ossigeno per le radici delle piante **w2**- rischio di inondazione	**e1**- inclinazione del pendio **e2**- rischio di franosità **e3**- rischio di erosione	**c1**- rischio di deficit idrico **c2**- interferenza climatica



I suoli presenti nel comune di Nonantola variano dalla I alla III classe di capacità d'uso. La V classe si riscontra solo nelle aree golenali del Panaro. Nella fascia dei dossi (corsi attuali e abbandonati del Panaro) non ci sono limitazioni: i suoli presenti sono ottimi e adatti ad ogni tipo di coltura. Nelle transizioni della bassa pianura ci sono modeste limitazioni per lavorabilità dovuto alla presenza di tessiture leggermente più fini. I suoli appartengono alla II classe di capacità d'uso. Nella zona delle valli della bassa pianura i suoli appartengono

alla III classe per più severi problemi di lavorabilità e secondariamente per moderata disponibilità di ossigeno per le radici delle piante.



Nelle aree golenali del Panaro la principale limitazione è il rischio d'inondazione. Per quanto riguarda il rischio d'inondazione nella carta di capacità d'uso viene sempre valutato in funzione della sua ordinarietà. Il caso della rottura degli argini per eventi eccezionali non viene di solito considerato, altrimenti l'intera bassa pianura emiliano-romagnola dovrebbe essere declassata. Nel caso del comune di Nonantola nell'alluvione del 2020, dovuta alla rottura dell'argine del Panaro, l'altezza massima raggiunta dal livello dell'acqua è coerente con morfologia e con la carta dei suoli.

Descrizione delle classi di capacità d'uso

I^a Classe

I suoli in I^a Classe hanno poche limitazioni che ne restringono l'uso. I suoli in questa classe sono idonei ad un'ampia gamma di colture e possono essere destinati senza problemi a

colture agrarie, prati, pascoli, e ad ospitare coperture boschive o habitat naturali. Sono quasi pianeggianti o appena dolcemente inclinati e il rischio di erosione idrica o eolica è basso. Hanno buona capacità di ritenzione idrica e sono abbastanza forniti di nutrienti oppure rispondono prontamente agli apporti di fertilizzanti. I suoli in Iª Classe non sono soggetti a inondazioni dannose. Sono produttivi e idonei a coltivazioni intensive. Il clima locale deve essere favorevole alla crescita di molte delle comuni colture di campo. Nelle aree servite da irrigazione, i suoli possono essere collocati nella Iª Classe se le limitazioni del clima arido sono state rimosse con impianti irrigui relativamente fissi. Questi suoli irrigui (o suoli potenzialmente irrigabili) sono quasi piani, hanno un notevole spessore radicabile, hanno permeabilità e capacità di ritenzione idrica favorevoli, e sono facilmente mantenuti in buone condizioni strutturali. Possono richiedere interventi migliorativi iniziali, quali il livellamento, l'allontanamento di sali leggermente eccedenti, l'abbassamento della falda stagionale. Qualora le limitazioni dovute ai sali, alla falda, al rischio di inondazione o di erosione ricorrano frequentemente, i suoli sono considerati come soggetti a limitazioni naturali permanenti e non sono inclusi nella Iª Classe. Suoli che sono umidi e hanno un subsoil con permeabilità lenta non sono collocati nella Iª Classe. Qualche tipo di suolo della Iª Classe può essere sottoposto a drenaggio artificiale come misura di miglioramento per aumentare le produzioni e facilitare le operazioni. I suoli della Iª Classe che sono coltivati richiedono pratiche di gestione ordinarie per mantenere sia fertilità che struttura del suolo. Tali pratiche possono includere l'uso di fertilizzanti e calce, sovesci e cover-crops, interramento di residui colturali e concimi animali e rotazioni.

<u>IIª Classe</u>
I suoli in IIª Classe hanno qualche limitazione che riduce la scelta di piante o richiede moderate pratiche di conservazione. I suoli nella IIª Classe richiedono un'accurata gestione del suolo, comprendente pratiche di conservazione, per prevenire deterioramento o per migliorare la relazione con aria e acqua quando il suolo è coltivato. Le limitazioni sono poche e le pratiche sono facili da attuare. I suoli possono essere utilizzati per piante coltivate, pascolo, praterie, boschi, riparo e nutrimento per la fauna selvatica. Le limitazioni dei suoli di IIª Classe possono includere (singolarmente o in combinazione) (1) gli effetti di lievi pendenze, (2) moderata suscettibilità a erosione idrica o eolica o moderati effetti sfavorevoli di passata erosione, (3) profondità del suolo inferiore a quella ideale, (4) struttura e lavorabilità del suolo leggermente sfavorevole, (5) salinità o sodicità da lieve a moderata facilmente correggibile ma anche che si ripresenta facilmente, (6) occasionali inondazioni dannose, (7) umidità regolabile con drenaggi ma presente permanentemente come moderata limitazione, (8) leggere limitazioni climatiche all'uso ed alla gestione del suolo. I suoli di questa classe danno all'agricoltore una minor libertà nella scelta delle colture o nelle pratiche di gestione rispetto ai suoli della Iª Classe. Essi possono anche richiedere speciali sistemi di coltura per la conservazione del suolo, pratiche di conservazione del suolo, sistemi di controllo dell'acqua o metodi di dissodamento, quando utilizzati, per colture coltivate. Ad esempio, suoli profondi di questa classe con leggera pendenza soggetti a moderata erosione quando coltivati possono richiedere terrazzamenti, semina a strisce, lavorazioni "a girapoggio", rotazioni colturali includenti foraggere e leguminose, fossi inerbiti, sovesci o cover-crops, pacciamatura con stoppie, fertilizzazioni, letamazioni e calcitazioni. La giusta combinazione di pratiche varia da un luogo all'altro, in base alle caratteristiche del suolo, secondo il clima locale e i sistemi agricoli.

IIIª Classe

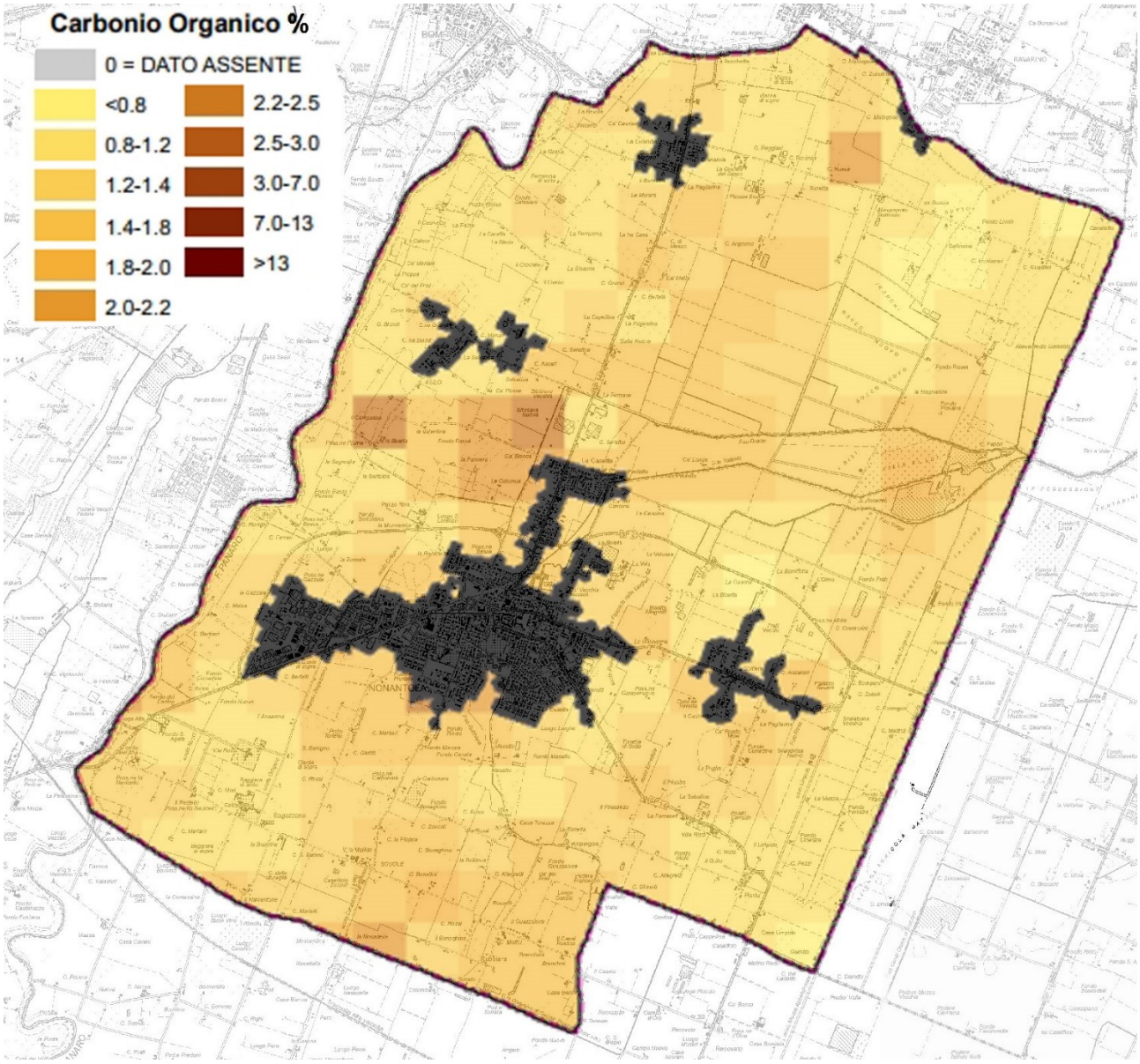
I suoli in IIIª Classe hanno severe limitazioni che riducono la scelta di piante e/o richiedono speciali pratiche di conservazione. I suoli in IIIª Classe hanno più restrizioni di quelli in IIª Classe e quando sono utilizzati per specie coltivate le pratiche di conservazione sono abitualmente più difficili da applicare e da mantenere. Essi possono essere utilizzati per specie coltivate, pascolo, boschi, praterie o riparo e nutrimento per la fauna selvatica. Le limitazioni dei suoli in IIIª Classe restringono i quantitativi di prodotto, il periodo di semina, lavorazione e raccolto, la scelta delle colture o alcune combinazioni di queste limitazioni. Le limitazioni possono risultare dagli effetti di uno o più dei seguenti elementi: (1) pendenze moderatamente ripide; (2) elevata suscettibilità all'erosione idrica o eolica o severi effetti negativi di passata erosione; (3) inondazioni frequenti accompagnate da qualche danno alle colture; (4) permeabilità molto lenta nel subsoil; (5) umidità o durevole saturazione idrica dopo drenaggio; (6) presenza a bassa profondità di roccia, duripan, fragipan o claypan che limita lo strato radicabile e l'immagazzinamento di acqua; (7) bassa capacità di mantenimento dell'umidità; (8) bassa fertilità, non facilmente correggibile; (9) moderata salinità o sodicità, o (10) moderate limitazioni climatiche. Quando coltivati, molti suoli della IIIª Classe quasi piani con permeabilità lenta in condizioni umide richiedono drenaggio e sistemi colturali che mantengano o migliorino la struttura e gli effetti delle lavorazioni del suolo. Per prevenire il ristagno idrico e migliorare la permeabilità è comunemente necessario apportare materiale organico al suolo ed evitare le lavorazioni in condizioni di umidità. In alcune aree servite da irrigazione, parte dei suoli in IIIª Classe hanno un uso limitato a causa della falda poco profonda, della permeabilità lenta e del rischio di accumulo di sale o sodio. Ogni particolare tipo di suolo della IIIª Classe ha una o più combinazioni alternative di uso e di pratiche richieste per un utilizzo "sicuro", ma il numero di alternative possibili per un agricoltore medio è minore rispetto a quelle per un suolo di IIª Classe.

Vª Classe

I suoli in Vª Classe hanno rischi di erosione assenti o lievi ma hanno altre limitazioni impossibili da rimuovere che restringono l'uso principalmente a pascolo, prateria, bosco, riparo e nutrimento per la fauna selvatica. I suoli in Vª Classe hanno limitazioni che restringono i tipi di piante che possono essere coltivate e che impediscono le normali lavorazioni per le colture. Essi sono pressoché piani ma alcuni sono umidi, sono spesso sommersi da corsi d'acqua, sono pietrosi, hanno limitazioni climatiche o hanno qualche combinazione di queste limitazioni. Esempi di suoli di Vª Classe sono (1) suoli di aree basse soggetti a frequenti inondazioni che impediscono la normale produzione delle colture, (2) suoli pressoché piani con un periodo utile per la crescita delle piante che ostacola la normale produzione delle colture, (3) suoli piani o quasi piani pietrosi o rocciosi, (4) aree con acqua stagnante dove il drenaggio per le colture non è praticabile ma in cui i suoli sono utilizzabili per foraggere o arboree. A causa di queste limitazioni la coltivazione delle colture più comuni non è possibile; i pascoli però possono essere migliorati e si possono attendere profitti in caso di gestione adeguata.

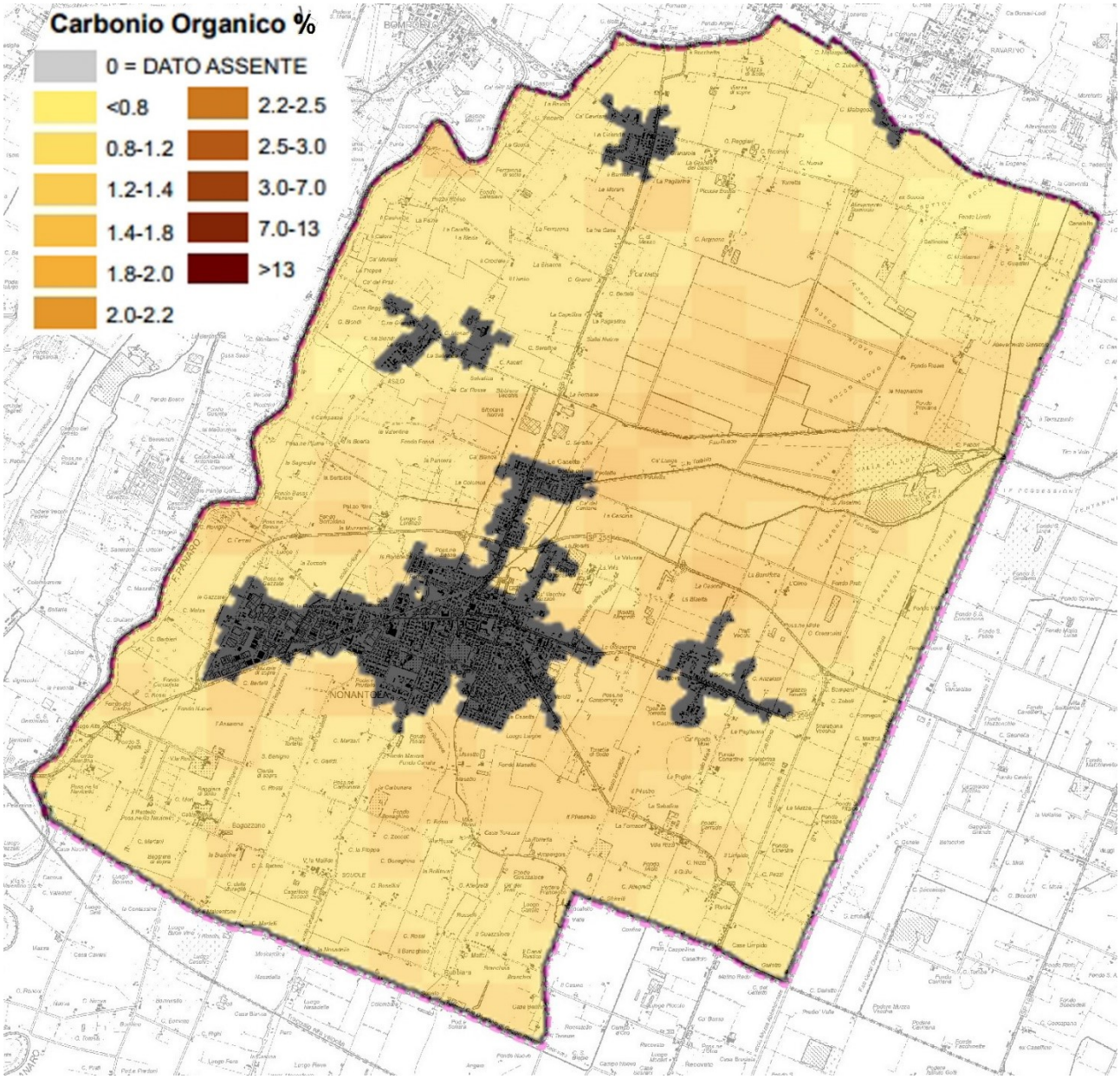
PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE DEL SUOLO

Carbonio organico % profondità 0 – 30 cm

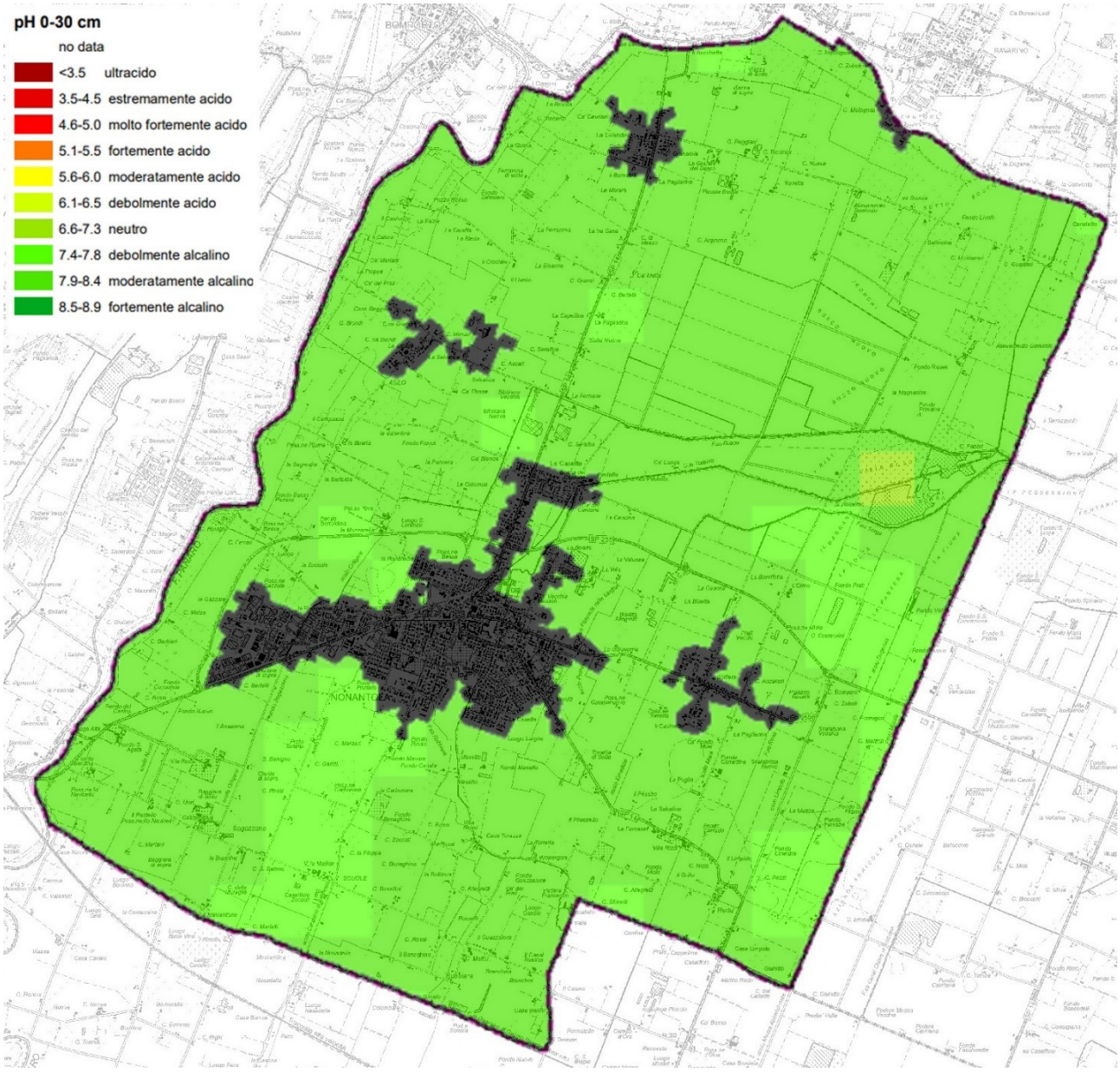


Il carbonio organico, che costituisce circa il 60% della sostanza organica presente nei suoli, svolge una essenziale funzione positiva su molte proprietà del suolo e si concentra, in genere, nei primi decimetri del suolo (l'indicatore considera i primi 30 cm di suolo). Favorisce l'aggregazione e la stabilità delle particelle del terreno con l'effetto di ridurre l'erosione, il compattamento, la fessurazione e la formazione di croste superficiali; si lega in modo efficace con numerose sostanze migliorando la fertilità del suolo e la sua capacità tampone; migliora l'attività microbica e la disponibilità per le piante di elementi nutritivi come azoto e fosforo.

Carbonio organico % profondità 0 – 100 cm

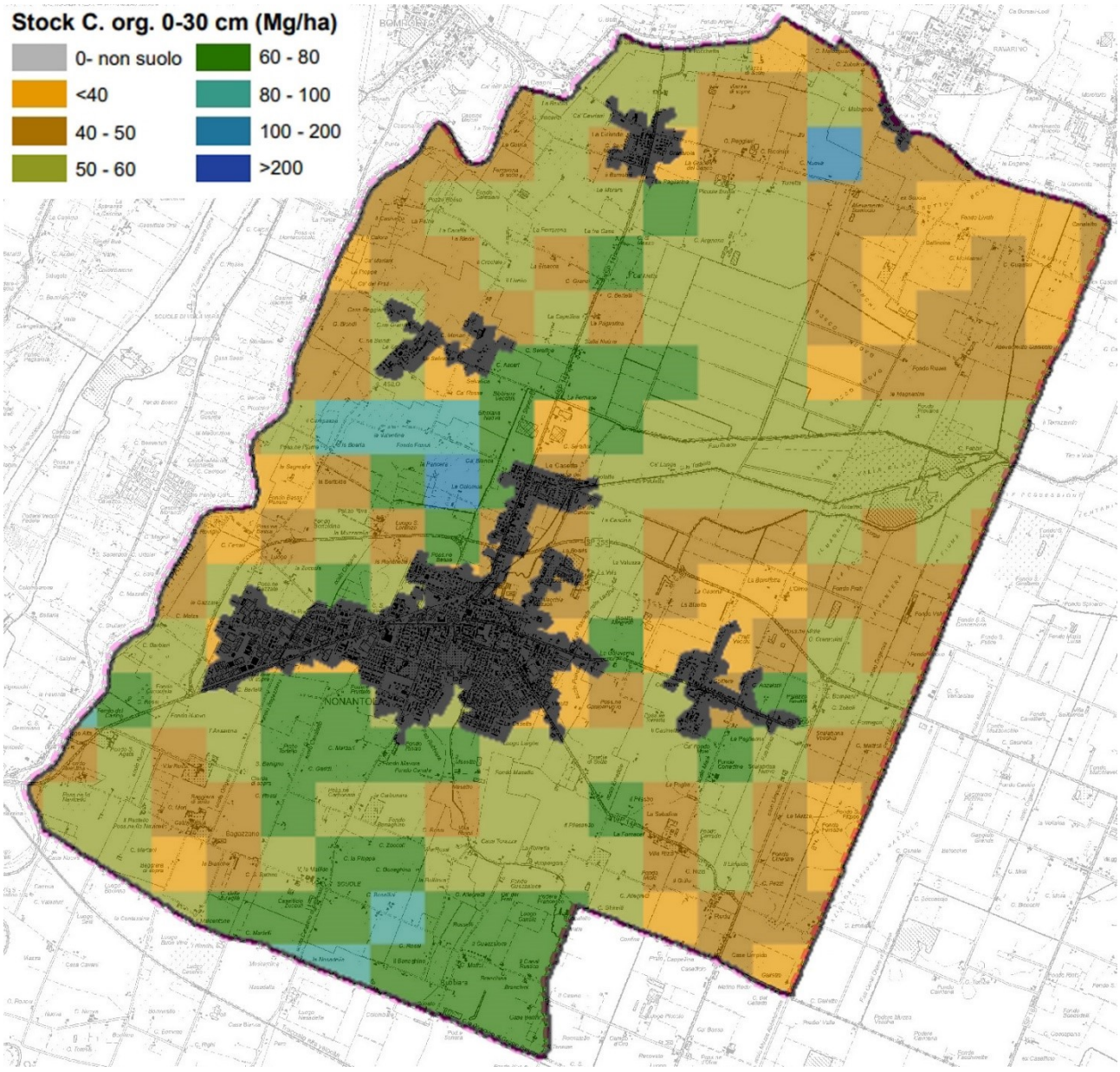


Carta del pH in acqua 1:2,5 profondità 0-30 cm



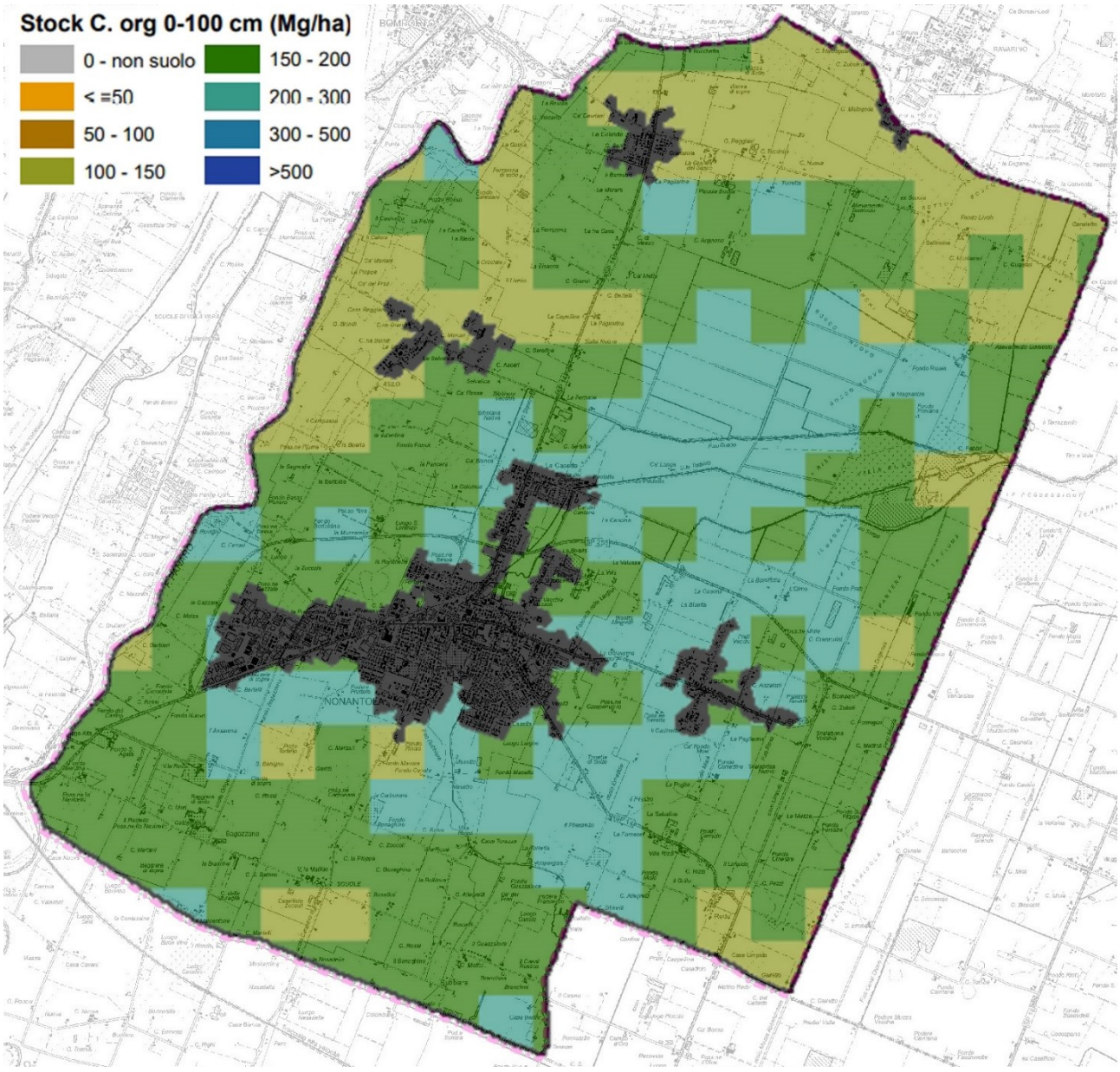
Il **pH del terreno** o **reazione** è uno degli elementi più importanti per conoscere con esattezza le caratteristiche di un suolo.
Il livello di pH influenza direttamente la capacità delle piante di assorbire gli elementi nutritivi necessari. Questo, com'è ovvio, condiziona molto la possibilità delle piante di "abitare" un determinato terreno. La reazione misurata col pH ci consente di scegliere le specie più idonee all'ambiente e apportare eventuali correttivi o variazioni.

Stock carbonio organico (Mg/ha) 0-30 cm



Il carbonio organico immagazzinato nei suoli o soil organic carbon stock (**SOC-Stock**) descrive il quantitativo di carbonio organico contenuto in un dato spessore di suolo per unità di superficie, è espresso in $Mg*ha^{-1}$ e tiene conto anche delle aree prive di suolo che di fatto annullano la capacità di immagazzinamento.
La conoscenza del contenuto attuale di carbonio organico dei suoli permette non solo di valutare lo stato qualitativo dei suoli ma anche di stimare la quantità di CO^2 immagazzinata e i potenziali di accumulo o perdita in seguito a variazioni d'uso o a modifiche di gestione.

Stock carbonio organico (Mg/ha) 0-100 cm

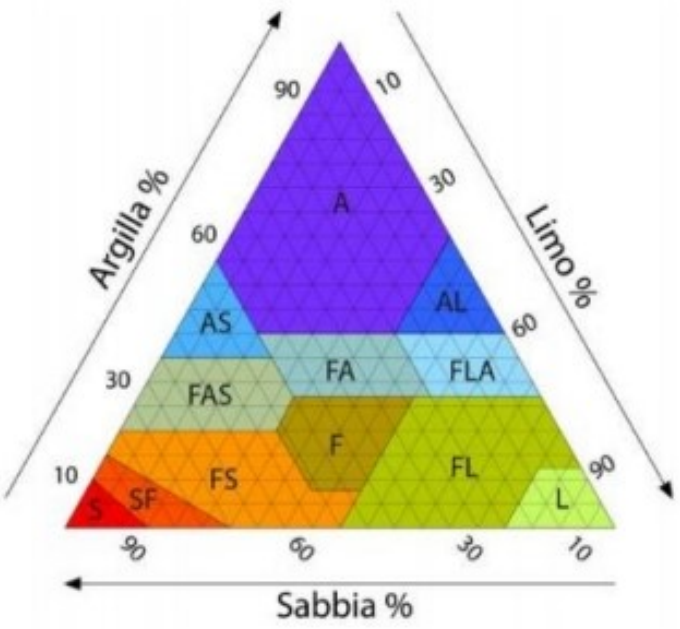


Osservando i valori per i singoli usi del suolo (secondo livello Corine Land Cover) i **boschi** hanno i contenuti medi più alti con circa **67 Mg*ha^{-1}** per un totale di 43,5 Mt di carbonio organico; nei sistemi agricoli l'uso del suolo con maggiore capacità di stoccaggio di carbonio organico sono i **prati stabili** con un valore medio di **61 Mg*ha^{-1}** ed un totale stoccato di **5,3 Mt**, poi i **seminativi** con valore medio di **55 Mg*ha^{-1}** ma un totale di SOC-Stock di **55,3 Mt,** infine le **colture permanenti** che hanno un valore medio di **49 Mg*ha^{-1}** e immagazzinano un totale di **6,7 Mt** di carbonio organico.

Tessitua del suolo

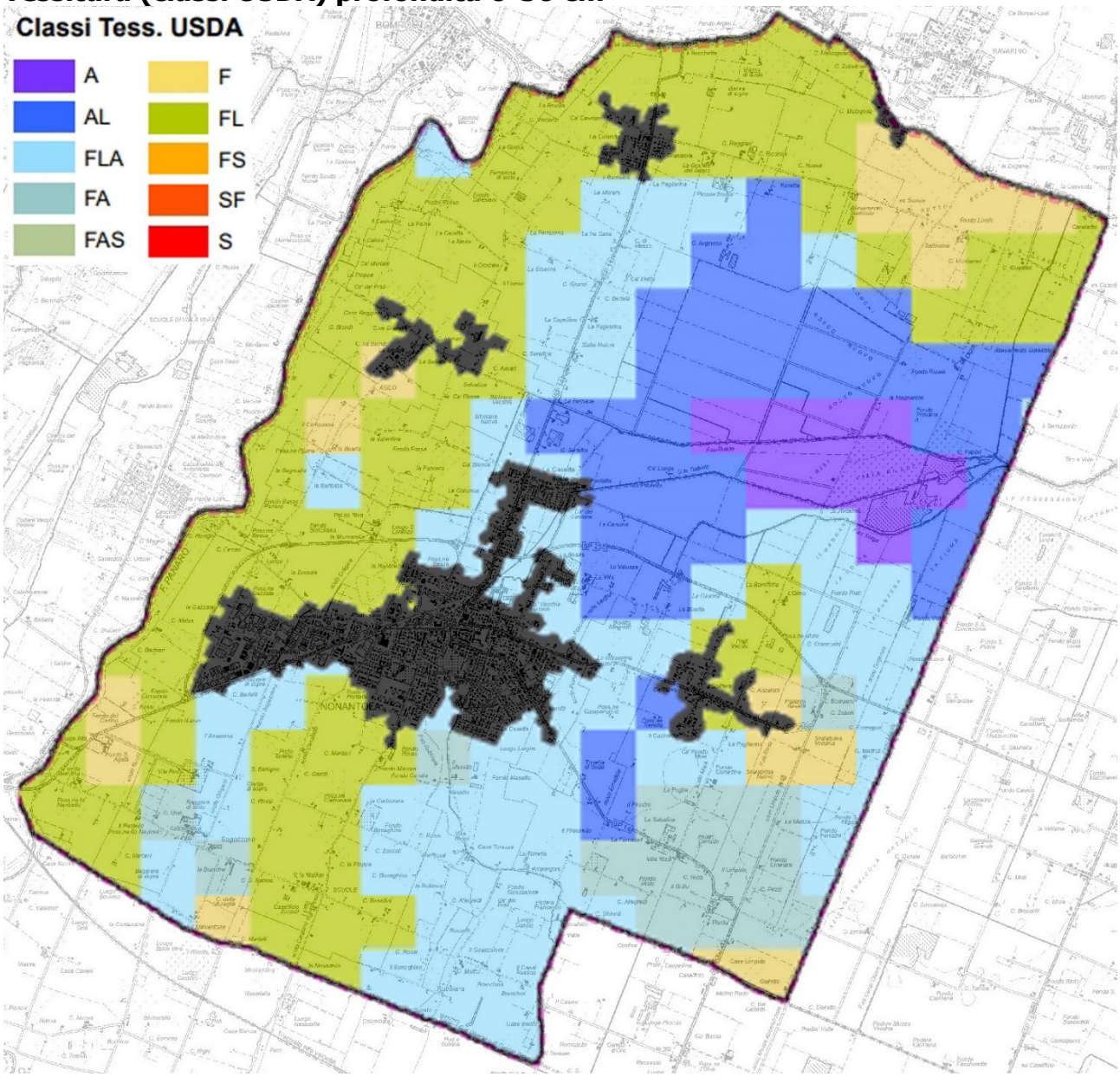
Le particelle che compongono il suolo si possono suddividere in categorie dimensionali (frazioni granulometriche). Esiste una grande variabilità nelle dimensioni delle particelle, da quelle più grossolane (con diametro > 2mm) che formano lo scheletro, a quelle costituenti la terra fine, comprese tra i 2 millimetri e qualche decimo di micron (millesimo di millimetro). La terra fine si suddivide ulteriormente in sabbia (da 2000µ a 50µ), limo (da 50µ a 2µ) e argilla (<2µ)

Per tessitura s'intende la ripartizione percentuale della terra fine. Il sistema di classificazione adottato dalla Regione Emilia-Romagna per la tessitura segue lo schema proposto dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti d'America (Soil Survey Division Staff, 1993).



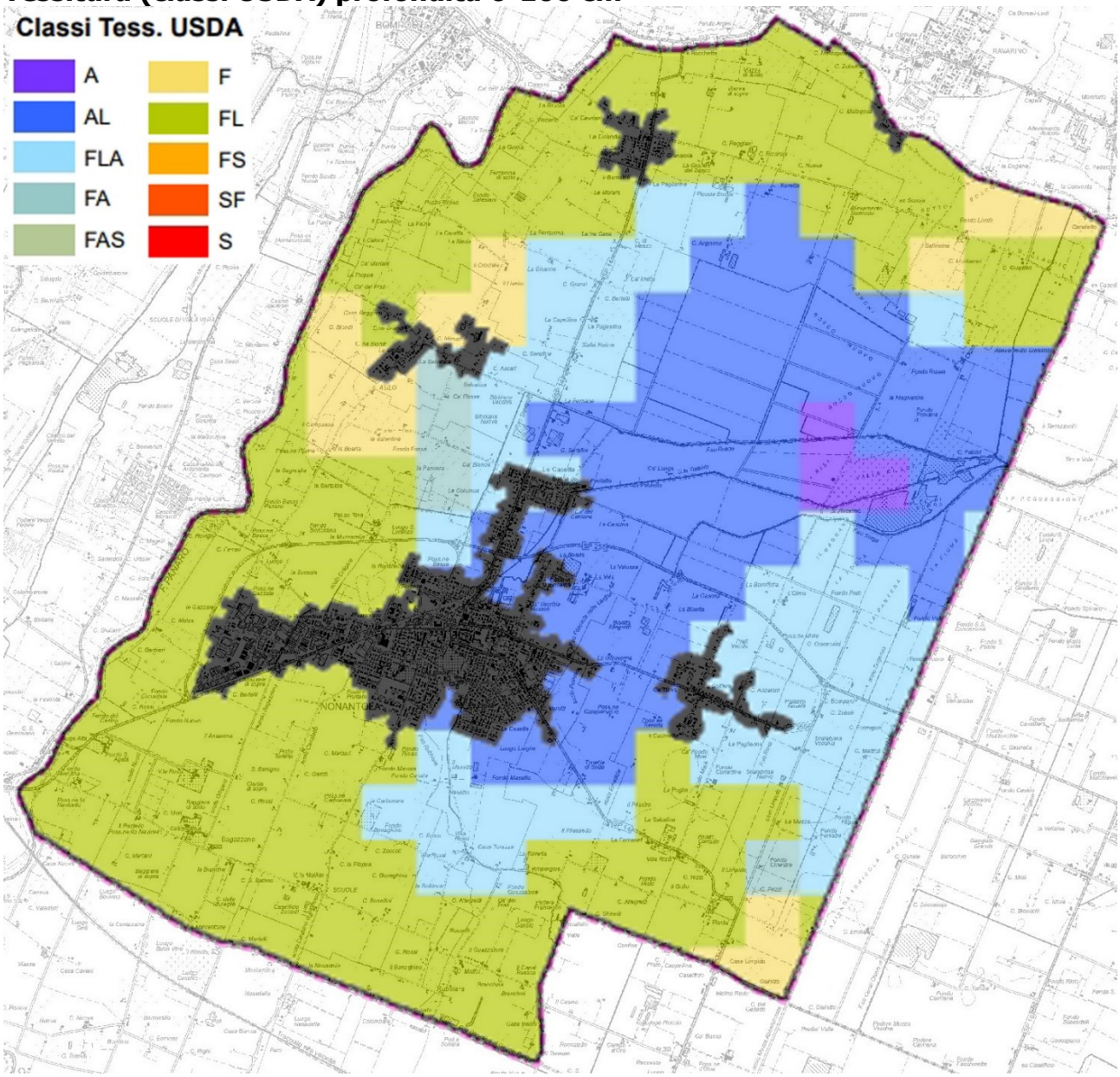
Cod.	Definizione	Valori soglia (USDA)
S	sabbie	85% o più di sabbia totale, e la percentuale di limo, più 1.5 volte la percentuale di argilla, è 15 o meno.
SF	sabbie franche	al limite superiore contiene 85-90% di sabbia totale e la percentuale di limo, più 1.5 volte la percentuale di argilla, è 15 o più; al limite inferiore non contiene meno del 70-85% di sabbia totale e la percentuale di limo, più 2 volte quella dell'argilla, è 30 o meno
FS	franco sabbiosa	20% o meno di argilla e 52% o più di sabbia totale e la percentuale di limo, più 2 volte la percentuale dell'argilla, è >30%; oppure contiene <7% di argilla,<50% di limo e 43-52% di sabbia totale.
F	franca	7-27% di argilla, 28-50% di limo e <52% di sabbia totale
FL	franco limosa	50% o più di limo, 12-27% di argilla; oppure 50-80% di limo e <12% di argilla
L	limosa	80% o più di limo e <12% di argilla
FAS	franco sabbioso argillosa	20-35% di argilla, <28% di limo e 45% o più di sabbia totale
FA	franco argillosa	27-40% di argilla e 20-45% di sabbia totale
FLA	franco argilloso limosa	27-40% di argilla e <20% di sabbia totale
AS	argilla sabbiosa	35% o più di argilla e 45% o più di sabbia totale
AL	argilla limosa	40% o più di argilla e 40% o più di limo
A	argilla	40% o più di argilla, <45% di sabbia totale e <40% di limo

Tessitura (classi USDA) profondità 0-30 cm



Minore è la dimensione delle particelle maggiore è la superficie totale di un dato volume di suolo. Questa determina l'assorbimento dell'acqua, l'area per le reazioni chimiche, l'assorbimento dei nutrienti, la plasticità e la capacità di rigonfiamento/restringimento. La tessitura infatti influenza la porosità (quantità e dimensioni dei pori) e la capacità di acqua disponibile per le piante.

Tessitura (classi USDA) profondità 0-100 cm



TERRITORIO RURALE
Uso del suolo, Attività agricola e zootecnica

In base alla Carta Uso reale del suolo della Regione Emilia Romagna (modificata e allegata alla presente Relazione – Tavola 7a Uso del suolo e Capacità d'uso) il sistema agricolo è caratterizzato dalle seguenti tipologie di colture:

- Colture temporanee associate a colture permanenti:
  colture annuali (seminativi o prati) in associazione con colture permanenti sulla stessa superficie. Vi sono comprese aree miste di colture temporanee e permanenti quando queste ultime coprono meno del 25% della superficie totale.
- Sistemi colturali e particellari complessi:
  mosaico di appezzamenti singolarmente non cartografabili con varie colture temporanee, prati stabili e colture permanenti occupanti ciascuno meno del 50% della superficie dell'elemento cartografato (es. orti per pensionati).
- Aree con colture agricole e spazi naturali importanti:
  le colture agrarie occupano più del 25% e meno del 75% della superficie totale dell'elemento cartografato. Gli spazi naturali possono essere rappresentati da siepi, cespuglieti, lembi di vegetazione arborea.
- Vivaio:
  terreno destinato all'allevamento di piantine seminate o trapiantate.
- Colture orticole:
  coltivazione degli ortaggi, con riguardo sia alle operazioni pratiche, sia ai metodi e alle norme da seguire per le semine, i trapianti, la rotazione, ecc.,
- Seminativi semplici irrigui:
  colture irrigate periodicamente o sporadicamente, in genere grazie a infrastrutture permanenti.
- Prati stabili:
  superfici a copertura erbacea densa, a composizione floristica rappresentata principalmente da graminacee, non soggette a rotazione.
- Vigneti:
  superfici coltivate a vigna.
- Frutteti:
  impianti di alberi o arbusti fruttiferi. I frutteti con presenza di diverse associazioni di alberi sono da includere in questa classe.
- Pioppeti:
  impianto artificiale di pioppi.
- Altre colture da legno (es: noceti):
  superfici piantate con alberi di specie forestali e non a rapido accrescimento per la produzione di legno soggette a operazioni colturali di tipo agricolo.

A questi si aggiungono diverse formazioni boscate.
La Carta evidenzia la grande diffusione delle superfici destinate alle colture erbacee da granella e foraggere e in minor misura dalle colture arboree rappresentate soprattutto da vigneti e pereti.

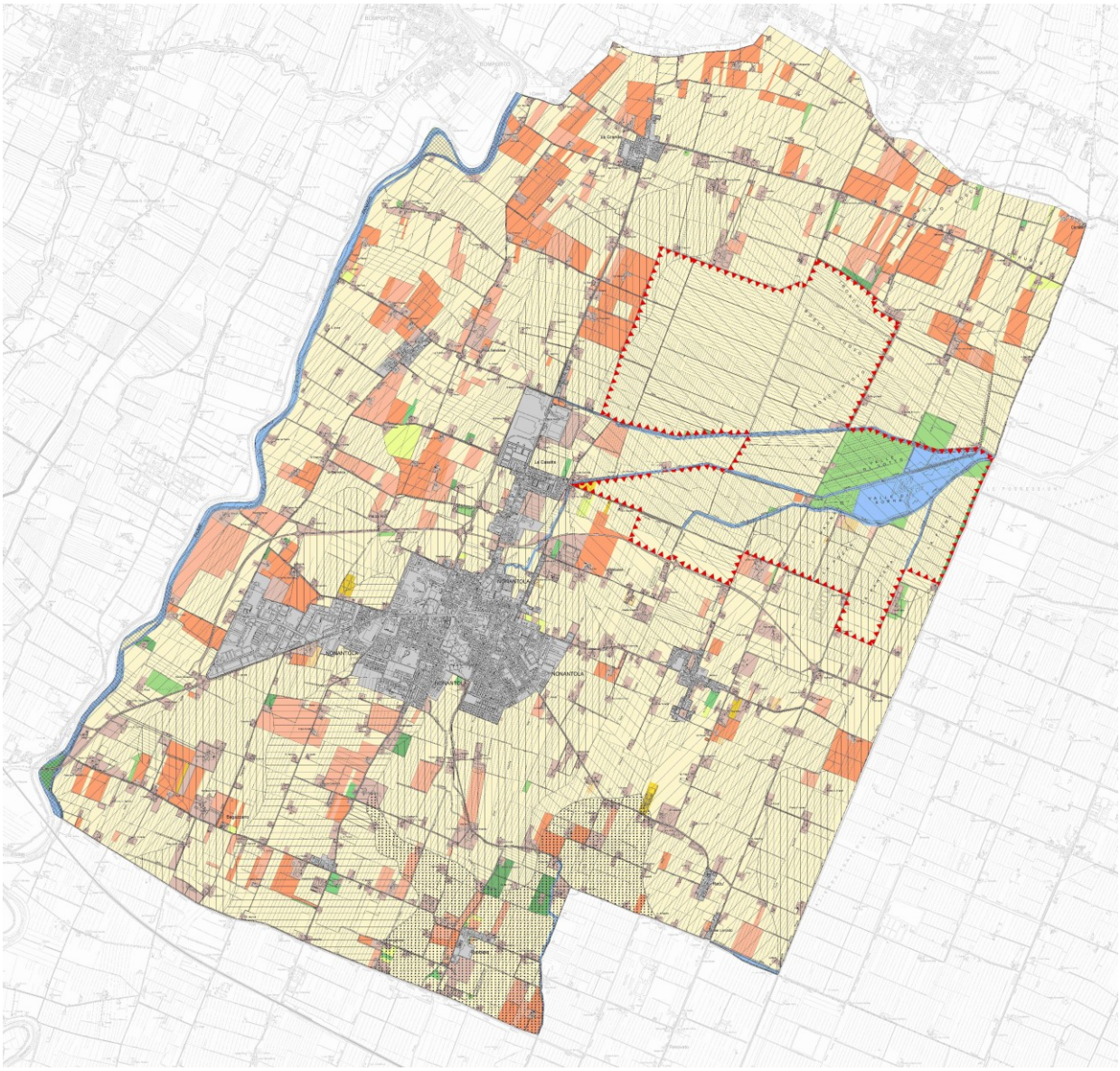


Tavola 7a Uso reale del suolo e capacità d'uso

Le aziende agricole quindi sono prevalentemente di tipo cerealicolo, foraggero legato agli allevamenti, viticolo e frutticolo. Si tratta di aziende agricole medio piccole a conduzione familiare (tra i 5 ha e i 30 ha), pochi sono gli allevamenti.

I dati messi a disposizione da AGREA Emilia Romagna sono riferiti all'utilizzo del suolo correlato alle **dichiarazioni** che le aziende agricole presentano sul sistema informativo di Agrea. Sulla base dei dati disponibili degli ultimi quattro anni risulta una media annua di superfice coltivata soggetta alle dichiarazioni sul portale di AGREA di 4.390 ha con un numero medio di colture pari a 112.

ANNO	SUPERFICIE (ha)	NUMERO COLTURE
2018	4.356,01	108
2019	4.401,06	116

2020	4.337,24	112
2021	4.465,95	113

Riguardo all'anno 2021 le diverse colture sono state raggruppate in quattro macro categorie:

- coltivazioni erbacee: 3.475,93 ha;
- coltivazioni arboree: 666,30 ha;
- interventi agroambientali: 143,45 ha
- altre superfici: 180,27 ha

Nel dettaglio, ad ogni coltura corrisponde la superficie in ettari dichiarata.

COLTURE ERBACEE	**2021**
Erba medica da foraggio	908,13
Grano tenero	892,10
Grano duro	14,39
Erba medica da foraggio EFA	260,40
Erba medica da foraggio non avvicendati	6,19
Erba medica da foraggio in aree interesse ecologico	24,19
Miscuglio azotofissatori	4,74
Miscuglio azotofissatori EFA	3,68
Grano tenero da foraggio	9,54
Soia	50,62
Soia + altre azotofissatrici EFA	16,42
Seminativi vari	60,17
Sorgo	310,14
Sorgo da foraggio energetico	24,37
Sorgo da foraggio erbaio	5,85
Sorgo da granella energetico	1,24
Colza	20,21
Barbabietola da industria	156,34
Orzo	43,01
Prato polifita da foraggio	13,85
Prato polifita non avvicendato	0,12
Prato pascolo	5,79
Pascolo polifita da foraggio	0,79
Pascolo arborato non avvicendato	2,47
Pascolo arborato cespugliato	1,15
Pomodoro da industria tondo	18,12
Pomodoro da industria allungato	1,26
Pomodoro da mensa allungato	0,35
Mais	392,84
Mais insilato energetico	4,23
Mais fa foraggio energetico	4,73

Loietto da foraggio	83,93
Erba medica da seme	8,44
Zucca da orto	3,87
Margini campi seminabili	3,26
Margini campi seminabili EFA	0,06
Margini campi EFA	0,45
Margini dei campi	28,21
Girasole	20,35
Erbario annuale da foraggio	9,92
Erbario da foraggio non permanente graminacee	4,39
Erbario da foraggio non permanente leguminose	1,27
Asparago da orto	2,04
Patata da orto	2,65
Ortive pieno campo da orto	5,44
Orti familiari	1,95
Fragola	0,39
Ruscus da vivaio	0,08
Cocomero	0,07
Coriandolo	11,16
Coriandolo da seme	9,04
Panico da foraggio	9,94
Aneto da seme	5,13
Cetriolo da seme	2,53
Serre	2,03
Chenopodium quinoa	1,22
Fave, favetto, favino	0,62
Melone	0,09

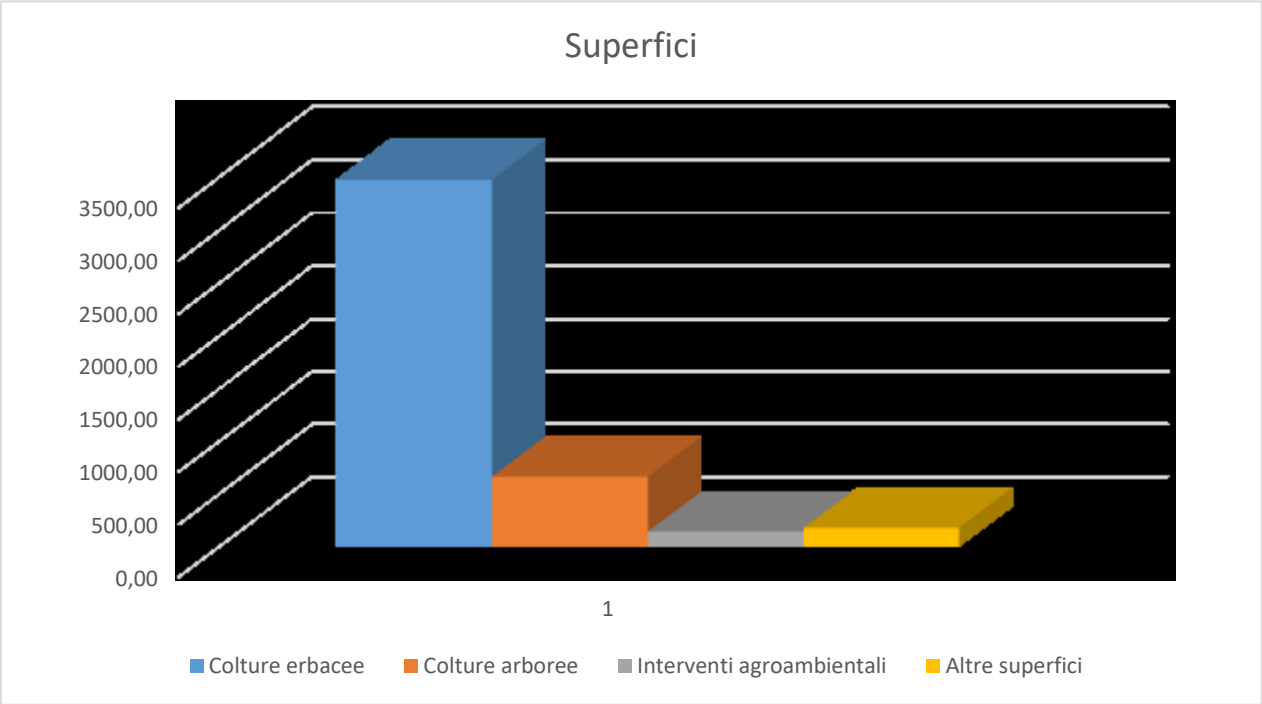
COLTURE ARBOREE	**2021**
Loto (kaki)	0,33
Melo	9,51
Melo da mensa	4,55
Vite da vino	278,68
Vite in fase di impianto	4,72
Arboricoltura da legno	48,31
Arboricoltura da legno a ciclo breve	2,17
Arboricoltura da legno a ciclo medio	0,91
Pero	118,44
Pero da mensa	90,31
Pero da industria	17,93
Susino	47,86
Superfici arboree specializzate	20,97
Coltivazioni arboree promiscue	0,32
Pesco da mensa	1,09

Pesco da industria	0,07
Pesche nettarine	0,31
Nocciolo da mensa	0,08
Actinidia (kiwi)	0,01
Bambù gigante	3,59
Luppolo	2,40
Ciliegio	5,32
Pioppo	6,85
Albicocco	0,62
Nocciolo da mensa	0,08
Noce	0,57
Noce da mensa	0,10
Frutteti familiari	0,20

AGROAMBIENTALI	**2021**
Fasce tampone ripariali	4,99
Siepi e fasce alberate	11,44
Bosco	12,16
Bosco misto	0,94
Superfici ritirate dalla produzione, ricoperte da vegetazione spontanea	26,50
Superfici ritirate dalla produzione, ricoperte da vegetazione spontanea	8,66
Superfici ritirate dalla produzione, area interesse ecologico	8,93
Superfici ritirate dalla produzione, ripristino biotopi	15,06
Superfici ritirate dalla produzione, ripristino biotopi	1,52
Superfici ritirate dalla produzione prato umido	21,30
Superfici ritirate dalla produzione terreno nudo	15,47
Superfici ritirate dalla produzione terreno nudo	0,31
Superfici ritirate dalla produzione misto erbaceo arboreo	3,00
Superfici ritirate dalla produzione controllo infestanti	7,20
Gruppo di alberi e boschetti	4,11
Alberi isolati	0,12
Alberi in filare	1,74

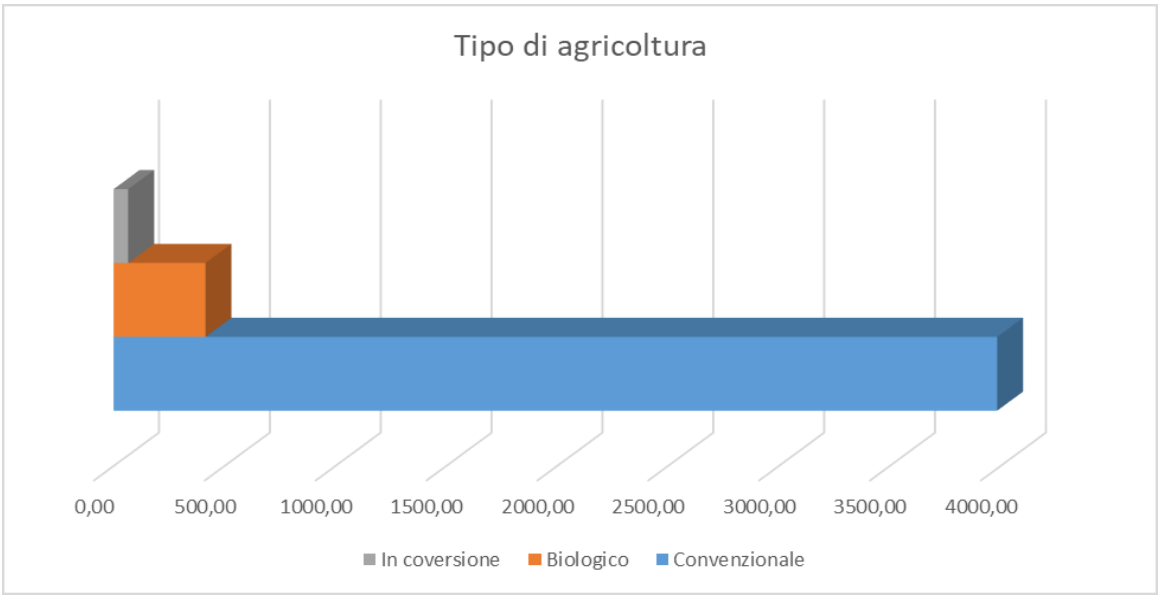
ALTRE SUPERFICI	**2021**
Uso non agricolo Tare	62,51
Uso non agricolo Fabbricati	89,26
Uso non agricolo Fabbricati Parchi	0,36
Uso non agricolo non coltivabile	1,49
Uso non agricolo fontanili sorgive	0,43
Uso non agricolo altro	18,06
Manufatti	2,38
Fossi e canali	3,71
Maceri, stagni, laghetti	2,07

Il grafico successivo illustra in modo inequivocabile l'uso del territorio agricolo a prevalente coltura erbacea (granella e foraggio) con il 78% delle superfici dichiarate, seguono le coltivazioni arboree con il 15%, gli interventi agroambientali 3% e altre superfici 4%.



In base al tipo di agricoltura, se convenzionale, biologica o in conversione (da convenzionale a biologica) è evidente come l'agricoltura convenzionale (89%) sia ancora preponderante e il biologico rappresenti solo il 9% con un ulteriore 2% in via di conversione:

- convenzionale: 3.985,10 ha
- biologico: 414,75 ha
- in conversione: 66,10 ha



Il territorio agricolo nonantolano è altamente produttivo, grazie alla qualità dei suoli (soprattutto classe I e II, e in minor misura classe III), alla presenza dell'acqua (fitto reticolo di canali di bonifica) e alla giacitura pianeggiante del suolo.

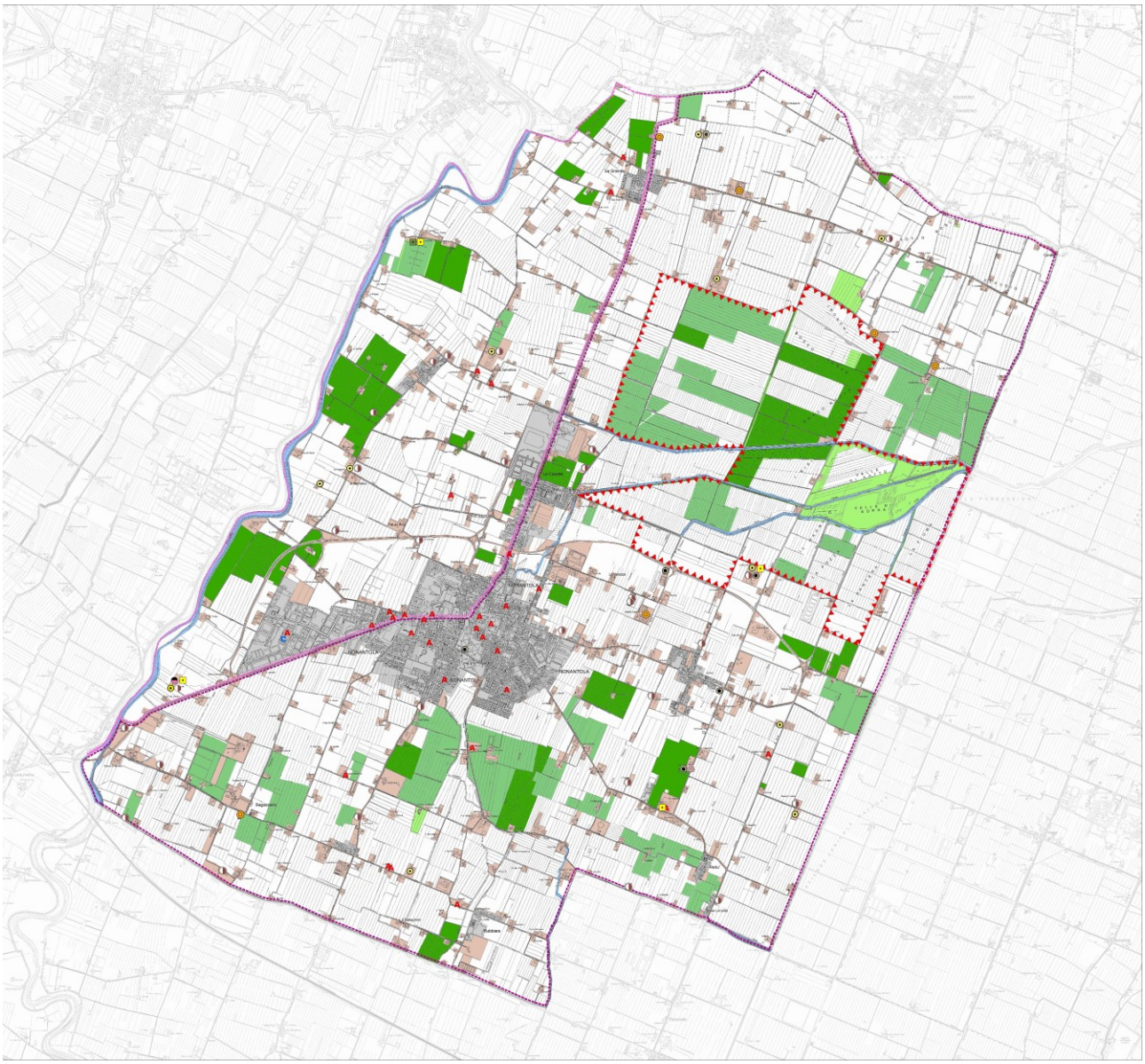


Tavola 7b Uso reale del suolo, Attività agricola e zootecnica (particolare)

In base ai dati forniti dal Settore Agricoltura, Caccia e Pesca della Regione Emilia Romagna, il patrimonio delle agricole presenti sul territorio comunale risulta così composto (dati al 08.03.2022):

- N. 252 Aziende Agricole
- N.63 Società
- N.189 Ditte individuali

Riguardo alle ditte individuali, in base all'età del conduttore dell'azienda agricola, risultano:

- N.131 Condotte da persone con più di 60 anni d'età
- N.49 Condotte da persone con età compresa tra 40 e 60 anni d'età

Sono, inoltre, presenti:

- N.3 Agriturismi
- N.1 Fattoria didattica

l territorio agricolo nonantolano è luogo di produzione di eccellenze agroalimentari (DOC, IGT / DOP, IGP):

- ambito produzioni vinicole: Lambrusco di Sorbara (DOC); Lambrusco di Modena (DOC); Pignoletto, sottozona Modena (DOC); Pignoletto, sottozona Reno (DOC); Pignoletto (DOC); Bianco di Castelfranco Emilia (IGT); Bianco dell'Emilia (IGT); Reno (DOC);
- ambito produzione casearia: Parmigiano Reggiano (DOP);
- ambito produzione frutticola: Pera dell'Emilia Romagna (IGP)

In base ai dati forniti dal Servizio Veterinario dell'Ausl di Modena, l'attività zootecnica e degli allevamenti risulta così composta (dati al 31.12.2021):
- N.11 allevamenti bovini, per complessivi 369 capi;
- N.6 allevamenti suini, per complessivi 6.245 capi;
- N.6 allevamenti caprini e N.1 ovini per complessivi 43 capi;
- N.29 allevamenti equini: per complessivi 50 capi.

Sono presenti, inoltre, N.34 allevamenti avicoli di cui 25 per autoconsumo, 7 per scopi ornamentali e 1 legato all'attività di un agriturismo. Risultano, infine, N.7 allevamenti di conigli per uso familiare.

In base ai dati forniti dal Servizio Igiene Alimentare dell'Ausl di Modena, sul territorio del comune di Nonantola sono presenti (dati al 31.12.2021):
- N.1 Caseificio
- N.31 Acetaie (Produzione aceto, Sian)



SISTEMA VERDE E VEGETAZIONE

Lo sviluppo sostenibile è un processo di cambiamento tale per cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali siano resi coerenti con i bisogni futuri oltre che con gli attuali.
La pianificazione e la progettazione ambientale sono attività che pongono al centro dell'attenzione la compatibilità delle modifiche da apportare con le caratteristiche proprie dell'ambiente; quindi, si svolgono nel rispetto e nella conservazione delle risorse naturali.
Nella pianificazione e progettazione il verde rappresenta un tassello fondamentale per la sostenibilità delle nostre città. Occorre, quindi, valutare il «verde» e la vegetazione nei confronti del metabolismo urbano per calcolare l'impronta ecologica e redigere il bilancio ambientale.
La qualità urbana, intesa anche come qualità ecosistemica, non può prescindere dalla vegetazione e la città deve essere assoggettata il più possibile a comportamenti biomimetici, per ridurre gli impatti generati dall'uomo sull'ambiente.
L'importanza di incrementare le dotazioni ecologiche-ambientali in città è incentivata da Enti e Carte internazionali che trattano di ambiente e salute pubblica, come Agenda 2030, la Carta di Aalborg, FAO, OMS, EPA, ... che stanno promuovendo da diversi decenni la diffusione del verde urbano e periurbano a riprova di quanto il verde rappresenti un'infrastruttura indispensabile per la sostenibilità della città.
La presenza della vegetazione è da considerarsi una irrinunciabile risorsa grazie al miglioramento della qualità della vita e agli effetti che ha sull'ambiente e sul clima.
Evidenti sono anche i vantaggi sulla sostenibilità stessa dei sistemi urbani e sul mantenimento e incremento della biodiversità negli ambienti antropizzati.
L'infrastruttura verde (la rete interconnessa di zone naturali, verde urbano, verde periurbano, ...) può svolgere un ruolo di primo piano in termini di adattamento perché può fornire risorse essenziali a fini socioeconomici in condizioni climatiche estreme. Il ruolo degli Enti Locali è decisivo nel contrastare i cambiamenti climatici: più della metà delle emissioni di gas serra sono prodotte nelle città. Da questo punto di vista, occorre incentivare una politica di forestazione urbana che rientra nell'insieme dei piani e dei progetti (motto *"rinverdire le città"*), al fine di predisporre la redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) previsto dal Patto dei Sindaci.
Quindi, il tema della città deve essere affrontato con taglio interdisciplinare nella logica di individuare azioni sistematiche orientate a cambiare in meglio gli stili di vita, a promuovere la salute pubblica e a migliorare l'ambiente.

IL VERDE NELLA RIQUALIFICAZIONE URBANA
come fattore di modificazione delle criticità ambientali

Nei paesi anglosassoni la materia che si occupa del verde urbano è nota come ***urban forestry***, (letteralmente: "*forestazione urbana*"), come a sottolineare che le aree verdi possono offrirsi come oasi di ruralità negli ambiti urbani, con una accentuazione della *wilderness* delle aree verdi inserite in un "arido" edificato.
Riferendosi ai modelli culturali della sostenibilità delle aree urbane e al ruolo del verde nelle città opportuna potrebbe essere la riscoperta - almeno nelle aree urbane meno degradate, ma soprattutto nei centri più grandi - degli **orti urbani**, riscoperta soprattutto

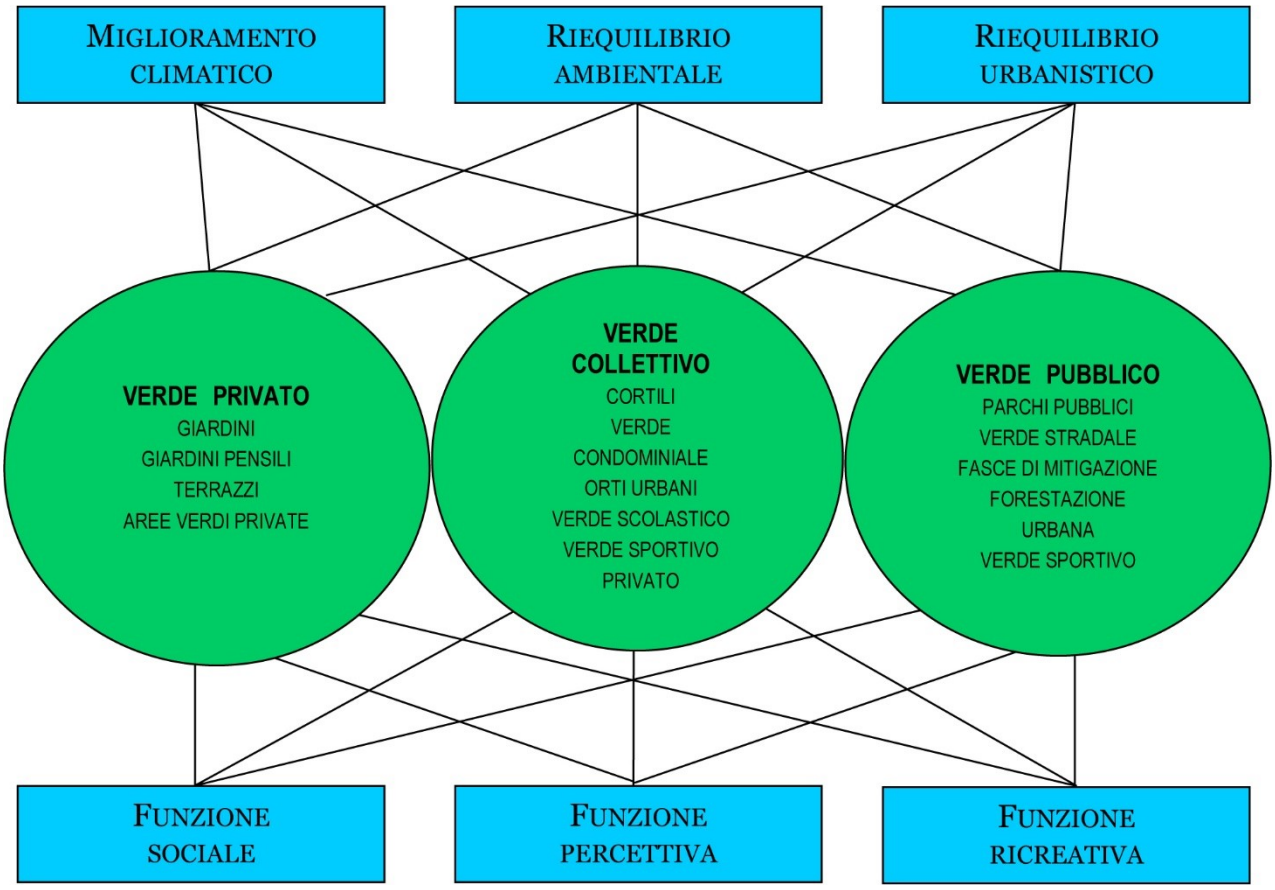
americana, dove si parla di ***urban agriculture***, di un'agricoltura self-made, aderente agli obiettivi dell'Agenda 2030. Gli orti urbani hanno fatto parte integrante della cultura architettonica europea con le cosiddette "città giardino", soppresse in poco più di un secolo da scelte "moderniste" (e più in generale da una cultura industrialistica dell'edilizia e dell'urbanistica) che hanno distrutto un aspetto culturale presente nelle città europee sin dal medioevo.

La pianificazione e la progettazione delle aree verdi sono due processi che devono essere necessariamente legati. Risulta indispensabile l'esigenza di decidere in sede di progettazione cosa sia necessario e avere ben chiaro cosa realizzare e quali siano i possibili utilizzi degli spazi. Occorre sempre di più evidenziare il concetto dell'importanza di una azione organica di pianificazione e progettazione degli interventi, al fine di giungere a una "cultura del progetto" anche per il verde. Si tratta di un percorso logico, al pari di qualsiasi altra progettazione, strutturato in fasi procedurali basate su presupposti razionali e contenuti scientifici e tecnici. In tale ottica, il concetto del verde non solo si intreccia con quello di paesaggio, ma viene culturalmente superato dallo stesso.
La progettazione del verde, o meglio paesaggistica, deve necessariamente essere rapportata alle componenti urbanistiche e al loro attuale significato, in quanto qualsiasi Intervento sul "verde" deve contribuire al raggiungimento della "qualità urbana". E' infatti necessario che la progettazione del "verde" sia considerata come una componente urbana, con uguale dignità delle altre componenti urbanistiche, dal momento che svolge una funzione strettamente legata alle esigenze della popolazione, dell'ambiente e del paesaggio.
Irrinunciabile è la ricerca della più profonda compenetrazione fra l'ambiente edificato e l'ecosistema naturale, dell'accrescimento delle percentuali a verde all'interno dei tessuti urbani ed edilizi, e delle modalità per il raggiungimento di un alto valore qualitativo. La vegetazione si rileva determinante per la sostenibilità soprattutto quando l'analisi scientifica si pone come obiettivo di valutare il verde nei confronti del metabolismo urbano.



FUNZIONI DEL VERDE

Il verde urbano svolge molteplici e importanti funzioni, rappresentando un tassello fondamentale della sostenibilità delle nostre città.



Schema rapporto funzioni e tipologia del verde (Kipar, 2008)[1]

Numerose, e tutte ugualmente importanti, sono le funzioni svolte dal verde urbano:

1) **funzione ecologico-ambientale**: il verde contribuisce in modo determinante alla mitigazione degli effetti di degrado e degli impatti prodotti dalla presenza delle edificazioni e dalle attività dell'uomo. Inoltre, la presenza del verde contribuisce a regolare gli effetti del microclima cittadino attraverso l'aumento dell'evapotraspirazione, regimando così i picchi termici estivi con una sorta di effetto di "condizionamento" naturale dell'aria.

2) **funzione sanitaria e igienica**: la vegetazione contribuisce alla creazione di un ambiente favorevole alla salute fisica e psicologica delle persone.

3) **funzione protettiva**: il verde assolve a un importante azione di protezione e di tutela del territorio in aree degradate o sensibili (argini di fiumi, scarpate, zone con pericolo di frana, ecc), e la sua rimozione determina pesanti effetti di degrado e dissesto territoriale.

4) **funzione sociale e ricreativa**: parchi, giardini, viali e piazze alberate o comunque dotate di arredo verde rispondono a un'importante esigenza ricreativa e sociale e forniscono un servizio alla collettività, rendendo più vivibile e umana la città. La gestione del verde può consentire la formazione di professionalità specifiche e favorire la formazione di posti di lavoro.

5) **funzione culturale e didattica**: favorisce la conoscenza della botanica, delle scienze naturali e dell'ambiente presso i cittadini adulti e no; inoltre, i parchi, i giardini storici e gli esemplari vegetali di maggiore età o dimensione, costituiscono dei veri e propri monumenti naturali, la cui conservazione e tutela rientrano fra gli obiettivi culturali della nostra società.

6) **funzione estetico-architettonica**: il verde arricchisce il paesaggio urbano e rende più gradevole la permanenza in città; occorre quindi favorire un'integrazione fra elementi architettonici e verde nell'ambito della progettazione dell'arredo urbano.

7) **Produttiva:** coltivazione di specie vegetali.

8) **Estetica:** sentimento di ammirazione e sensazione di piacere dell'animo.

9) **Economica:** la presenza di parchi, aree verdi è in genere legata a valori immobiliari più elevati.

10) **Benessere psicologico:** senso di pace, godimento dello spazio e della natura.

AMBIENTALE:

miglioramento delle condizioni dello spazio che ci circonda e del luogo in cui viviamo; si estrinseca a differenti livelli:

- **Produzione di ossigeno;**
- **Assimilazione e stoccaggio di anidride carbonica;**
- **Riduzione della radiazione solare incidente;**
- **Moderazione dei venti freddi in inverno;**
- **Incanalamento dei venti estivi e delle brezze;**
- **Mitigazione dell'isola di calore urbana;**
- **Diminuzione dell'albedo;**
- **Fissazione delle polveri;**
- **Assorbimento dei gas nocivi;**
- **Riduzione dei rumori.**

a) ***depurazione chimica dell'atmosfera****: le piante assorbono CO_2 che attraverso la fotosintesi porta alla produzione di zuccheri e alla liberazione di O_2:*
- un albero di medie dimensioni riesce ad assorbire, durante il suo ciclo vitale, circa 2,5 tonnellate di anidride carbonica; (Ferrini, Bairetto, 2006)[2]
- un ettaro di bosco assorbe, in un anno, la CO_2 prodotta da un'autovettura che percorra circa 80.000 Km e produce l'ossigeno per 40 persone ogni giorno; (Ferrini, Baietto 2006)
- si può supporre che una pianta adulta possa giornalmente produrre ossigeno sufficiente per la respirazione di tre persone, ed eliminare anidride carbonica prodotta in una giornata da 1000 metri cubi di volume abitativo; (Chiusoli, 1999)[3]
- un faggio giunto a maturità, con un'altezza di 25 mt e una chioma di 15 mt, ha una superficie stimata di circa 1600 m^2 e produce in una giornata assolata circa 1712 gr di O_2 l'ora, attuando una trasformazione del carbonio in carboidrati pari a 1600 gr/ora; (Chiusoli, 1999)

Ossigeno elaborato dalla superficie fogliare (Hausen)

Betulla bianca	*2,53 gr/dm² ora*	***Faggio***	*1,76 gr/dm² ora*	***Pino silvestre***	*1,20 gr/dm² ora*	***Abete rosso***	*1,15 gr/dm² ora*	***Farnia***	*1,53 gr/dm² ora*

b) ***assorbimento di gas tossici:*** *oltre all'anidride carbonica, anche altri gas, specialmente l'anidride solforosa vengono assorbiti dalle piante, con notevole vantaggio per l'apparato respiratorio degli altri esseri viventi.*
- una struttura alberata in prossimità delle strade consente di rimuovere fino al 10% di biossido d'azoto - e il 15-20% di polveri sottili; (Wesseling)
- studi hanno dimostrato che per la rimozione degli inquinanti gassosi le piante agiscono attraverso meccanismi fisici e chimici che avvengono sulla parte esterna delle foglie e nei tessuti; (Chiusoli, 1999)
- gli stessi studi hanno messo in evidenza che le piante, svolgendo questa funzione, possono essere esse stesse danneggiate, sia per l'occlusione degli stomi, sia per danni agli apparati vegetali, sia per gli effetti che queste sostanze possono avere sul loro metabolismo. (Chiusoli, 1999)

La vegetazione è in grado di assorbire dall'atmosfera le seguenti quantità d'inquinanti (Chiusoli, 1999)

Monossido di carbonio	2500 ug/m² ora	Ozono	80000 ug/m2 ora	Ossido di azoto	2000 ug/m² ora
Cloro	2000 ug/m² ora	PAN perossiacetilnitrati	2500 ug/m² ora	ammoniaca	400 ug/m² ora
Fluoro	100 ug/m² ora	Anidride solforosa	500 ug/m² ora		

c) fissazione delle polveri, prodotti catramosi e oleosi: *la funzione positiva è esercitata dalla parte più esterna della chioma, e la velocità e quantità della deposizione dipende dalla densità e dalla forma delle particelle; (PM_{10} e $PM_{2,5}$)*
- un prato raccoglie, a parità di superficie, da 3 a 6 volte più polveri di una superficie liscia, un albero con la sua massa fogliare trattiene le polveri in misura 10 volte

superiore alla capacità di trattenuta della superficie coperta dalla proiezione della chioma su un prato; (Chiusoli, 1999)

- uno studio condotto a Brighton (Gran Bretagna) ha dimostrato la cattura e ritenzione delle particelle di un olmo alto 21 mt sito a ridosso di una strada ad alto traffico veicolare ha fissato, in una sola stagione vegetativa 1072 g di particolato sospeso; (Ferrini, Baietto, 2006)
- uno studio condotto a Chicago (USA) ha dimostrato la cattura e ritenzione degli inquinanti di un bosco di un ettaro, copertura 11%, ha rimosso in un anno 591 tonnellate di inquinamento di cui 212 t di particolato inferiore a 10 micrometri, 191 t di ozono, 89 t di biossido di azoto, 84 t di biossido di zolfo e 15 t di monossido di carbonio; (Ferrini, Baietto 2006)

Fissazione delle polveri in 15 giorni su 100 gr di foglie (Leroy)

Olmo	2,735 gr. di polveri	**Sofora**	0,996 gr. di polveri	**Tiglio**	0,936 gr. di polveri	**Ippocastano**	2,295 gr. di polveri	**Pterocaria**	0,979 gr. di polveri

Valutazione dell'efficacia dei tipi di piante più importanti per abbassare la concentrazione di polveri sottili, ossidi d'azoto e ozono nell'aria. (Hiemstra, Schoenmaker van der Bijl, Tonneijck)

ALBERI E ARBUSTI	POLVERI SOTTILI PM_{10}	OSSIDI DI AZOTO $NO + NO_2$	OZONO O_3	EMISSIONE SOSTANZE ORGANICHE VOLATILI
Acer platanoides	x	xxx	xxx	-
Aesculus Spp	xx	xxx	xxx	-
Ailanthus altissima	x	xxx	xxx	x
Alnus glutinosa	x	xxx	xxx	-
Betulla utilis	xx	xxx	xxx	x
Carpinus betulus	xx	xxx	xxx	x
Fraxinus excelsior	x	xxx	xxx	-
Ginko biloba	x	xxx	xxx	x
Koleuteria paniculata	x	xx	xx	xxx
Liquidambar styraciflua	xx	xxx	xxx	xxx
Mahonia Spp	xx	xx	xx	xxx
Pinus nigra	xxx	x	x	x
Pinus sylvestris	xxx	x	x	x
Platanus Spp	xx	xxx	xxx	xxx
Populus Spp	xx	xxx	xxx	xxx
Quercus robur	x	xxx	xxx	xxx
Rosa Spp	xx	xx	xx	x

Sophora japonica	xx	xxx	xxx	-
Taxus Spp	xxx	x	x	x
Tilia cordata	xx	xxx	xxx	x
Tilia europea	x	xxx	xxx	x
Ulmus Spp	xx	xxx	xxx	x

***d) <u>emissione vapore acqueo</u>**: l'evapotraspirazione è un fenomeno metabolico della vegetazione e consiste nell'emissione di vapore acqueo in atmosfera a seguito dell'utilizzo della radiazione solare a fini energetici.*

- è stato stimato che una pianta adulta, isolata, di prima grandezza, con apporti idrici ottimali, può traspirare fino a 400 litri d'acqua al giorno, operando un consumo di calore latente pari a 580 Kcal ogni litro di acqua traspirata; (Chiusoli, 1999)
- un albero adulto di grandi dimensioni in climax evapora alcune centinaia di litri al giorno e produce un effetto di raffrescamento equivalente alla capacità di 5 condizionatori d'aria di piccola potenza operanti 20 ore al giorno. (Abram, 2006)[4]

Percentuale di energia solare incidente utilizzata nell'evapotraspirazione e rilasciata all'aria per diversi tipi di copertura vegetale (Bit, 2014)[5]

Tipo di superficie vegetale	Evaporazione	Riscaldamento dell'aria
Foresta di abeti	66,5 %	33,4 %
Foresta di pini	64,8 %	33,8 %
Querceto	70,0 %	30,0 %
Faggeta	83,8 %	14,5 %
Prato	78,8 %	16,2 %
Città	15,0 %	60,0 %

Traspirazione giornaliera di piante, in grammi di acqua per grammi di foglia verde (Bit, 2014)

Pioppo bianco 13-14 gr	**Pioppo nero** 9-15 gr	**Betulla pendula** 8,1 gr	**Rovere** 6,0 gr	**Nocciolo** 4,2 gr	**Faggio** 3,9 gr

***QUADRO SINOTTICO** delle potenzialità di assorbimento di anidride carbonica, produzione di ossigeno, traspirazione d'acqua, in un anno da parte di un ettaro delle diverse categorie di copertura vegetale considerata (Kipar, 2008)*

Copertura del suolo	Terreno agricolo	Prato	Prato alberato (50-200 piante – 30 cm circ.)	Filare arboreo (160 piante 30 cm circ)	Impianto arboreo specializzato (200 piante ambito urbano)	Bosco naturale (<200 piante ambito extra urbano)	Piantagione artificiale (<200 piante ambito extra urbano)
Assorbimento annuo di CO2 (T/Ha)	0	2	8,6 / 34,4	28	34	9	40
Produzione annua di O2 (T/Ha)	7	8	9-12	7	14	14	14

Traspirazione annua di H2O (T/Ha)	4.500	3.500	6.000 / 13.500	9.500	6.500	6.500	6.500

QUADRO SINOTTICO *il contributo del verde è confrontato con l'emissione annua di anidride carbonica da parte delle autovetture, con l'ossigeno consumato annualmente dall'uomo nonché con il raffrescamento annuo a opera di un condizionatore domestico (Kipar, 2008)*

Copertura del suolo	Terreno agricolo	Prato	Prato alberato (50-200 piante – 30 cm circ.)	Filare arboreo (160 piante 30 cm circ)	Impianto arboreo specializzato (200 piante ambito urbano)	Bosco naturale (<200 piante ambito extra urbano)	Piantagione artificiale (<200 piante ambito extra urbano)
Assorbimento annuo di CO2 (n. auto compensate)	0	2	20	16	20	5	24
Produzione annua di O2 (n. persone)	36	43	68	41	80	80	80
Traspirazione annua di H2O (n. condizionatori)	110	86	327	236	160	160	160

e) <u>regolazione termica</u>*: le masse di fogliame impediscono l'eccessivo riscaldamento del suolo, limitando l'evaporazione dell'acqua in esso contenuto; la vegetazione provoca moti convettivi delle masse d'aria, per effetto delle differenze di temperatura che si verificano fra le zone edificate e le aree verdi.*

- da studi effettuati in diverse città è stato evidenziato la differenza di temperatura tra un parco e una piazza all'interno della stessa area urbana: nelle ore notturne la differenza va da 1 a 6 °C, mentre nelle ore diurne va da 1 a 3 °C. Ciò che maggiormente modifica i valori sono le dimensioni dell'area verde e il clima (più è secco maggiore è l'effetto); (UR)
- da uno studio è stato calcolato dal 10 al 50% l'energia che gli alberi farebbero risparmiare per minore esigenze di aria condizionata; (Cnr-Fi.)
- una superficie di 800 m^2 con una copertura arborea e arbustiva del 30% può assorbire energia per 1,2 milioni di Kcal che riscalderebbero l'ambiente stesso; questa energia equivale a quella necessaria per raffreddare in estate con i condizionatori per 12 ore due case di medie dimensioni. (Oke)

Coefficienti di ombreggiamento per diverse specie nella stagione estiva e invernale (Scudo, 2003)

Nome botanico	**Coefficienti di ombreggiamento (% di trasmissione) – ESTATE**	**Coefficienti di ombreggiamento (% di trasmissione) - INVERNO**
Acer platanoides	0,12	0,69
Acer saccharinum	0,17	0,71
Aesculus hippocastanum	0,11	0,73
Albizzia julibrissin	0,17	0,68

Betula alba	0,18	0,62
Celtis australis	0,08	0,53
Fagus sylvatica	0,12	0,83
Fraxinus excelsior	0,15	0,59
Ginkgo biloba	0,19	0,63
Gleditzia triacanthos	0,36	0,70
Juglans nigra	0,09	0,63
Juglans regia	0,11	0,65
Koleuteria paniculata	0,18	0,65
Liquidambar styraciflua	0,18	0,65
Liriodendrum tulipifera	0,10	0,73
Malus Spp	0,15	0,85
Platanus acerifolia	0,14	0,55
Pyrus communis	0,20	0,60
Quercus palustris	0,22	0,75
Quercus robur	0,19	0,77
Tilia cordata	0,12	0,59
Ulmus americana	0,13	0,76
Ulmus pumila	0,15	0,50
Zelkova serrata	0,20	0,74

Differenza di temperatura rilevante tra superfici ombreggiate e non, di pareti chiare esposte a est e Ovest. Dalla tabella si evince come lo sfruttamento del potere schermante delle piante sia benefico, seppur in misura minore, anche nel caso di radiazione diffusa (Bit, 2014)

Condizioni	***Differenza di temperatura con sola radiazione diffusa (°C)***	***Differenza di temperatura con radiazione diffusa e diretta (°C)***
Grande albero	3,6	13,6
Arbusto	4,2	13,6
Alberi e siepe	5,5	15,5
Rampicante poco denso	4,4	7,7
Rampicante molto denso	4,2	8,9

f) <u>schermo antirumore</u>: *nelle masse del fogliame le onde sonore si frazionano rapidamente e continuamente, ma sono inefficaci per le frequenze inferiori ai 1000 Hz; limiti di tale barriera sono i valori di attenuazione bassi e la necessità di avere distanze significative fra sorgente sonora e ricevente:*

- una siepe arboreo-arbustiva ben realizzata è in grado di abbassare l'inquinamento acustico di 0,10 db per mt di spessore per le basse frequenze e 0,20 db per mt di spessore per le alte frequenze (i migliori risultati sono con siepi molto alte e dallo spessore di almeno 5 mt.); (Chiusoli, 1999)
- per ridurre in modo significativo il livello d'intensità dei rumori, da 5 a 10 db, è necessario una barriera verde di spessore tra 40 e 100 mt (che corrisponde circa ai valori minimi per ottenere anche effetti microclimatici apprezzabili; (Chiusoli, 1999);
- ricerche su una cintura arborea caratterizzata da un impianto ad alta densità e costituito da specie arboreo e arbustive con foglie larghe, spesse e provviste di picciolo, ha dato risultati significativi ma pur sempre contenuti. (Chiusoli, 1999)

Caratteristiche di barriere acustiche e attenuazione dell'intensità sonora (Cook & Van Haverbeke)

Sorgente sonora	Distanza della barriera dalla fonte	Spessore della Cintura arborea	Alt. alberi al centro della barriera	Distanza tra fonte e ricevente	Valori di attenuazione
Camion e automobili ad alta velocità in zone rurali	16 – 20 mt	20 – 30 mt	14 mt e più	36 – 50 mt	8 – 12 db
Traffico a media velocità	5 – 16 mt	6 – 16 mt	Alberi alti 4,5-10 mt e arbusti alti 2,5 mt	11 – 32 mt	8 – 12 db

g) <u>depurazione batteriologica dell'aria:</u> *il pulviscolo atmosferico, carico di batteri, è fissato sulle foglie dall'umidità atmosferica; le foglie emettono sostanze volatili con potere germicida (Bussotti) e sterilizzano tali particelle, questa è anche una delle ragioni per cui da moltissimi anni si costruiscono sanatori e ospedali di preferenza in zone molto alberate. …….. L'ozono in eccesso è nocivo alle piante.*

Scambi energetici tra vegetazione e ambiente

La vegetazione può fornire un apporto al miglioramento delle condizioni ambientali, sia per gli spazi edilizi confinanti che per quelli aperti delle città. Tale contributo positivo permette di considerare le piante come un elemento di mitigazione microclimatica; infatti, la vegetazione può avere un'azione diretta sulla gestione energetica dell'ambiente edificato, mediante le proprie azioni vegetative (fisiologia) o la semplice presenza sull'involucro (fisicità), contribuendo all'innalzamento dell'efficienza energetica e ambientale.

Reazione dei tessuti vegetali alla radiazione solare

Parte della radiazione visibile incidente - corrispondente alle bande del rosso e blu - viene metabolizzata dalle piante per effettuare la fotosintesi; quella corrispondente alla banda dell'infrarosso vicino è invece riflessa per impedire che i raggi non utili alla attività fotosintetica innalzino la temperatura a livelli incompatibili con la vitalità fogliare; mentre

quelli appartenenti alla banda dell'infrarosso distante vengono assorbiti e successivamente ri-emessi (Scudo & Ochoa de la Torre, 2003)[6]: motivo per cui le superfici a verde esibiscono sempre delle temperature superficiali e radianti inferiori a quelle dei materiali artificiali. Più basse temperature che, di conseguenza, andranno a gravare in minor percentuale nei confronti della situazione microclimatica ambientale, migliorando la sensazione di comfort percepita dall'uomo. (Bit, 2014)

Vegetazione e impermeabilità del suolo

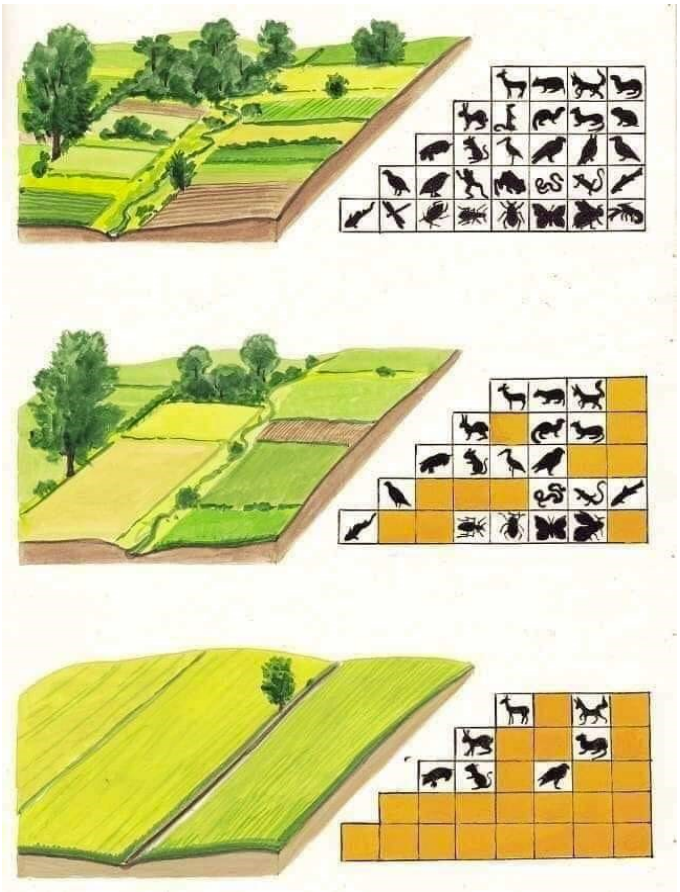
La maggioranza delle superfici di molti ambiti urbanizzati sono completamente impermeabili. Nell'ottica di un recupero funzionale è necessario inserire una percentuale di superficie permeabile per migliorare l'ambiente, ma soprattutto è necessario potenziale tutto quel patrimonio di superfici permeabili attraverso la realizzazione di aree verdi in senso compiuto.
Una parte dei processi di degradazione macro - e microclimatica del nostro ambiente urbano è causata e alimentata dalla sigillatura e impermeabilizzazione dei suoli. Le superfici impermeabilizzate e sigillate provocano un riscaldamento della massa d'aria sovrastante e i moti convettivi portano al ricircolo delle polveri. Il calore del sole accumulato e irradiato ha, come diretta conseguenza, un aumento delle temperature nelle nostre città, venendo a mancare il naturale effetto di mitigazione dato dal processo di evapotraspirazione della vegetazione. Il veloce deflusso delle precipitazioni nei corsi d'acqua, essendo stata eliminata o fortemente ridotta la naturale infiltrazione attraverso gli orizzonti del suolo, porta disordine nella regimazione delle acque meteoriche sottratte al naturale ciclo di captazione e restituzione all'ambiente mediante l'infiltrazione, l'evaporazione e l'evapotraspirazione.
L'eccessiva impermeabilizzazione del suolo determina un'anomalia nel ciclo biologico dell'acqua che viene in gran parte captata dalle reti di fognatura – spesso sovraccariche - invece di ritornare nell'atmosfera attraverso l'evaporazione. Con l'introduzione di una zona permeabile e destinata a verde si può limitare questo fenomeno raccogliendo gran parte dell'acqua, immagazzinandola e ricedendola alle piante e all'atmosfera come vapore acqueo.
La presenza di vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea contribuisce al miglioramento ambientale e si declina a diversi livelli: depurazione chimica dell'atmosfera; assorbimento di gas tossici; fissazione delle polveri, prodotti catramosi e oleosi; emissione vapore acqueo; depurazione batteriologica dell'aria e regolazione termica.

(1) Kipar A., 2008, *Perequazione, verde, rigenerazione urbana*, in Galluzzi Paolo, Vitillo Piergiorgio, *Rigenerare le città. La perequazione urbanistica come progetto*, Maggioli Editore, Milano, (pagg. 81-89).
(2) Chiusoli A., 1999, *La scienza del paesaggio*, Clueb, Bologna.
(3) Ferrini F., Baietto M., 2006, *Forestare la città: Ruoli e funzioni del verde urbano e periurbano*, in "Arbor" 45 (pagg. 13-19).
(4) Abram P., 2006, *Verde pensile in Italia e in Europa*, Il verde Editoriale, Milano.
(5) Bit E., 2014, *Come costruire la città verde*, Sistemi Editoriali, Napoli.
(6) Scudo G., Ochoa de la Torre J.M., 2003, *Spazi verdi urbani*, Sistemi Editoriali, Napoli.

RETI ECOLOGICHE E INFRASTRUTTURE VERDE E BLU

LA SITUAZIONE ATTUALE

La situazione attuale del territorio nonantolano è il risultato di grandi trasformazioni legate alle attività dell'uomo avvenute soprattutto tra gli anni Cinquanta e Sessanta del secolo scorso, per cui oggi in queste zone sopravvivono solo pochi ambienti che possano essere definiti naturali o seminaturali e sono di piccola dimensione ed isolati fra loro fatta eccezione per l'area del Torrazzuolo. Questa intensa trasformazione ha avuto come conseguenza la riduzione e anche la scomparsa di interi habitat e di specie animali e vegetali e quindi perdita di biodiversità. L'eliminazione delle siepi campestri, della piantata, delle zone umide, dei boschetti e dei maceri il tutto associato all'uso della chimica in agricoltura, della meccanizzazione e dell'uso intensivo delle superfici agricole hanno "standardizzato" il territorio e il paesaggio, dove le colture erbacee sono le prevalenti. Anche il consumo di suolo, la crescita urbana e la costruzione di infrastrutture di comunicazione hanno ulteriormente modificato, impoverendoli da un punto di vista ecologico, il territorio e il paesaggio. Questa semplificazione e banalizzazione degli ecosistemi naturali e semi-naturali che ne è scaturita rappresenta un rischio reale per tutto il territorio, anche perché riduce drasticamente il numero di specie presenti. Alla perdita di biodiversità, infatti, si associa in modo inscindibile il progressivo impoverimento della diversità paesaggistica, intesa come capacità dei sistemi paesaggistici di mantenersi in equilibrio. Infatti, un basso valore di eterogeneità corrisponde a una bassa capacità di autoequilibrio di fronte a perturbazioni, pertanto il limite di adattamento e di resilienza di un ecosistema dipendono strettamente dalla sua complessità.



Progressiva perdita di biodiversità del territorio rurale

Seppure nel territorio risulti notevolmente ridotta la complessità dei suoi habitat, a causa soprattutto dei terreni adibiti a colture cerealicole che restano per alcuni mesi privi di vegetazione a seguito delle lavorazioni, il tutto viene parzialmente mitigato dalla presenza del fiume Panaro che, benché arginato, rappresenta ancora un elemento dinamico e strutturale molto importante, insieme al fitto reticolo idrografico, ai maceri e agli specchi d'acqua presenti nel territorio. La presenza di formazioni vegetali lineari non continue (filari, siepi e vegetazione vicino ai canali), di piccole aree boscate, di parchi e giardini dal valore storico e paesaggistico, non costituiscono una ricchezza in termini quantitativi significativa, ma è pur sempre una presenza importante e vitale per il territorio. La vera e sostanziale differenza sul territorio nonantolano è determinata dall'area SIC ZPS del Torrazzuolo, un'area centrale *core* di assoluto valore ecologico ambientale. Tutti questi elementi ecologici, però, non sono collegati tra loro: manca infatti una rete ecologica, o meglio un'infrastruttura verde blu (infrastruttura ecologica) di connessione.

CONNESSIONE ECOLOGICA

L'infrastruttura ecologica come precedentemente descritta, è un sistema di aree naturali o seminaturali, di elementi ecosistemici poligonali, lineari e puntuali che svolgono un ruolo di rifugio, sostentamento, via di transito di specie animali che, innervando il territorio, favoriscono la tutela, la conservazione e possibilmente l'incremento della biodiversità. Questi elementi devono esse collegati tra loro attraverso corridoi già esistenti o da realizzare, ma le aree e i corridoi ecologicamente più importanti devono essere protetti da fasce tampone.

Gli elementi ecologici (puntuali, lineari e poligonali) presenti nel Comune di Nonantola vengono organizzati in modo da caratterizzare l'ossatura dell'infrastruttura ecologia e questo permette di individuare i componenti strutturali di partenza del territorio per giungere poi alla determinazione delle potenzialità e criticità territoriali:

1) Area *core* (nodo principale): SIC ZPS Torrazzuolo. E' un'area dotata di elevata naturalità, composta da un'area compatta ben definita geometricamente che rappresenta il nucleo principale a cui sono collegate diverse propaggini lineari che si estendono nel territorio rurale;
2) Corridoio ecologico principale: è rappresentato dal fiume Panaro (direzione sud-nord) che nonostante sia arginato, costituisce un'importante asse di flusso ecologico, grazie alla presenza dell'acqua, della vegetazione ripariale e dei territori che attraversa a monte e a valle;
3) Corridoio ecologico secondario: è costituito da alcuni canali (Collettore Bosca, Cavo Fossa Signora, Cavo Ortigaro) posti a nord di Nonantola (direzione ovest-est) che collegano l'area *core* del Torrazzuolo con l'asta fluviale del fiume Panaro;
4) Corridoio ecologico locale: si tratta di un corridoio a nord di Nonantola (direzione sud-nord) individuato sostanzialmente solo sulla carta (PTCP e PSC), ma che sul territorio non trova riscontro in quanto attraversa un'area agricola con coltivazioni erbacee e priva di elementi ecologici. In prossimità e paralleli a questo "corridoio", invece, sono presenti alcuni elementi ecologici lineari che svolgono già ora le funzioni di corridoio ecologico;
5) Aree di rifugio (nodo secondario): sono alcuni parchi d'interesse storico culturale e paesaggistico, grandi parchi urbani e aree boscate variamente distribuiti nel territorio rurale, soprattutto a sud di Nonantola;

6) Aree puntuali *stepping:* sono gli elementi ecologici sparsi nel territorio come gli alberi monumentali, le siepi e i filari alberati, i parchi e i giardini pubblici e privati di ridotte dimensioni, le aree boscate minori, la vegetazione dei maceri.

I varchi anche se non costituiscono un elemento di struttura della rete ecologica, rappresentano un importante elemento ecologico della rete stessa. Si tratta di particolari situazioni in cui la permeabilità ecologica viene minacciata o compromessa da interventi antropici come l'urbanizzazione, la realizzazione di infrastrutture e la creazione di ostacolo allo spostamento delle specie biologiche. I varchi, quindi, rappresentano elementi di criticità della rete e sono costituiti da ristringimenti della rete ecologica oppure da luoghi in cui è necessario mantenere aperto un collegamento tra aree ecologicamente differenti (es: connessione tra aree verdi di città e campagna). Da qui nasce la necessità di definire questi luoghi in modo tale da mantenere i varchi esistenti per assicurare la potenzialità di transito delle specie biologiche ed evitare un ulteriore restringimento e alterazione dell'habitat, nonché ripristinare i varchi al fine di ridurre l'effetto di frammentazione generato dall'attività e dalle opere antropiche e ripristinare la permeabilità ecologica. Riguardo ai varchi abbiamo:

- varco ecologico principale: posto tra il fiume Panaro e la tangenziale (individuato dal PTCP);
- varco ecologico di connessione città-campagna: sono le aree di contatto tra le aree a verde pubblico e sportivo (superfici permeabili con presenza di vegetazione) e la campagna.

Se il varco ecologico principale ha una forte valenza ecologica a causa dello sviluppo urbano di Nonantola verso il fiume Panaro, i varchi di connessione città-campagna hanno una valenza più ambientale in quanto forniscono i flussi dei surplus energetici prodotti dalla città, oltre a svolgere importanti funzioni per il benessere psicofisico dei cittadini.
I corsi d'acqua costituiscono un elemento fondamentale della rete ecologica e dell'infrastruttura ecologica (verde e blu). Il dinamismo, la diversità e la varietà possono essere trovate nelle aree dei corsi d'acqua e nelle specie a cui esse offrono rifugio. I corsi d'acqua e gli ambienti ad essi strettamente contigui hanno la peculiarità di formare reti lineari, che determinano relazioni di significativa rilevanza da monte verso valle. Le variazioni di topografia, umidità, temperatura, tessitura dei suoli, vari biotopi generano diversi habitat che vanno dalle zone umide a quelle asciutte, con un'ampia diversità di specie animali e vegetali. Per queste ragioni l'ecosistema fluviale è visto come uno dei più ricchi dal punto di vista biologico. Gli ecosistemi fluviali, oltre alla diversità biologica, svolgono altre importanti funzioni. Infatti, al loro ruolo nella regolazione dei sistemi idrologici, dei cicli biogeochimici e nella produttività primaria e secondaria e nello scambio genetico e di microrganismi, si aggiungono le seguenti funzioni: produzione e mantenimento di specie vegetali e animali; regolazione delle alluvioni attraverso gli effetti delle laminazioni; depurazione fisica e chimica; stabilizzazione degli argini; naturale e regolare fertilizzazione delle aree circostanti; qualità dei paesaggi; opportunità per lo svolgimento di attività ricreative. Dal punto di vista ecologico, ma anche ambientale e paesaggistico, i corsi d'acqua vengono distinti nel seguente modo:

- via d'acqua strutturale principale;
- via d'acqua strutturale secondaria;
- reticolo idrografico principale non compreso nei punti precedenti.

I collegamenti tra i vari elementi ecologici poligonali non sono così diffusi; sono pochi i corridoi che collegano in modo continuativo i vari elementi, la maggioranza, infatti, è composta da corridoi solo parziali o addirittura quasi inefficaci. Sono presenti corridoi di carattere solo fluviale grazie alla fitta rete idrografica, meno frequenti, invece, sono i corridoi composti da sole fasce vegetazionali arboreo-arbustive, occasionali sono i corridoi di valenza fluviale e vegetazionale. Da qui la necessità di potenziare tutti i corridoi ecologi: principali, secondari e locali.

I corridoi, inoltre, si possono distinguere in base all'origine in naturali, antropici o residuali oppure in base all'importanza: principali, secondari e locali;

FRAMMENTAZIONE ECOLOGICA

Il maggiore responsabile dell'impoverimento della diversità biologica è il processo di frammentazione degli ambienti naturali. La frammentazione può essere definita come il processo che genera una progressiva riduzione della superficie degli ambienti naturali e un aumento del loro isolamento: le superfici naturali vengono, così, a costituire frammenti spazialmente segregati e progressivamente isolati inseriti in una matrice territoriale fortemente caratterizzata dagli insediamenti umani. Il processo di frammentazione e il conseguente isolamento degli ambienti naturali influenzano la fauna, la vegetazione e le condizioni ecologiche degli ambienti stessi, distruggendo e riducendo le popolazioni biologiche presenti. Le cause principali del processo di frammentazione degli ambienti naturali sono da attribuire alla crescita urbana e all'organizzazione territoriale delle reti infrastrutturali di trasporto.
Le barriere possono determinare frammentazione della rete ecologica. Seppure denominate in vario modo (interferenze lineari, ostacoli alla connettività, interposizioni) sono identificabili come quegli elementi che interrompono, o che rendono difficile, il transito della fauna. Le interruzioni più frequenti delle reti ecologiche sono costituite da:

- aree urbane: l'assenza di habitat adeguati, le superfici quasi completamente impermeabilizzate, la massiccia presenza dell'uomo, il disturbo provocato dal traffico e dalla densità degli edifici rendono i centri abitati ostili anche al solo passaggio degli animali;
- aree ad agricoltura intensiva: le pratiche dell'agricoltura meccanizzata e la diffusione delle monocolture intensive su vaste superfici non lasciano spazio ad alberi, siepi ed altri luoghi di rifugio per la fauna selvatica. Inoltre l'uso di fertilizzanti e pesticidi di sintesi, indispensabili nelle monocolture intensive, tende a ridurre il numero di specie presenti nel suolo e nei vicini fossi e scoline;
- strade e ferrovie: le infrastrutture viarie costituiscono barriere a volte insormontabili, soprattutto per specie come anfibi, rettili e piccoli mammiferi. Anche il traffico ha gravi responsabilità: infatti è sufficiente il passaggio di una vettura al minuto per eliminare il 90% degli anfibi in migrazione durante il periodo riproduttivo;
- canali cementificati: i corsi d'acqua artificiali, con sponde lisce e ripide, possono costituire una barriera o una trappola mortale per molte specie animali.
- linee elettriche: i cavi aerei possono causare la morte degli uccelli sia per collisione che per folgorazione; per alcune specie di grandi dimensioni è stato registrato un numero di vittime pari al 75% della popolazione locale.

Nello specifico sono stati individuati i seguenti elementi di interferenza e frammentazione del territorio comunale:

- area urbana: il tessuto urbanizzato è stato suddiviso in sei categorie in base alla impermeabilità media dei suoli per areale di riferimento (classificazione effettuata dal Dipartimento di Architettura – UNIBO); le aree vanno da una percentuale media di impermeabilizzazione inferiore al 15% fino ad un massimo del 60-70%. L'area per dimensioni e impermeabilizzazione più rilevanti è quella artigianale industriale, tra l'altro si tratta dell'areale urbanizzato più prossimo al fiume Panaro;
- tangenziale e strade principali: queste infrastrutture, soprattutto la tangenziale, creano una linea di chiusura e di permeabilità ecologica pericolosa in quanto attraversa ampi territori rurali e intercetta molti corsi d'acqua. Purtroppo, con la costruzione della tangenziale, non sono stati previsti sufficienti e adeguati passaggi per la fauna terrestre. Anche la Provinciale Ovest, la Mavora e la Provinciale est presentano analogo problema, a cui si aggiungono, tangenziale compresa, l'alto traffico veicolare e relativo inquinamento acustico e atmosferico;
- aree di fragilità ecologica: sono aree che presentano elementi di criticità legate soprattutto alla presenza della tangenziale; l'asse stradale intercetta aree la cui componente ecologica è stata alterata (area vicino al fiume Panaro), compromessa (area tra Nonantola e la frazione Casette), fortemente disturbata (aree vicino Palazzo Riva, superamento Canale Torbido e prossime agli svincoli); a queste si aggiunge l'area dell'edificato della frazione di Casette con l'estremità ovest dell'area SIC ZPS Torrazzuolo. Necessita di una segnalazione di attenzione anche l'area tra Nonantola e la frazione Via Larga, in quanto tale area dovrebbe mantenere un grado di permeabilità al fine di evitare la congiunzione dei due tessuti urbanizzati e scongiurare così una frattura definitiva del sistema ecologico in quel tratto di territorio;
- linee elettriche: a Nord di Nonantola passano due elettrodotti ad altissima e alta tensione, tra l'altro una linea passa nella estremità più a nord dell'area *core* del Torrazzuolo. Le due line attraversando il territorio comunale est-ovest intercettano anche il corridoio ecologico principale del fiume Panaro.

La rete ecologica costituisce uno strumento di tutela dell'ambiente in grado di contrastare la frammentazione e di favorire la conservazione della biodiversità.

INFRASTRUTTURA VERDE BLU

La rete ecologica è un sistema di aree naturali o seminaturali, di elementi ecosistemici puntuali, lineari e poligonali che svolgono un ruolo di rifugio, sostentamento, via di transito di specie animali e innervando il territorio, favoriscono la tutela, la conservazione e possibilmente l'incremento della biodiversità. Questi elementi devono esse collegati tra loro attraverso corridoi già esistenti o da realizzare, ma le aree e i corridoi ecologicamente più importanti necessitano di una protezione.
In base ai dati raccolti e a quanto fin qui esposto, gli elementi ecologici presenti sul territorio nonantolano più importanti che compongono l'infrastruttura verde sono:

1) Elementi puntuali:
    - Alberi Monumentali e di Pregio;
2) Elementi lineari:
    - Siepi e filari alberati;
3) Elementi poligonali:

- Area di riequilibrio ecologico – SIC ZPS Torrazzuolo
- Aree boscate, agroambientali e rinaturalizzate;
- Parchi e giardini d'interesse storico-culturale e paesaggistico;
- Aree verde pubblico;
- Aree verde privato.

I corsi d'acqua costituiscono un elemento fondamentale della rete ecologica. Il dinamismo, la diversità e la varietà possono essere trovate nelle aree dei corsi d'acqua e nelle specie a cui esse offrono rifugio. I corsi d'acqua e gli ambienti ad essi strettamente contigui hanno la peculiarità di formare reti lineari che determinano relazioni di significativa rilevanza da monte verso valle. Le variazioni di topografia, umidità, temperatura, tessitura dei suoli, vari biotopi generano diversi habitat che vanno dalle zone umide a quelle asciutte, con un'ampia diversità di specie animali e vegetali. Per queste ragioni l'ecosistema fluviale è visto come uno dei più ricchi dal punto di vista biologico. Gli ecosistemi fluviali, oltre alla diversità biologica, svolgono altre importanti funzioni. Infatti, al loro ruolo nella regolazione dei sistemi idrologici, dei cicli biogeochimici e nella produttività primaria e secondaria, quindi nello scambio genetico e di microrganismi, si aggiungono le seguenti funzioni: produzione e mantenimento di specie vegetali e animali; regolazione delle alluvioni attraverso gli effetti delle laminazioni; depurazione fisica e chimica; stabilizzazione degli argini; naturale e regolare fertilizzazione delle aree circostanti; qualità dei paesaggi; opportunità per lo svolgimento di attività ricreative. A completamento della componente vegetazionale è ovviamente la componente acqua (infrastruttura blu):

1) Reticolo idrografico;
2) Specchio d'acqua;
3) Macero (inteso come superficie d'acqua).

L'infrastruttura verde è definita dall'omonima strategia dell'UE come "*una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici. Ne fanno parte gli spazi verdi (o blu, nel caso degli ecosistemi acquatici) e altri elementi fisici in aree sulla terraferma (incluse le aree costiere) e marine. Sulla terraferma, le infrastrutture verdi sono presenti in un contesto rurale e urbano"*.

Quindi, l'interconnessione tra funzioni e servizi ecosistemici forniti dalla vegetazione (Infrastruttura Verde), dall'acqua (Infrastruttura Blu) e dal suolo è inscindibile, tanto che la quantità e la qualità di vegetazione presente nel territorio è strettamente legata alle caratteristiche del suolo e alla disponibilità di acqua.

Da quanto fin qui esposto emerge che il concetto di rete ecologica è prioritariamente orientato agli aspetti ecologo-ambientali, mentre il concetto di infrastruttura verde blu (l'insieme delle infrastrutture verde e blu) assume come prioritario il tema della multifunzionalità, cioè all'analisi degli aspetti ecosistemici viene associata anche una disamina degli aspetti legati alla produzione agricola e forestale, alle attività ricreative, alla mobilità, estendendo l'attenzione pianificatoria e progettuale fino ad affrontare gli aspetti più propriamente paesaggistici.

In base ai dati raccolti e a quanto fin qui analizzato, gli elementi ecologici presenti sul territorio nonantolano delle infrastrutture verde e blu più importanti sono:

1) Alberi Monumentali e di Pregio:
   - Alberi Monumentali presenti nell'Elenco nazionale;
   - Alberi Monumentali presenti nell'Elenco regionale;
   - Alberi di pregio presenti nell'Elenco comunale;

2) Siepi e filari alberati
   - Siepi e filari alberati con forme di tutela;
   - Siepi e filari alberati di origine antropica, spontanea, agroambientale;

3) Aree boscate, agroambientali e rinaturalizzate:
   - Aree boscate (PTCP, MIC e RER);
   - Aree boscate, agroambientali e rinaturalizzate;

4) Parchi e giardini
   - Parchi e giardini d'interesse storico-culturale;
   - Parchi e giardini d'interesse paesaggistico;

5) Aree a verde in territorio urbanizzato
   - Aree verde per attività sportiva
   - Alberature stradali;
   - Aiuole permeabili;
   - Aree verde giardino privato;
   - Aree verde pubblica;

6) SIC ZPS Torrazzuolo;

7) Coltivazioni agricole:
   - Coltuivazioni erbacee;
   - Coltivazioni arboree;
   - Coltivazioni biologiche;

8) Reticolo idrografico:
   - Principale;
   - Minore;

9) Specchio d'acqua;

10) Macero (inteso come superficie d'acqua).

Eccezione fatta per l'area SIC ZPS Torrazzuolo e l'asta fluviale del fiume Panaro, tutti gli altri elementi ecologici presenti sul territorio nonantolano, anche se non sembrano capaci di svolgere ruoli significativi nel contesto ecologico-ambientale, in realtà, in ambiti così semplificati - come è il territorio agricolo destinato prevalentemente a colture erbacee - permettono lo sviluppo di nuclei vegetali e/o animali seppur di basse densità e strutture di popolazione non complete. Molti di questi elementi ecologici sono formazioni e compagini, più o meno naturaliformi, sparsi sul territorio e privi di connessioni o legami.

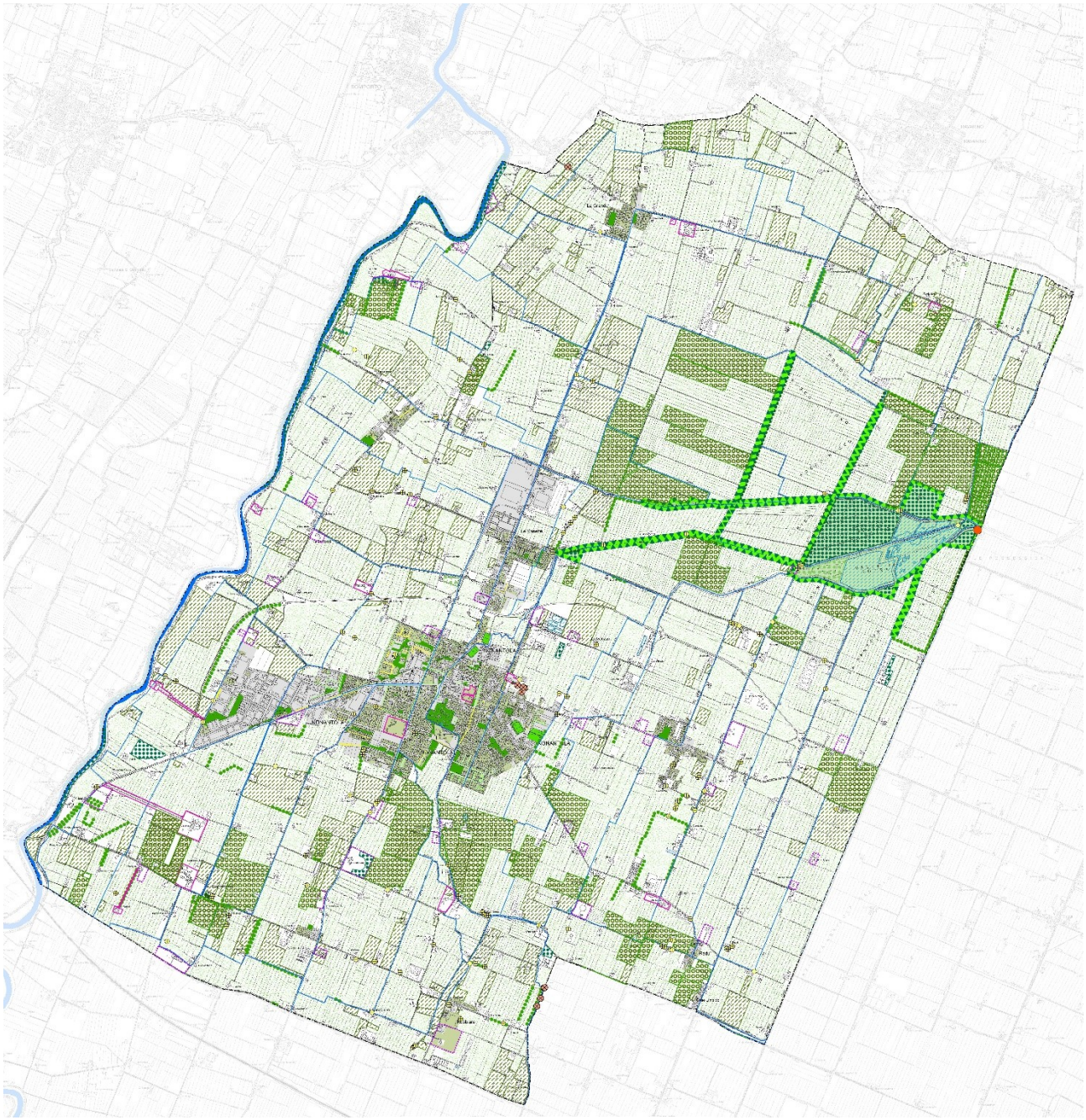


Tavola 8 - Infrastruttura Verde Blu

Dall'analisi del territorio, emerge la necessità di intervenire non solo sui singoli elementi ecologici per conservarli e valorizzarli, ma sull'intero sistema verde del Comune in modo da creare una infrastruttura che comprenda tutti gli elementi ecologici e le diverse aree destinate a verde, cioè realizzare un'infrastruttura verde blu che metta in connessione le diverse tipologie di verde: dalle zone naturali, ai parchi urbani, dai boschi urbani e periurbani ai viali alberati, dai giardini storici alle aree verdi di quartiere, e così via. In un territorio dotato di una infrastruttura verde, i parchi non sono spazi isolati nel costruito, ma sono connessi da una maglia di elementi lineari verdi, a loro volta collegati ai sistemi «verdi» periurbani ed extraurbani e dal reticolo idrografico. Le ultime direttive europee promuovono le infrastrutture verdi quali opere in grado di irradiare qualità ambientale e capaci di fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici. L'infrastruttura verde, attraverso un corretto processo di pianificazione, progettazione e gestione del territorio, è in grado di

offrire benefici concreti per la società, rigenerando risorse materiali e immateriali, naturali e artificiali ai cittadini. È necessario che le infrastrutture verde e blu siano considerate unitariamente come una componente urbana essenziale, dotata di uguale dignità rispetto all'altra componente urbana l'Infrastruttura grigia, dal momento che svolge una funzione strettamente legata alle esigenze della popolazione, dell'ambiente e del paesaggio. Non è certamente un caso che le città che hanno posto come priorità l'infrastruttura verde blu siano le città più resilienti, quelle con maggiori capacità di adattamento ai cambiamenti climatici e quelle che offrono ai propri cittadini migliore qualità di vita. L'Unione Europea, infatti, sta puntando fortemente sul valore e sull'efficacia dell'infrastruttura verde blu, poiché l'implementazione della stessa sui territori può contribuire in modo significativo alla realizzazione degli obiettivi della politica europea in materia di sviluppo regionale e rurale, adattamento al cambiamento climatico, gestione del rischio di catastrofi, conservazione della biodiversità, agricoltura sostenibile, miglioramento dell'ambiente, uso sostenibile del suolo.

L'anima dell'infrastruttura verde e blu, o meglio dell'infrastruttura ecologica, è la biodiversità, cioè l'insieme di animali e piante che la popolano/compongono.
«E' fondamentale provvedere alla conservazione duratura delle basi naturali della vita, proteggendo l'ambiente naturale da effetti nocivi o molesti. La necessità di una protezione dell'ambiente nella sua completezza è motivata dal significato esistenziale ed economico della biodiversità quale base vitale. L'applicazione del principio di attenzione alla conservazione della biodiversità deve inoltre garantire anche alle generazioni future la possibilità di soddisfare i loro bisogni. Questo uso sostenibile della biodiversità, sancito a livello internazionale dalla Convenzione sulla diversità biologica, deve trovare applicazione anche nel territorio regionale. La biodiversità è indispensabile per il benessere umano. Oltre all'elevato significato economico, la diversità biologica presenta un valore intrinseco nonché valori estetici ed emotivi. Accanto al sapere o alla forza lavoro (capitale umano) nonché al capitale materiale (es: macchine, impianti di produzione), l'economia menziona anche il capitale naturale, ossia il valore economico di un paesaggio, di cui la biodiversità è un componente fondamentale. Di conseguenza, un declino della biodiversità non solo comporta una perdita irreversibile di flora e fauna, ma cela anche dei rischi per il benessere dell'umanità e il funzionamento dell'economia.» (Confederazione Svizzera, 2017).

SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DALLA INFRASTRUTTURA VERDE BLU

È trascorso un trentennio da quando l'ONU ha ritenuto indispensabile affrontare il problema dell'interazione tra le politiche di sviluppo e lo stato dell'ambiente.
Nel 1992 con la Conferenza di Rio de Janeiro sull'Ambiente, l'ONU e i governi di tutto il mondo sono stati chiamati per la prima volta a formalizzare il concetto di sviluppo sostenibile e a mettere in evidenza come non fosse più possibile prescindere dalle tematiche ambientali nella formulazione delle future strategie politiche.
Nel 1997 è stato redatto e sottoscritto un accordo internazionale noto come "Protocollo di Kyoto", con il quale 118 nazioni del mondo si sono impegnate a ridurre le emissioni di gas serra per rimediare ai cambiamenti climatici in atto, sviluppando fonti alternative di energia e risparmio energetico.

Nel 2001 viene lanciato, con il sostegno dell'ONU, il progetto di ricerca noto come *Millennium ecosystem assessment* (Mea) - Valutazione degli ecosistemi del millennio – al fine di valutare le conseguenze dei cambiamenti subiti dagli ecosistemi e porre basi scientifiche per interventi futuri.

Nel 2002 con il successivo summit dell'ONU, svoltosi a Johannesburg (Sud Africa), si è passati ad un'ottica di maggiore concretezza, individuando nelle comunità locali il centro di questa nuova politica di pianificazione territoriale. I principi e le forme di sostenibilità ambientale devono essere introdotte partendo dal basso, dagli enti che si trovano effettivamente ad operare sul territorio, evidenziando la necessità di affrontare le iniziative politiche con approcci multidisciplinari.

Nel 2009 con la Conferenza di Copenaghen, l'ONU affronta il tema del clima e la volontà è quella di stringere un accordo sulla diminuzione di emissioni di anidride carbonica. Le delegazioni partecipanti alla conferenza sono di 192 Nazioni.

Nel 2010 l'Italia adotta una Strategia Nazionale per la Biodiversità riconoscendo il valore intrinseco del capitale naturale: *"La biodiversità e i servizi ecosistemici, nostro capitale naturale, sono conservati, valutati e, per quanto possibile, ripristinati, per il loro valore intrinseco e perché possano continuare a sostenere in modo durevole la prosperità economica e il benessere umano nonostante i profondi cambiamenti in atto a livello globale e locale".*

Nel 2011 viene definita la Strategia Europea per la Biodiversità verso il 2020 e l'Obiettivo 2 indica di preservare e ripristinare gli ecosistemi e i loro servizi, considerato che nel 2010 la maggior parte degli stessi risulta essere degradata. I beni prodotti dagli ecosistemi comprendono cibo, acqua, carburanti e legname; i servizi, invece, l'approvvigionamento idrico e la purificazione dell'aria, il riciclo naturale dei rifiuti, la formazione del suolo, l'impollinazione e molti altri meccanismi regolatori naturali

A livello europeo, il processo MAES (*Mapping and Assessment of Ecosystem and their Services*) in risposta all'azione 5 della Strategia Europea per la Biodiversità al 2020, coinvolge gli Stati membri in un'azione di mappatura e valutazione dello stato degli ecosistemi e dei relativi servizi, finalizzata a identificare le priorità per il ripristino e il supporto allo sviluppo delle infrastrutture verdi.
I recenti progetti europei LIFE+ MGM e SAM4CP si collocano nello specifico ambito di "Politica e Governance Ambientali" del Programma europeo LIFE+ teso a migliorare le politiche europee attraverso nuovi metodi, strumenti, idee, tecnologie e costituiscono due importanti momenti di sperimentazione e applicazione di innovazione tecnica delle analisi

finalizzate al governo del territorio. (Ministero dell'Ambiente, 2018)
In questo percorso i temi della sostenibilità dell'ecosistema diventano essenziali.
Lo sviluppo sostenibile è un processo di cambiamento in cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali siano coerenti con i bisogni futuri e anche attuali.
La pianificazione e la progettazione ambientale sono attività che pongono al centro la compatibilità delle modifiche da apportare con le caratteristiche proprie dell'ambiente.
Nella pianificazione e progettazione il verde rappresenta un tassello fondamentale per la sostenibilità delle nostre città.
Occorre, quindi, valutare il "verde" e la vegetazione nei confronti del metabolismo urbano per redigere il bilancio ambientale.
La qualità urbana, intesa anche come qualità ecosistemica, non può prescindere dalla vegetazione e la città deve essere assoggettata il più possibile a comportamenti biomimetici, per ridurre gli impatti generati dall'uomo sull'ambiente.

Si definiscono funzioni ecosistemiche le capacità dei processi e dei componenti naturali di fornire beni e servizi che soddisfino, direttamente o indirettamente, le necessità dell'uomo e garantiscano la vita di tutte le specie.

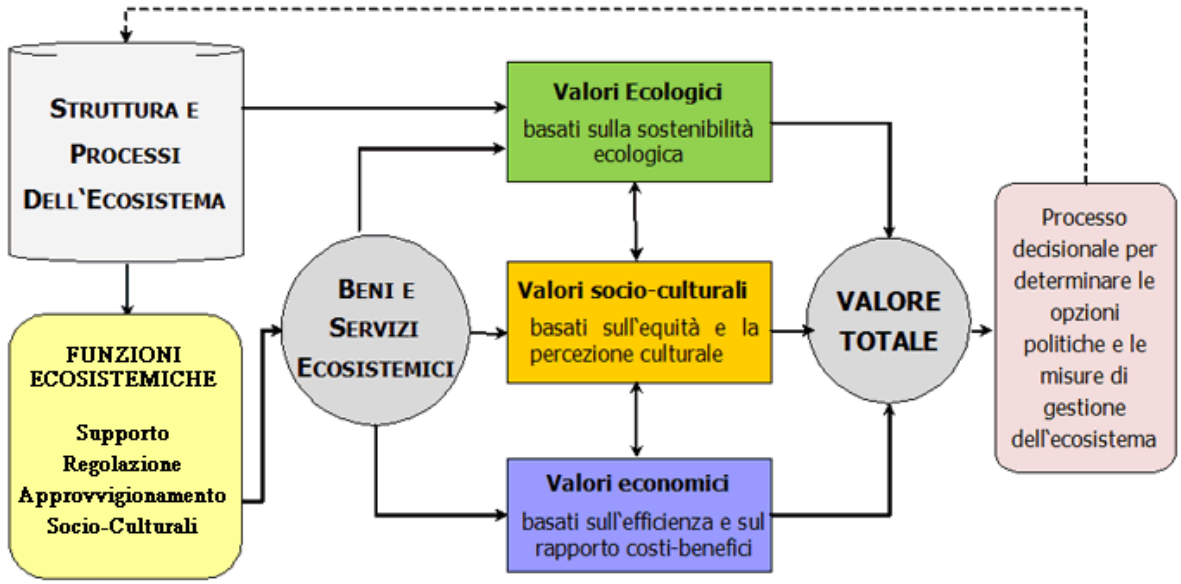


Fig.28 Schema della struttura e dei processi dell'ecosistema (mod. - de Groot, 1992)

Secondo il *Millennium ecosystem assessment* (Mea), infatti, il verde e il suolo sono in grado di erogare diversi servizi ecosistemici, ossia "benefici che l'umanità ricava dagli ecosistemi".
In particolare, le funzioni ecosistemiche offerte sono:

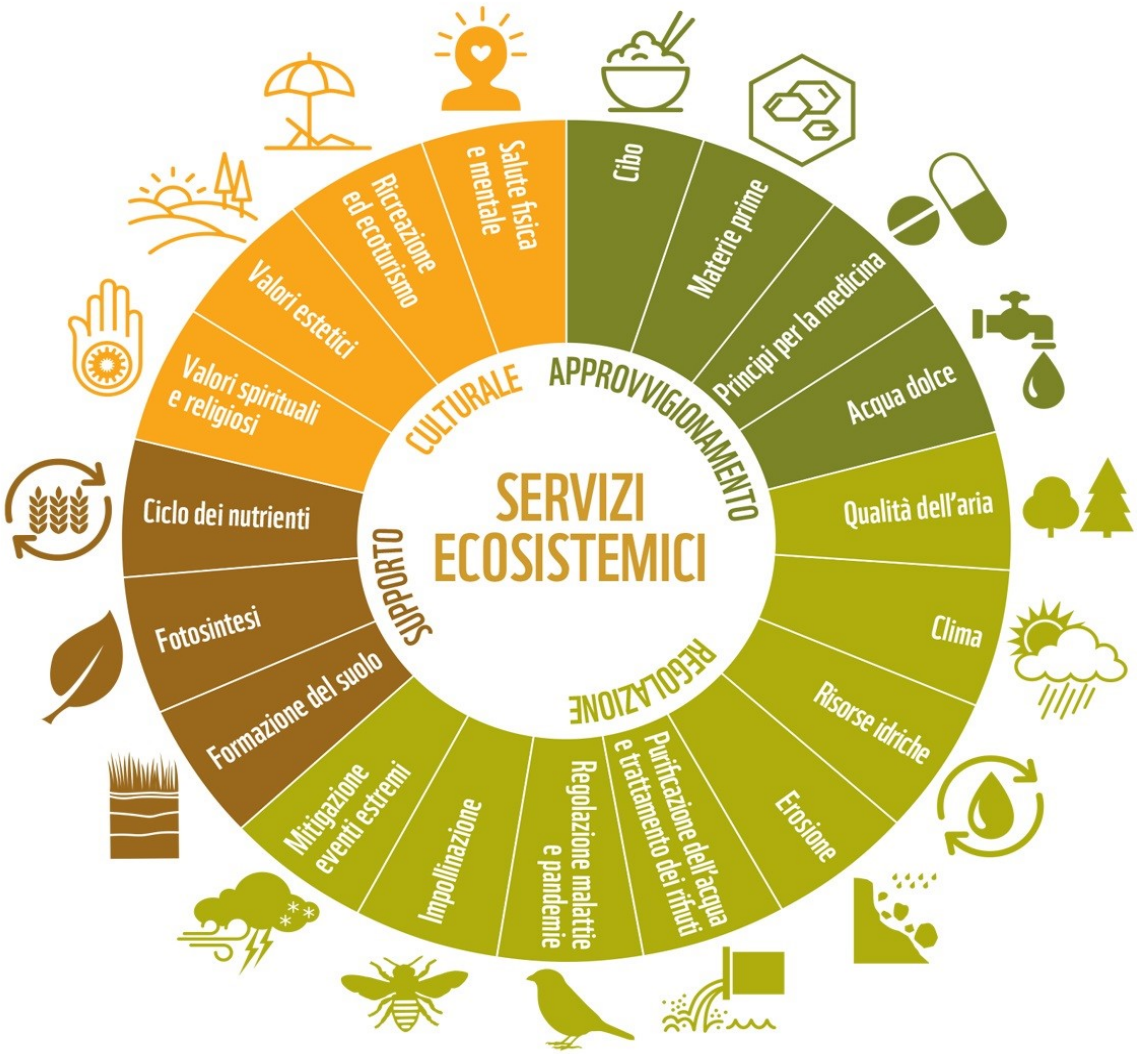
a) **di supporto**: funzioni necessarie allo svolgimento di tutte le altre funzioni ecosistemiche; i servizi prodotti sostengono tutti gli altri e il loro impatto si esplica in modo indiretto e sul lungo periodo.

b) **di approvvigionamento**: beni ottenuti direttamente dalle materie prime, dal cibo, dalle risorse energetiche.

c) **di regolazione**: benefici ottenuti dalla regolazione dei processi fisici, chimici e biologici fondamentali per garantire l'integrità e il funzionamento degli ecosistemi.

d) **culturali**: i benefici immateriali, quali quelli emozionali e spirituali derivanti dalla relazione fra il genere umano e gli ecosistemi e i benefici terapeutici sulla salute fisica e psicologica.

Le funzionalità sopra esposte sono attuate dall'insieme inscindibile costituito dalle piante, dal suolo e dal microclima, profondamente interconnessi, a cui vanno associati anche gli elementi naturali (acqua, rocce, ecc.) e gli animali.



Relazione dei servizi ecosistemici con le attività delle comunità locali

SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DAL SUOLO (1).

(1) Quadro Conoscitivo – Comune di Nonantola Regione Emilia Romagna Servizio Geologico Sismico e dei Suoli

I Servizi Ecosistemici (MEA, 2005) rappresentano i processi attraverso i quali gli ecosistemi naturali sostengono e soddisfano i bisogni umani, il suolo, pur non essendo di per sé un ecosistema, è stato riconosciuto come una matrice che fornisce servizi ecosistemici (Dominati at al, 2010) essi sono suddivisi in 4 macro-categorie: Supporto, Regolazione, Approvvigionamento, Culturali (MEA, 2005, de Groot et al., 2002). Nell'ambito del progetto SOS4LIFE (www.sos4life.it) è stata prodotta una cartografia a scala regionale dei servizi ecosistemici per la quale, basandosi sulle categorie descritte nel capitolo precedente, sono stati individuati sei servizi dei suoli rappresentati nella tabella sottostante, nella medesima tabella sono indicati anche i parametri dei suoli utilizzati per i calcoli:

Codice Servizio Ecosistemico [b]	**Categoria** [a]	**Funzioni del suolo su cui si basa** [c]	**Parametri dei suoli utilizzati per il calcolo**
BIO Habitat per organismi del suolo	Supporto	Riserva Biodiversità	Uso del suolo Densità apparente Carbonio organico
BUF Capacità protettiva	Regolazione	Magazzinaggio, filtraggio e trasformazione dei nutrienti, sostanze ed acqua	C organico Contenuto in argilla pH (0-30) Profondità media della falda superficiale
CST Stock di carbonio attuale	Regolazione	Riserva di Carbonio	C organico e densità apparente (0-30 cm)
PRO Fornitura di cibo	Approvvigionamento	Produzione di biomassa	Classe di capacità d'uso e integradi
WAR Infiltrazione dell'acqua	Regolazione	Magazzinaggio, filtraggio e trasformazione dei nutrienti, sostanze ed acqua	Conducibilità idrica satura Punto di ingresso all'aria
WAS Riserva idrica	Regolazione (Approvvigiona-mento)	Magazzinaggio, filtraggio e trasformazione dei nutrienti, sostanze ed acqua	Capacità di campo (-33 kPa) Profondità media della falda superficiale

Tabella 1. Servizi ecosistemici, funzioni del suolo dati di input necessari per la stima. a) MEA 2005; b) Dominati et al. 2010; c) European Commission (EC), 2006.

Ogni servizio del suolo è descritto tramite indicatori basati sulle proprietà del suolo misurate o stimate quantitativamente. Il valore massimo osservato viene posto uguale a 1, e il valore 0 indica il minimo relativo nell'area considerata.

Principali servizi ecosistemici dei suoli del comune di Nonantola

La carta dei servizi ecosistemici dei suoli copre l'intera superficie comunale.

Capacità protettiva

I suoli del comune di Nonantola hanno una capacità di attenuazione naturale (effetto tampone) molto influenzata dalla tessitura dei suoli presenti, visto che il pH è sempre >6.5 e lo scheletro sempre assente. Varia da moderatamente alta a molto alta nella parte centrale, dovuto alle tessiture dei suoli presenti che sono caratterizzate da alti contenuti di argilla e/limo (unità A5b e parti depresse della A6b). Risulta moderata nell'unità delle transizioni della pianura alluvionale nella parte centro Nord e SE, per la presenza di suoli a tessitura da media a moderatamente fine (unità A6a e A6b). Nella fascia dei dossi (corso e paleocorsi del Panaro) delle unità A6a e A6b la presenza di suoli a tessitura da media a molto grossolana invece determina una capacità di attenuazione da bassa a molto bassa (in particolare sulle rotte).

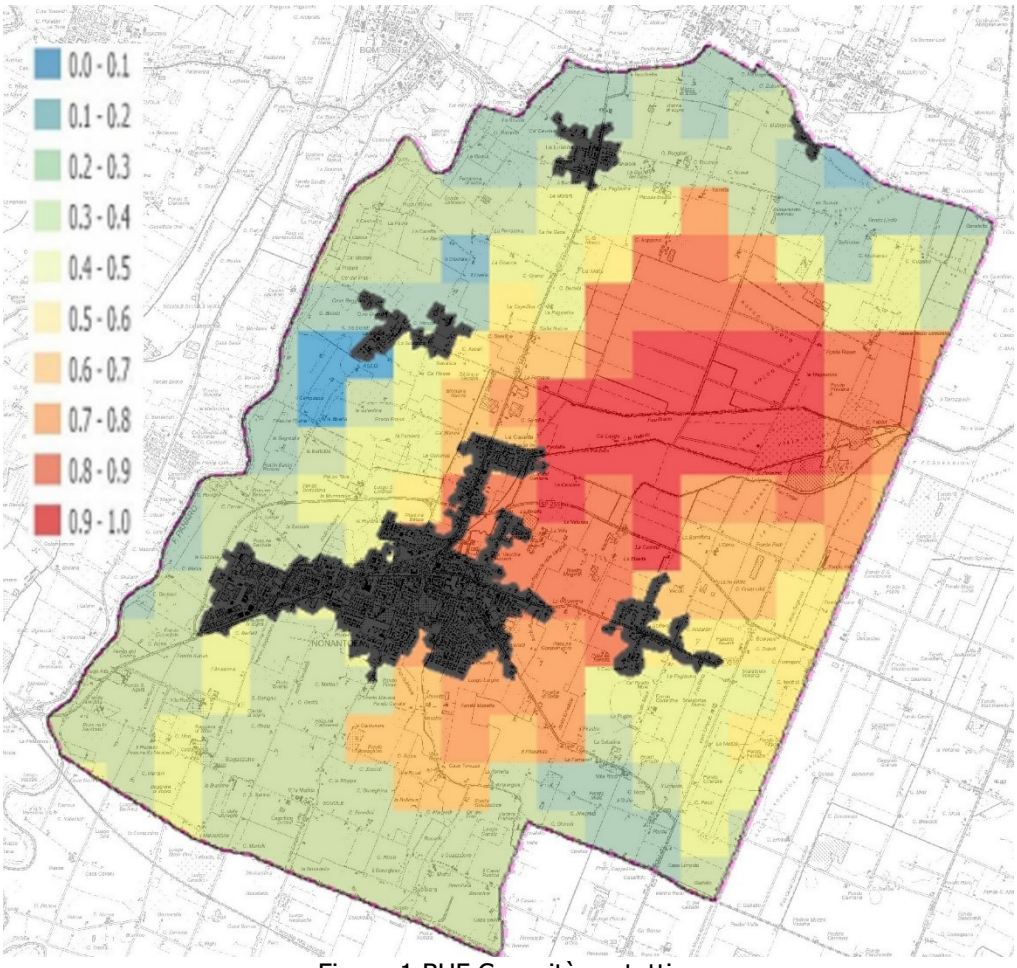


Figura 1 BUF Capacità protettiva

Stock di carbonio organico

Per quanto riguarda lo stock di carbonio organico (0-100 cm) detenuto dai suoli del comune di Nonantola, questo si attesta prevalentemente su valori medio alti fino a molto alti nella parte centrale, mentre nella zona N-NO sia attesta su valori da moderatamente bassi a bassi. La variabilità dello stock di carbonio dipende dal contenuto percentuale di carbonio che a sua volta è fortemente dipendente dall'uso del suolo (seminativi e arboree non inerbite contengono meno carbonio di prati e arboree inerbite), dalla sua gestione (concimazione organica o minerale) e dalla tessitura (suoli argillosi trattengono di più il carbonio organico), nonché dalla densità apparente, di solito maggiore nei suoli limosi.

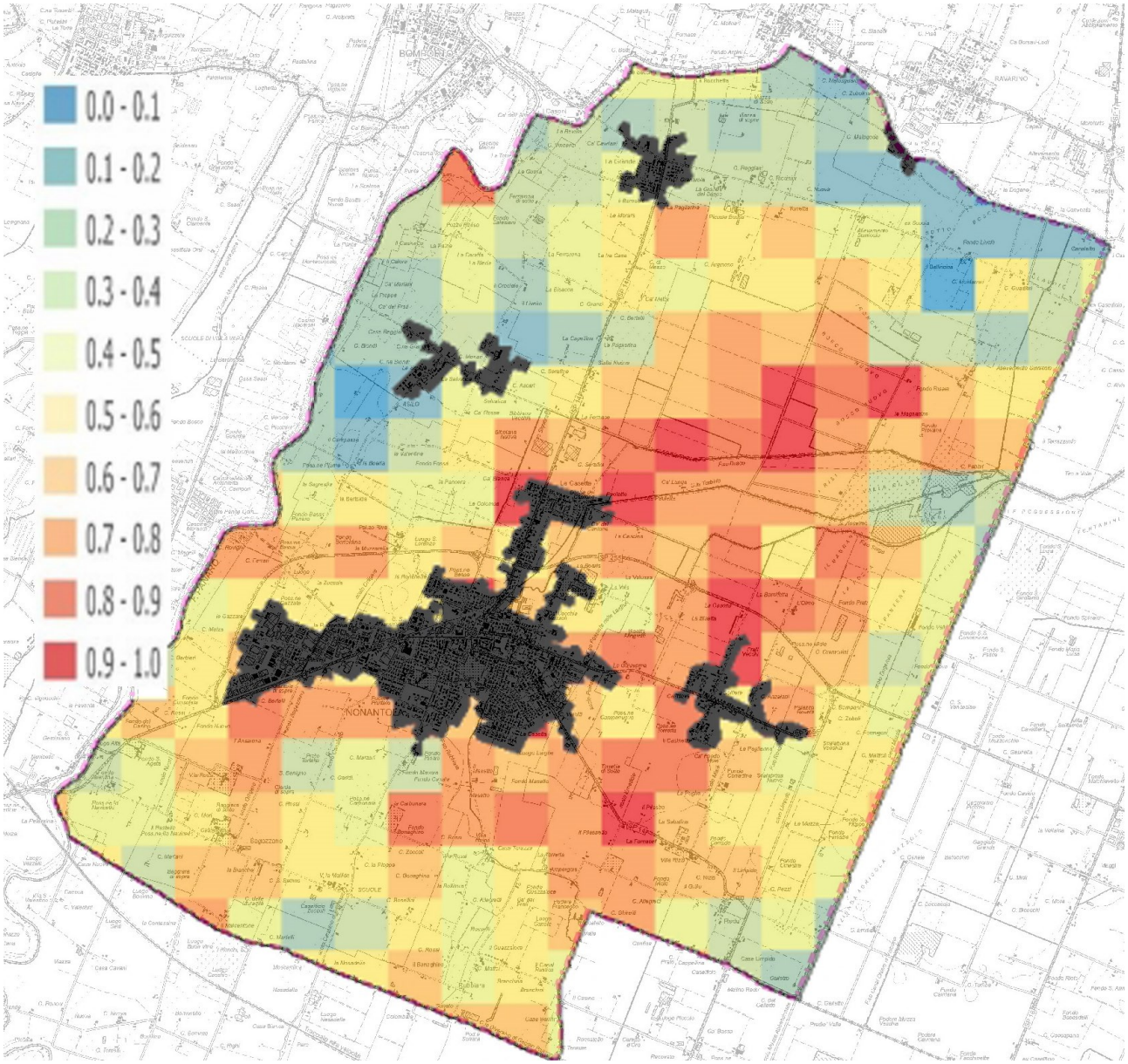


Figura 2 CEST Stock di carbonio organico

Capacità di immagazzinamento di acqua

La capacità di immagazzinamento di acqua dei suoli è una funzione opposta alla WAR: meno il suolo è infiltrabile maggiore è la sua capacità di trattenere acqua. Di conseguenza i suoli più argillosi e/o limosi sono quelli più inclini ad agire come serbatoio, mentre i suoli più grossolani esplicano questa funzione in maniera minore. Nei suoli del comune di Nonantola la capacità di immagazzinamento di acqua dei suoli è prevalentemente da moderata a bassa nella zona dei dossi a tessitura più grossolana (Ovest e NE), moderata nelle transizioni della bassa pianura alluvionale (parte N-NO, SO e SE). I suoli che trattengono più acqua sono invece i suoli argillosi che si ritrovano nelle zone delle valli nella parte centrale.

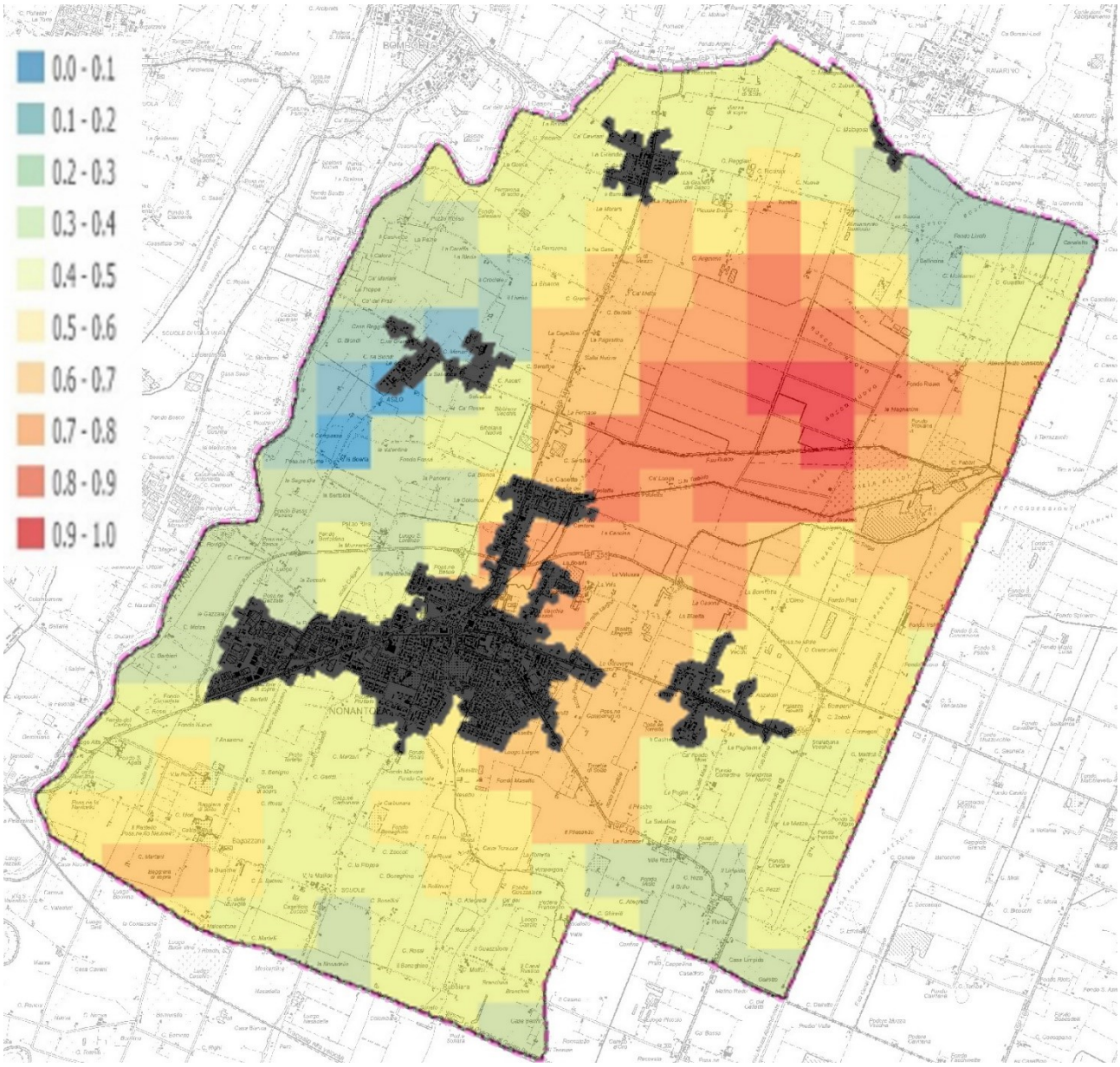


Figura 3 WAS. Riserva di acqua

Capacità d'infiltrazione profonda

La capacità d'infiltrazione profonda dell'acqua nei suoli del comune di Nonantola varia da molto bassa a molto alta ed è speculare a WAS. I suoli più permeabili si trovano nella fascia dei dossi della bassa pianura; quelli meno permeabili si trovano nelle valli della bassa pianura caratterizzata da suoli con tessiture più fini (zona centrale). I suoli delle transizioni sono mediamente permeabili.

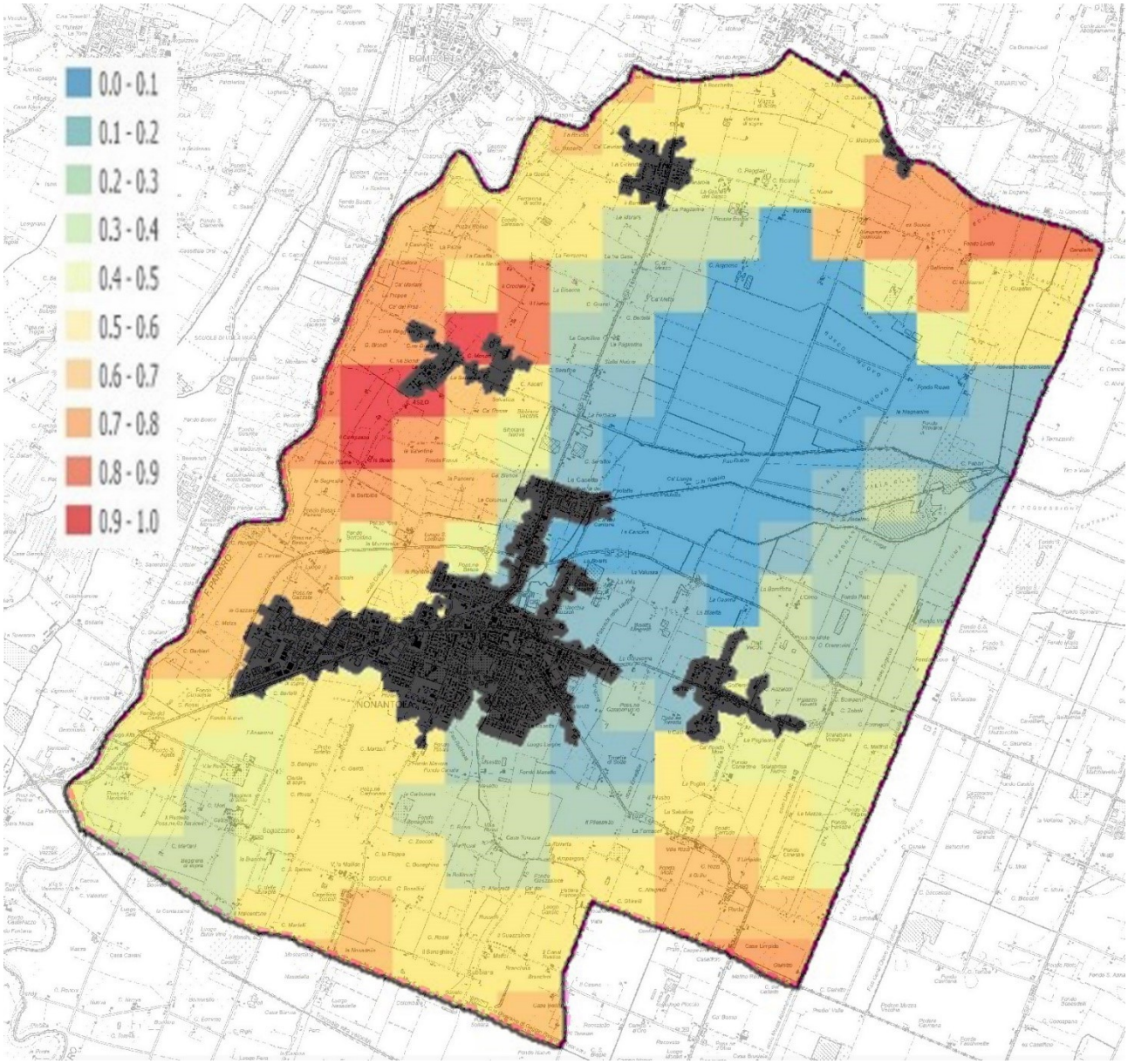


Figura 4 Infiltrazione profonda di acqua

Qualità biologica dei suoli

La qualità biologica dei suoli della pianura del comune di Nonantola rispecchia i principali usi agricoli. E' stato utilizzato l'indice QBS-ar (Parisi, 2001) come indicatore di qualità biologica il quale raggiunge i valori più alti nei boschi, prati stabili e nei vigneti/frutteti inerbiti, mentre i valori più bassi si riscontrano nei seminativi annuali (dovuto alle arature) e nei parchi urbani (a causa della compattazione dovuta al calpestio). Vista la netta prevalenza dei seminativi, la qualità biologica è da moderatamente bassa a bassa, molto bassa nelle zone urbane. I valori maggiori (al di là di quanto rappresentato nella carta) si riscontrano in corrispondenza di arboree inerbite (in particolare vigneti), nei boschi e nelle vicinanze delle zone umide.

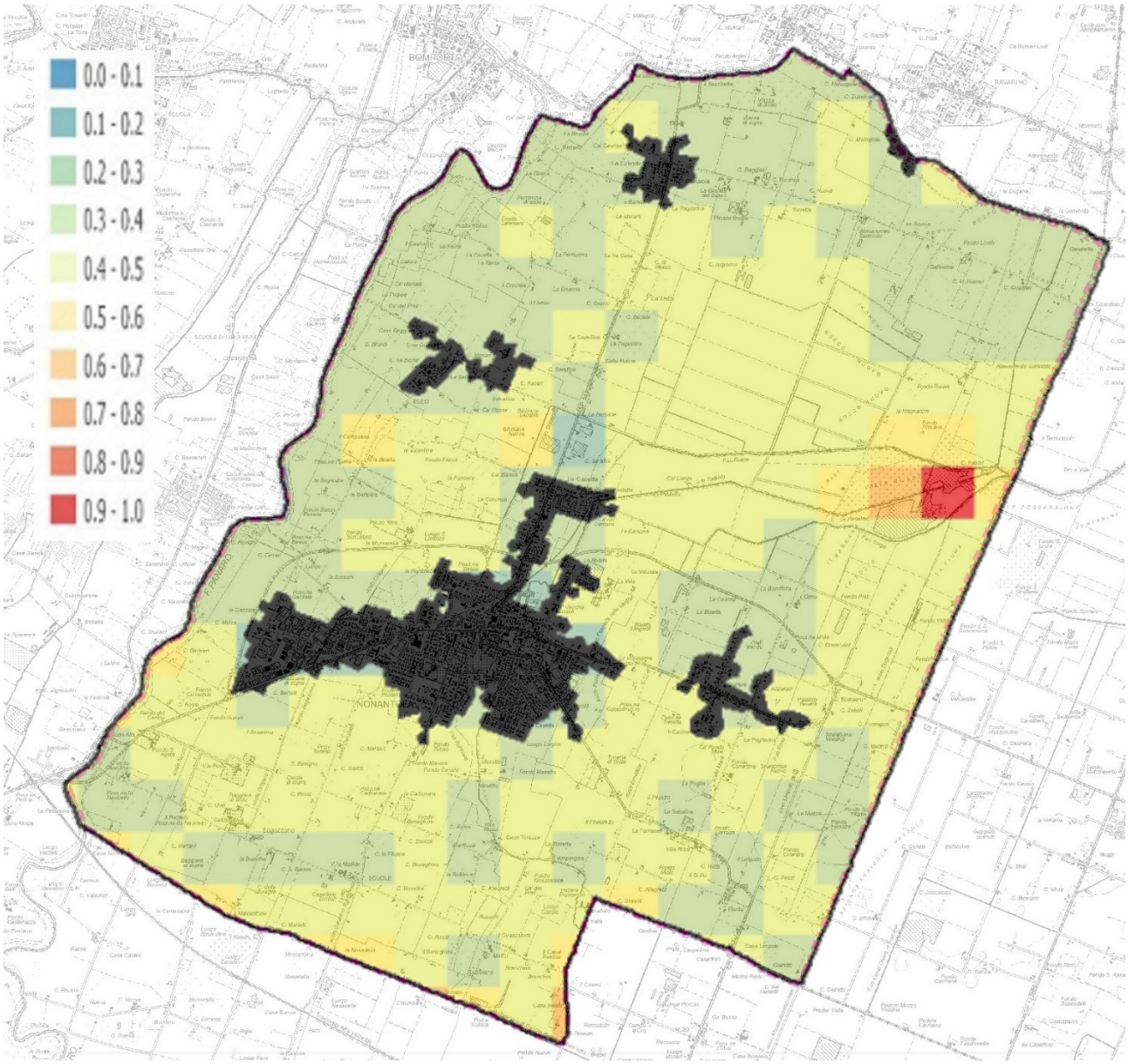


Figura 5 BIO habitat per gli organismi del suolo

Produzione agricola e forestale potenziale

Il fattore PRO è ricavato dalla carta di capacità d'uso che è disponibile per tutta la superficie comunale. I suoli del comune di Nonantola ricadono dalla I alla III classe di capacità d'uso e sono di conseguenza molto fertili e adatti ad una vasta gamma di colture. I suoli migliori (I classe) si trovano dossi (corsi attuali e paleocorsi) del Panaro; presentano leggere limitazioni (II classe) i suoli delle transizioni della pianura alluvionale; quelli con maggiori limitazioni alle produzioni agricole e forestali sono i suoli argillosi delle valli alluvionali (III classe). In generale i suoli del comune dei Nonantola sono di ottima qualità ai fini della produzione agricola e forestale.

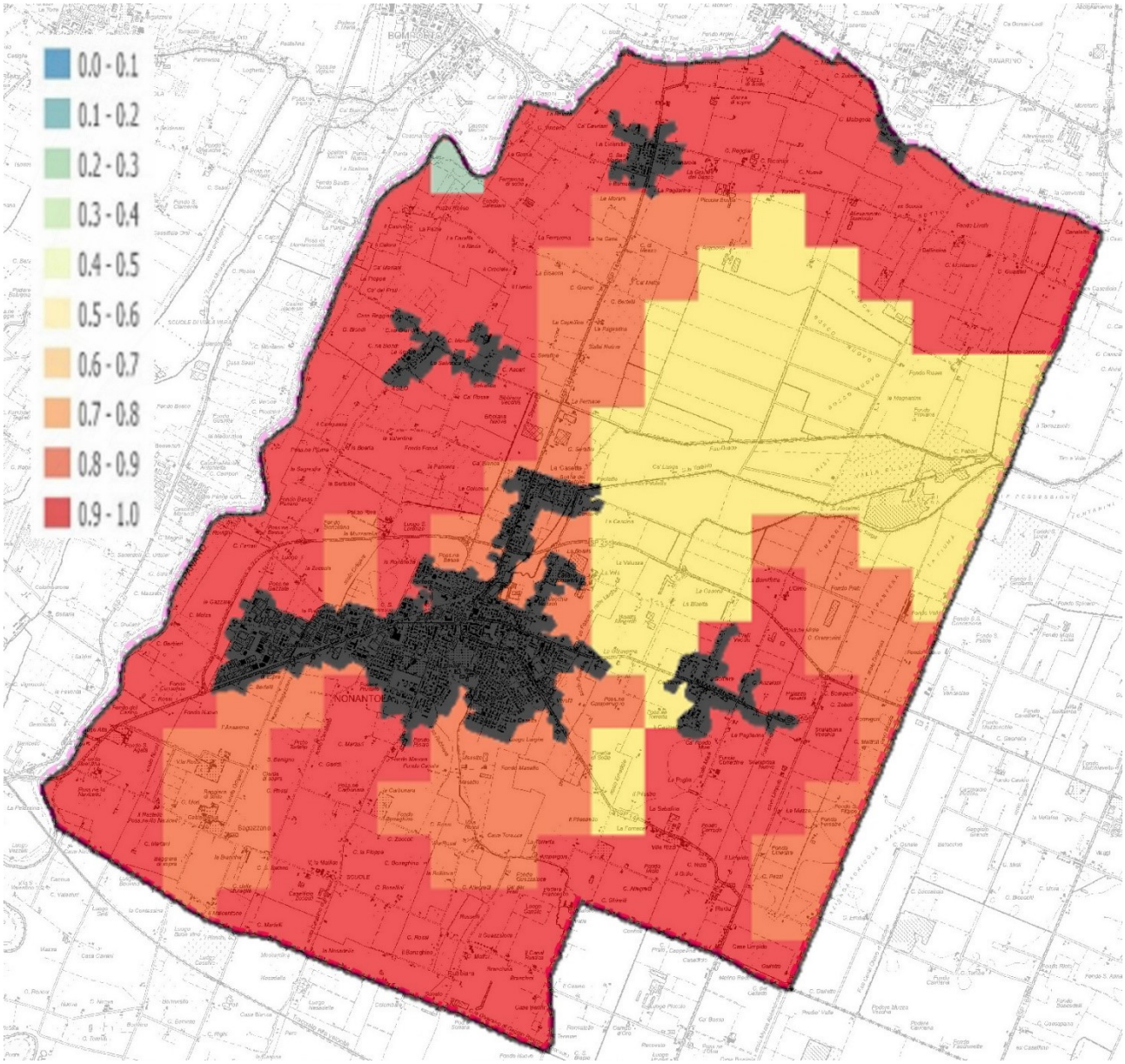


Figura 6 PRO Produzione agricola e forestale potenziale

SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DALL'ACQUA

L'Acqua offre i suoi servizi ecosistemici sostanzialmente attraverso quelle che si definiscono "zone umide" interne (laghi, fiumi, paludi e falde acquifere poco profonde), costiere (estuari, paludi, mangrovie, barriere coralline etc), nonché le sorgenti e poi ancora canali, fosse, etc.

a) **di supporto**:
   - ambientali: formazione di suolo grazie alla ritenzione e accumulo di sostanza organica, ciclo dei nutrimenti, stabilizzazione del clima;
   - ecologici: tutela e incremento della biodiversità;

b) **di regolazione**:
   - biologica: conservazione della biodiversità e regolazione dei livelli trofici, resistenza all'invasione di specie aliene;
   - regolazione climatica: regolamentazione dei gas serra, temperatura, precipitazioni etc.;
   - regolazione del regime idrologico: reintegro delle acque sotterranee, stoccaggio di acqua per agricoltura o industria, protezione dall'erosione e dalle inondazioni
   - regolazione dell'inquinamento e detossificazione: processi autodepurativi da eccesso di nutrienti e inquinanti;

c) **di approvvigionamento**:
   - fornitura di cibo: produzione di pesce, alghe, invertebrati, selvaggina, agricoltura etc.;
   - fornitura di acqua fresca: immagazzinamento e ritenzione di acqua;
   - fornitura di acqua a uso irriguo e potabile;
   - fornitura di energia elettrica: creazione di centrali idroelettriche e di invasi per lo stoccaggio dell'energia potenziale;
   - fornitura di materie prime: produzione di legname, legna da ardere, torba, foraggio, sostanze biologicamente attive per l'industria, etc.;

d) **socio-culturali**:
   - paesaggistici;
   - educativi;
   - culturali;
   - turistici / ricreativi;
   - esistenziali/spirituali.

Quindi, per esempio, la cementificazione di un corso d'acqua provoca una diminuzione della biodiversità, una diminuzione dei suoi processi autodepurativi e l'aumento di velocità del flusso col rischio di esondazioni durante le piene.
Riguardo al territorio di Nonantola l'elemento predominante di tutto il reticolo idrografico superficiale è rappresentato dalla fitta rete dei canali di bonifica.

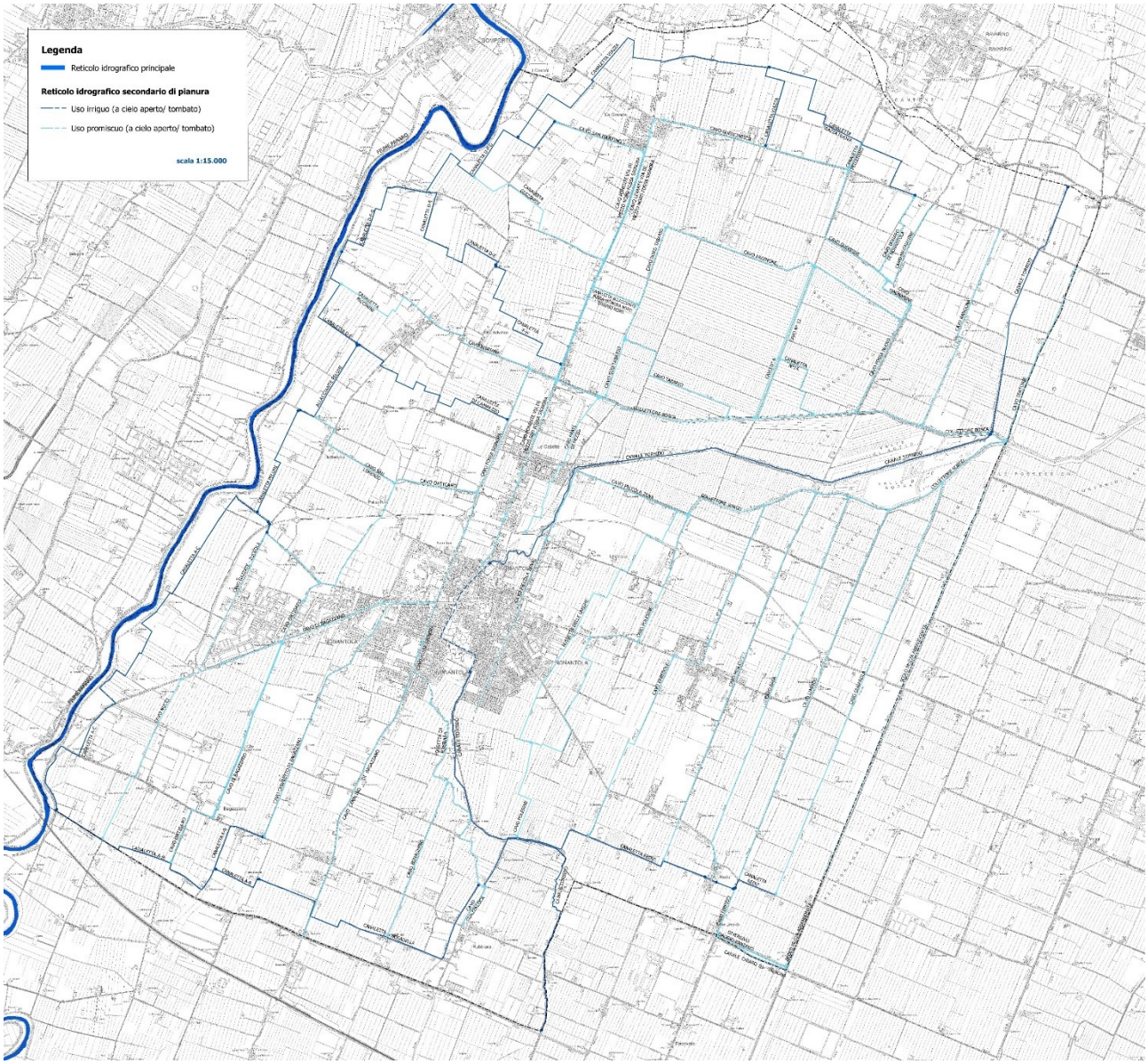


Tavola 5 – Idrografia superficiale (a cura di Dott. Geol. V. Franchi) – semplificata



SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DALLA VEGETAZIONE

Secondo il *Millennium ecosystem assessment* (Mea), infatti, il verde è in grado di erogare diversi servizi ecosistemici, quali:

a) **di supporto**:
- ambientali:
  - riduzione dell'inquinamento dell'aria;
  - stabilizzazione del clima;

- ecologici:
  - tutela della biodiversità;
  - incremento della biodiversità.

b) **di approvvigionamento**:
- servizi energetici:
  - produzione di biomassa;
  - contributo nel ridurre la spesa energetica;

- produzione alimentare / non legnosa:
  - caccia;
  - pascolo;
  - prodotti del sottobosco come piccoli frutti e funghi;

- produzione legnosa:
  - assortimenti legnosi retraibili.

c) **di regolazione**:
- assorbimento della CO_2:
  - contributo alla riduzione dell'effetto serra;
  - contributo alla riduzione dell'isola di calore;

- riduzione di eventi calamitosi:
  - riduzione scorrimento superficiale delle acque;
  - riduzione del contributo per lo smaltimento di acque piovane;
  - attenuazione ondate di calore;

- protezione del suolo:
  - azione di protezione e di tutela di superfici sensibili;
  - aumento della permeabilità del suolo;
  - riduzione azione battente della pioggia;
  - riduzione fenomeni di erosione e frane;

- regolazione ciclo dell'acqua:
  - contributo essenziale nel ciclo dell'acqua.

d) **culturali**:

- paesaggistici:
  - incremento della qualità del territorio in funzione della presenza, densità ed estensione degli elementi naturali;

- igienici:
  - contributo alla creazione di un ambiente favorevole alla salute fisica e psicologica delle persone;

- terapeutici:
  - contributo nel ridurre / alleviare malattie psichiatriche, respiratorie e metaboliche;

- estetici
  - incremento della bellezza del territorio in funzione della presenza, densità ed estensione degli elementi naturali;

- educativi;
  - contributo alla conoscenza della natura, dell'ambiente e dell'ecologia;

- culturali;
  - contributo alla formazione dell'individuo sul piano intellettuale e morale;

- turistici / ricreativi:
  - capacità della vegetazione di attirare turismo o di ampliare l'offerta turistica;

- storici:
  - i parchi e i giardini storici, gli esemplari vegetali di maggiore età o dimensione, costituiscono dei veri e propri monumenti naturali, la cui conservazione e tutela rientrano fra gli obiettivi culturali della nostra società.

- esistenziali/spirituali:
  - valore attribuito alla vegetazione per il solo fatto di esistere

Facendo riferimento all'infrastruttura verde, le funzioni svolte dal sistema verde e dalla vegetazione possono essere riassunte in una matrice multifunzionale che evidenzia i diversi servizi ecosistemici che il verde esplica sul piano ambientale, sociale ed economico.

Le tipologie di verde considerate sono:
- Aree naturalistiche: sono le zone umide e le grandi superfici boscate contenute all'interno dell'area SIC-ZPS Torrazzuolo;

- Boschi, aree agroforestali e rinaturalizzate: sono le aree variamente distribuite sul territorio comunale, con l'esclusione di quelle contenute all'interno dell'area SIC ZPS Torrazzulo. Non tutte le superfici boscate sono permanenti, solo alcune sono individuate nel PTCP. Le aree soggette a interventi agroambientali (agroforestali) pluriennali variano qualitativamente e quantitativamente nel corso degli anni in

funzione delle Misure e dai contributi messi a disposizione dall'Unione Europea. Le aree rinaturalizzate spontaneamente sono limitate e spesso legate a una forma di abbandono;

- Parchi e giardini d'interesse storico-culturale e paesaggistico: si tratta di due tipologie di parchi o giardini classificati diversamente a seconda che si tratti di siti storici e quindi dalla valenza culturale e testimoniale, di siti dal valore paesaggistico importanti per dimensione, posizione e funzione, senza essere però storici;

- Parchi pubblici urbani: sono le aree verdi e i parchi pubblici urbani;

- Aree verdi urbane private: sono i giardini e le aree verdi private di case, palazzi e complessi edilizi con diversa destinazione d'uso;

- Siepi e filari alberati: sono formazioni arboree, arboreo-arbustive e arbustive distribuite nel territorio rurale; anch'esse possono avere una presenza consolidata nel tempo oppure essere originate da interventi e misure agroambientali;

- Alberature stradali: sono i filari di alberi lungo le strade, soprattutto urbane;

- Alberi monumentali: sono gli alberi isolati o più raramente a gruppi disseminati nel territorio soprattutto rurale.

- Alberature delle piste ciclabili: sono i filari di alberi lungo le ciclabili, soprattutto in ambito urbano.

Riguardo ai tipi di coltivazione sono stati considerati:
- Coltivazioni erbacee: riguardano la coltivazione di piante i cui tessuti non sono andati incontro al processo di lignificazione, sono piante caratterizzate da un ciclo di vita breve che solitamente dura da pochi mesi a qualche anno (es: seminativi, foraggere, orticole);
- Coltivazioni arboree: riguardano la coltivazione di piante i cui tessuti sono andati incontro al processo di lignificazione, sono piante caratterizzate da un ciclo di vita pluriennale (es: frutteti, vigneti, pioppeti);

- Coltivazioni biologiche: significa utilizzare una tecnica di coltivazione e di produzione che rispetta i cicli di vita naturali e può riguardare sia le coltivazioni arboree che erbacee.

Il termine agricoltura biologica indica un metodo di coltivazione e di allevamento che ammette solo l'impiego di sostanze naturali, presenti cioè in natura, escludendo l'utilizzo di sostanze di sintesi chimica (concimi, diserbanti, insetticidi). Agricoltura biologica significa sviluppo di un modello di produzione che eviti lo sfruttamento eccessivo delle risorse naturali, in particolare del suolo, dell'acqua e dell'aria, utilizzando tali risorse all'interno di un modello di sviluppo che possa durare nel tempo. Questa modalità è anche fondamentale nel contrasto ai cambiamenti climatici.

La valutazione dei beni ambientali e delle relative funzioni, definibili "servizi ecosistemici", fornisce un dato che spesso è incerto a seguito dell'assenza di un valore di mercato per molti di essi (beni e funzioni). Per altri esiste, infatti, un valore di mercato (es: il valore del legname), per altri è assente e pertanto occorre crearne uno "virtuale" al fine di giungere a una sorta di monetizzazione (es: sulla base di interviste agli utenti per definire la loro disponibilità a pagare per usufruire di quel bene o perché venga conservato o l'accettazione di pagare il viaggio per visitarlo). Pertanto, l'obiettivo è quello di evidenziare l'esistenza e l'importanza del valore dei servizi ecosistemici svolti dalle diverse tipologie di verde al fine di sottolineare i grandi vantaggi prodotti rispetto a investimenti spesso modesti.





SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI DALL'INFRASTRUTTURA VERDE BLU

L'**infrastruttura verde è** definita dall'omonima **strategia dell'UE** come "*una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici. Ne fanno parte gli spazi verdi (o blu, nel caso degli ecosistemi acquatici) e altri elementi fisici in aree sulla terraferma (incluse le aree costiere) e marine. Sulla terraferma, le infrastrutture verdi sono presenti in un contesto rurale e urbano*".
L'Infrastruttura Blu, quindi, è costituita dagli ecosistemi acquatici che imprimono una forte caratterizzazione al paesaggio e rappresentano un determinante elemento di connessione.
Come descritto in precedenza, l'interconnessione tra funzioni e servizi ecosistemici forniti dalla vegetazione (Infrastruttura Verde), dall'acqua (Infrastruttura Blu) e dal suolo è inscindibile, tanto che la quantità e la qualità di vegetazione presente nel territorio sono strettamente legati alle caratteristiche del suolo e alla disponibilità di acqua.
La tabella sotto riportata mette in relazione le funzioni e i servizi ecosistemici forniti dall'Infrastruttura Verde Blu, considerata unitariamente, con le diverse tipologie di verde e tipi di coltivazioni, in una matrice multifunzionale che evidenzia la presenza o l'assenza di un determinato servizio ecosistemico potenzialmente fornito da una specifica tipologia di verde (es: parchi e giardini storici) o tipo di coltivazione (es: coltivazioni arboree). La Tabella è collegata alla Tavola 9 Servizi ecosistemici forniti dall'Infrastruttura Verde Blu.

SERVIZI ECOSISTEMICI		TIPOLOGIE DI VERDE									TIPI DI COLTIVAZIONE		
FUNZIONI		Aree naturalistiche	Boschi e aree agroforestali	Parchi storici e paesaggistici	Parchi urbani	Aree verdi private	Siepi e filari alberati	Alberi monumentali	Alberature stradali	Piste ciclabili alberate	Coltivazioni biologiche	Coltivazioni arboree	Coltivazioni erbacee
Supporto	Ambientali	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Ecologici	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Regolazione	Assorbimento e stoccaggio CO_2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Protezione del suolo	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●
	Regolazione acqua	●	●	●	●	●							
	Riduzione eventi calamitosi	●	●	●	●	●							
Approvvigionamento	Energetici	●	●	●	●	●			●	●			
	Produzione legnosa	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Produzione non legnosa	●	●			●					●	●	●
Socio-Culturali	Paesaggistici	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Igienici	●	●	●	●	●	●	●	●		●		
	Terapeutici	●	●	●	●	●					●		
	Estetici	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Educatuivi	●	●	●	●			●		●	●		
	Culturali	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●
	Turistici/Ricreativi	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●
	Storici	●	●	●	●		●	●					
	Spirituali/Religiosi	●	●	●	●								

SERVIZI ECOSISTEMICI	PRESENZA
SUPPORTO	●
REGOLAZIONE	●
APPROVVIGIONAMENTO	●
SOCIO-CULTURALI	●

Le tipologie naturaliformi forniscono più servizi ecosistemici rispetto a quelle prettamente artificiali.

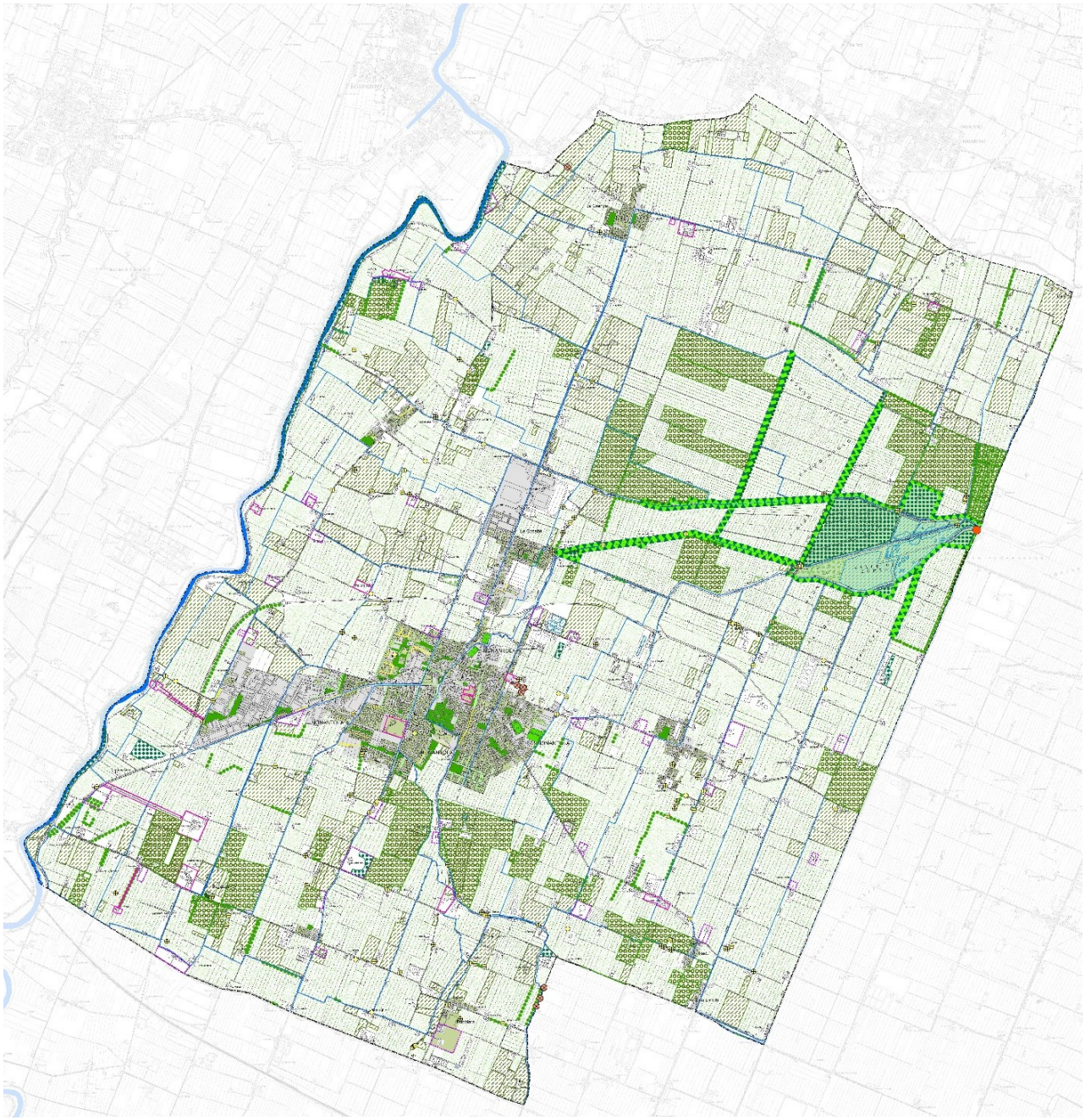


Tavola 9a - Servizi ecosistemici dell'infrastruttura Verde Blu, funzioni ecosistemiche e tipologia del Sistema Verde e della Vegetazione

Di seguito si riportano le Tabelle nelle quali sono collegate le singole funzioni (Supporto, Regolazione, Approvvigionamento e Socio-Culturali) e i relativi servizi ecosistemici forniti con le tipologie di verde e i tipi di coltivazione. L'ultima riga in basso a ogni Tabella riporta una valutazione del "valore" della tipologia di vegetazione considerata, in relazione al numero di servizi ad essa associati (valore: Elevato; Alto; Medio). Alle Tabelle sono associate le Tavole con le visualizzazioni sintetiche della distribuzione geografica delle componenti di copertura del suolo considerate, in relazione al valore assegnato: tale visualizzazione permette una lettura immediata degli ambiti territoriali che forniscono il maggior numero di servizi.

SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO

FUNZIONI	TIPOLOGIE DI VERDE									TIPI DI COLTIVAZIONI		
SERVIZO ECOSISTEMICO DI SUPPORTO	Aree naturalistiche	Boschi e aree agroforestali	Parchi storici e paesaggistici	Parchi urbani	Aree verdi private	Siepi e filari alberati	Alberi monumentali	Alberature stradali	Piste ciclabili alberate	Coltivazioni biologiche	Coltivazioni arboree	Coltivazioni erbacee
Ambientali	🍁	🍁	🍁	🍁	🍁	🍁	🍁	🍁	🍁	🍁	🍁	🍁
Ecologici	🍁	🍁	🍁	🍁	🍁	🍁	🍁	🍁	🍁	🍁		
VALORE	Elevato	Elevato	Elevato	Elevato	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio	Medio

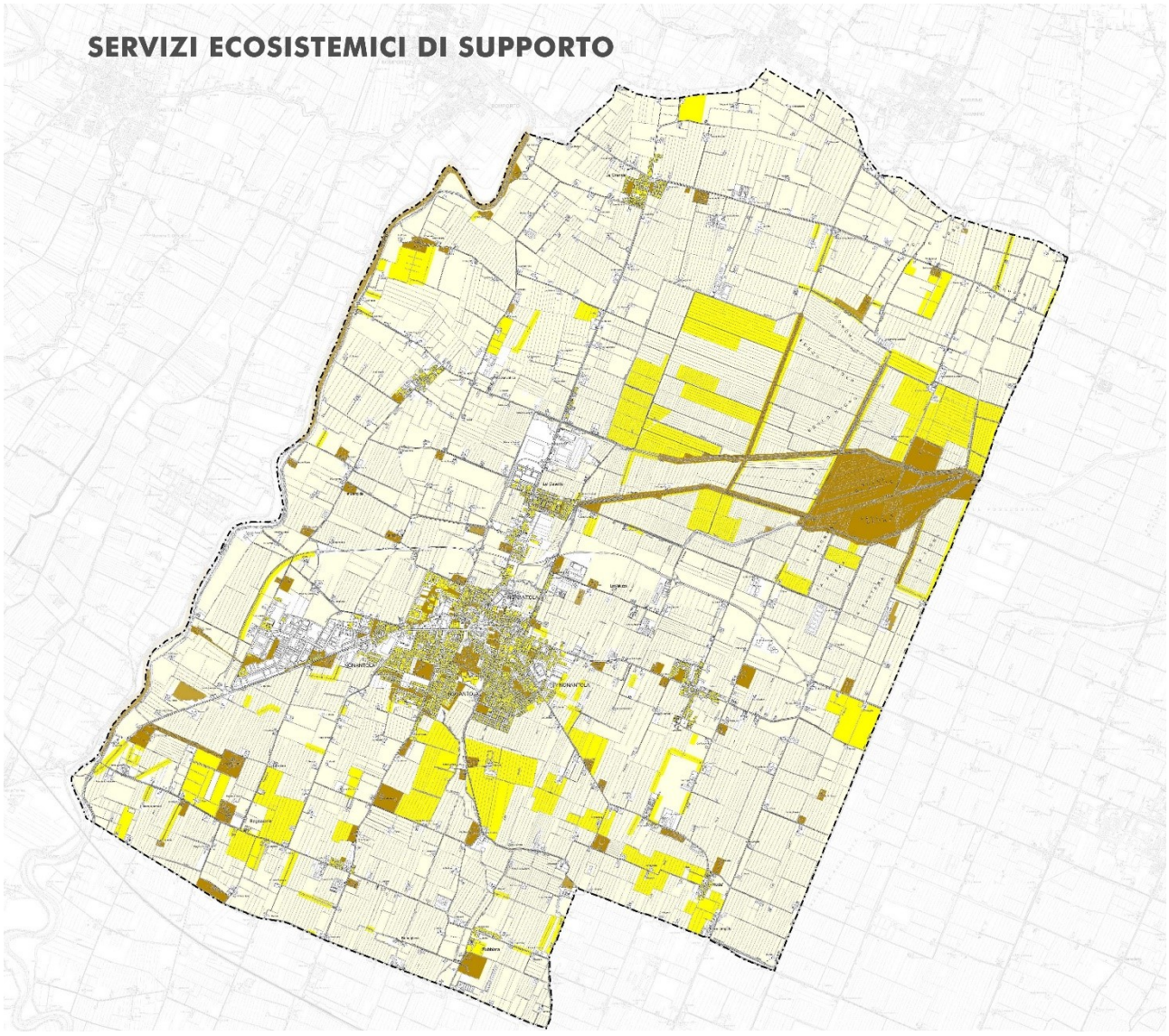


Tavola 9b - Servizi ecosistemici dell'infrastruttura Verde Blu, servizi ecosistemici associati al Sistema Verde e alla Vegetazione

Le tipologie di verde che forniscono Servizi Ecosistemici di Supporto elevati sono le Aree naturalistiche, le Aree boscate, i Parchi d'interesse storico e paesaggistico e i parchi urbani. Meno rilevanti sono le aree in cui è più consistente l'intervento dell'uomo a scapito della naturale evoluzione degli habitat (es: aree agricole e ambiti urbani).

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE

FUNZIONI	TIPOLOGIE DI VERDE									TIPI DI COLTIVAZIONI		
SERVIZO ECOSISTEMICO DI REGOLAZIONE	Aree naturalistiche	Boschi e aree agroforestali	Parchi storici e paesaggistici	Parchi urbani	Aree verdi private	Siepi e filari alberati	Alberi monumentali	Alberature stradali	Piste ciclabili alberate	Coltivazioni biologiche	Coltivazioni arboree	Coltivazioni erbacee
Assorbimento e stoccaggio CO_2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Protezione del suolo	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●
Regolazione acqua	●	●	●	●	●							
Riduzione eventi calamitosi	●	●	●	●	●							
VALORE	Elevato	Elevato	Elevato	Elevato	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio

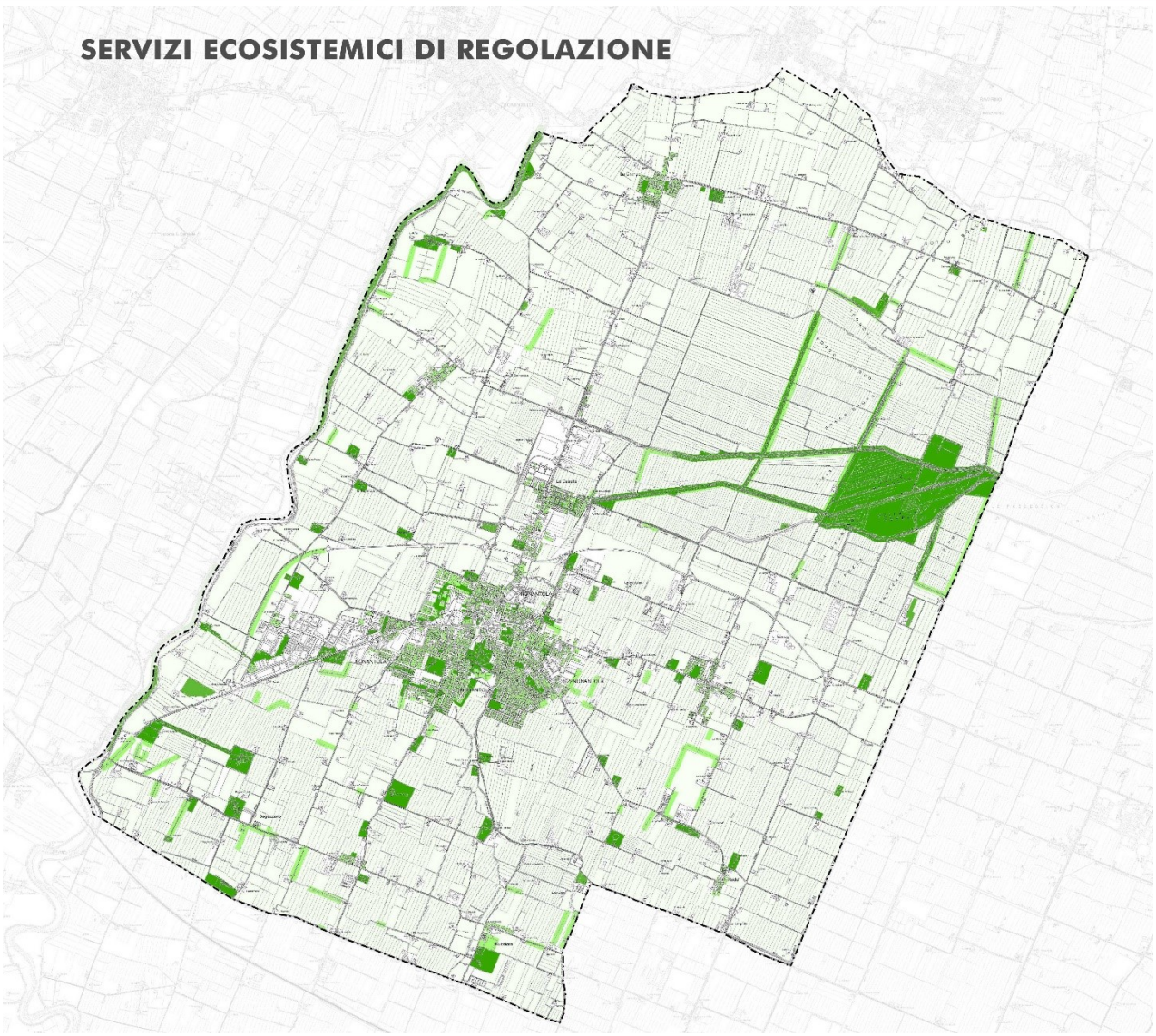


Tavola 9b - Servizi ecosistemici dell'infrastruttura Verde Blu, servizi ecosistemici associati al Sistema Verde e alla Vegetazione

Anche per i Servizi Ecosistemici di Regolazione i valori elevati spettano alle tipologie più naturaliformi e meno antropizzate.

SERVIZI ECOSISTEMICI DI APPROVVIGIONAMENTO

FUNZIONI	TIPOLOGIE DI VERDE									TIPI DI COLTIVAZIONI		
SERVIZO ECOSISTEMICO DI APPROVVIGIO-NAMENTO	Aree naturalistiche	Boschi e aree agroforestali	Parchi storici e paesaggistici	Parchi urbani	Aree verdi private	Siepi e filari alberati	Alberi monumentali	Alberature stradali	Piste ciclabili alberate	Coltivazioni biologiche	Coltivazioni arboree	Coltivazioni erbacee
Energetici	●	●	●	●	●			●	●			
Produzione legnosa	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Produzione non legnosa	●	●			●					●	●	●
VALORE	Elevato	Elevato	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio	Alto	Alto	Alto

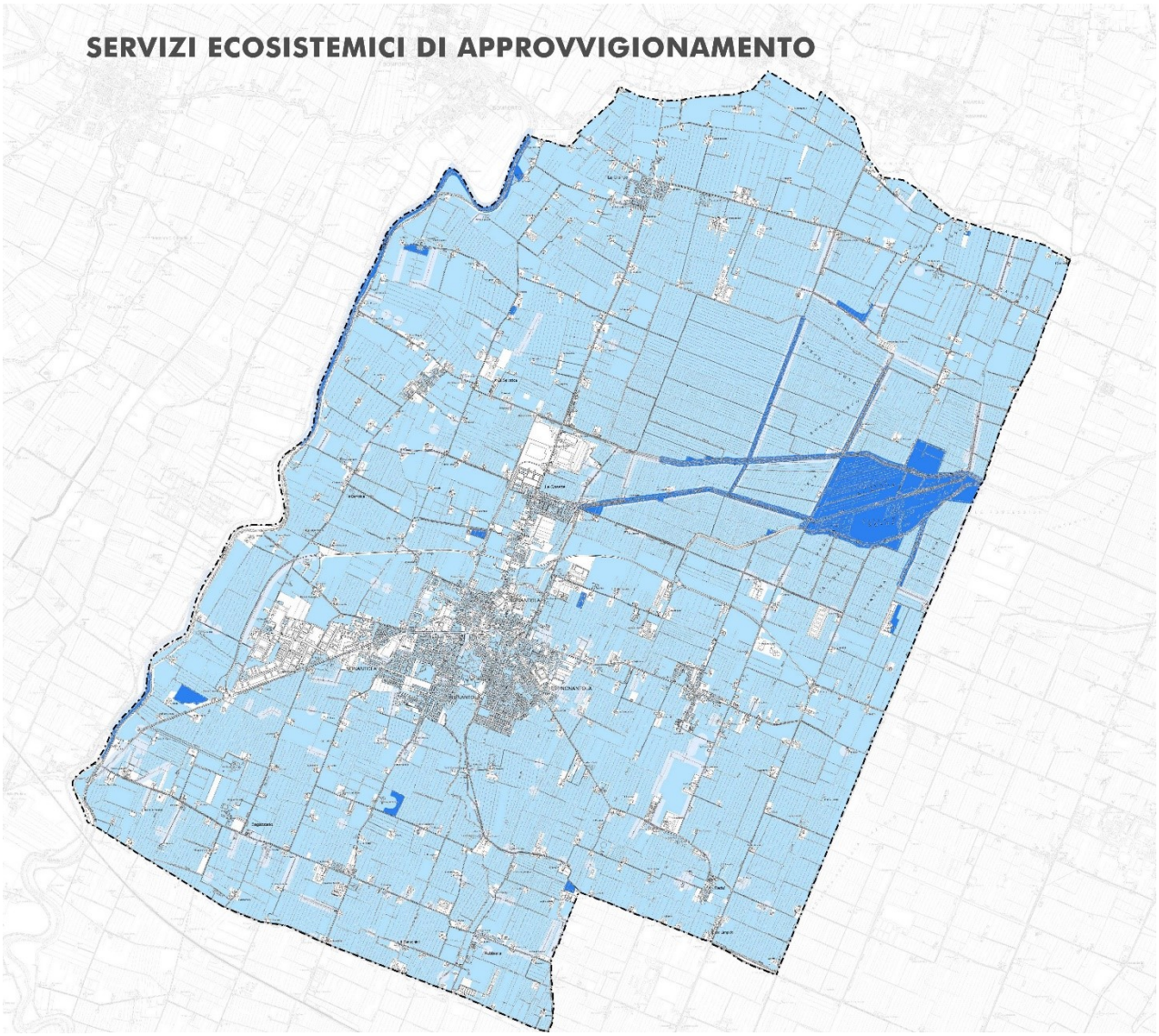


Tavola 9b - Servizi ecosistemici dell'infrastruttura Verde Blu, servizi ecosistemici associati al Sistema Verde e alla Vegetazione

Per i Servizi Ecosistemici di Approvvigionamento i valori elevati spettano alle Aree naturalistiche e alle Aree Boscate. Valori alti caratterizzano anche le Aree urbane di una certa dimensione e ovviamente il territorio agricolo con le relative coltivazioni.

SERVIZI ECOSISTEMICI SOCIO-CULTURALE

FUNZIONI	TIPOLOGIE DI VERDE									TIPI DI COLTIVAZIONI		
SERVIZO ECOSISTEMICO DI SOCIO-CULTURALE	Aree naturalistiche	Boschi e aree agroforestali	Parchi storici e paesaggistici	Parchi urbani	Aree verdi private	Siepi e filari alberati	Alberi monumentali	Alberature stradali	Piste ciclabili alberate	Coltivazioni biologiche	Coltivazioni arboree	Coltivazioni erbacee
Paesaggistici	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Igienici	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		
Terapeutici	✓	✓	✓	✓	✓					✓		
Estetici	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Educativi	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓		
Culturali	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓
Turistici/Ricreativi	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓
Storici	✓	✓	✓	✓		✓	✓					
Spirituali/Religiosi	✓	✓	✓	✓								
VALORE	Elevato	Elevato	Elevato	Elevato	Alto	Alto	Elevato	Medio	Medio	Alto	Medio	Medio

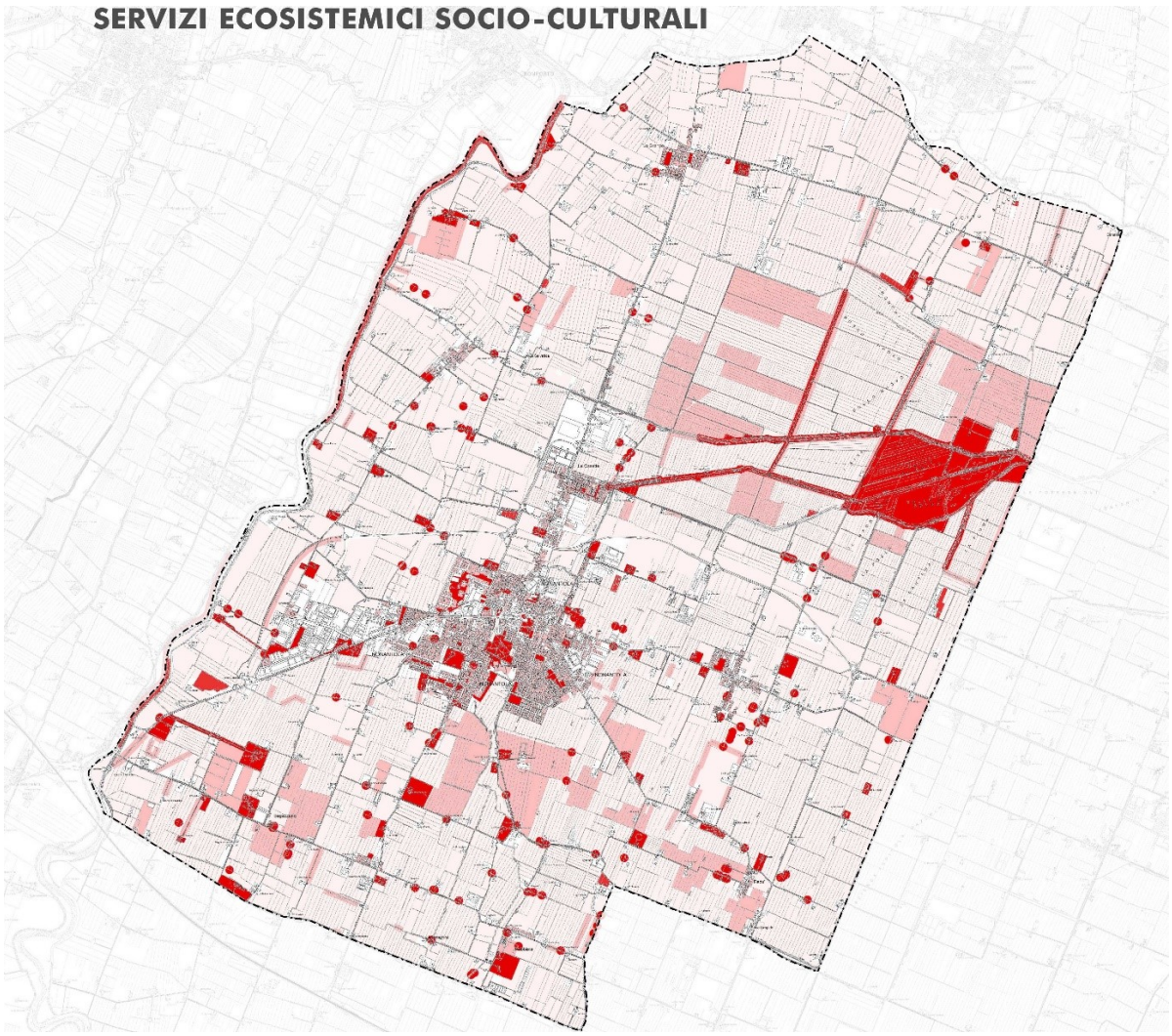


Tavola 9b - Servizi ecosistemici dell'infrastruttura Verde Blu, servizi ecosistemici associati al Sistema Verde e alla Vegetazione

Per i Servizi Ecosistemici Socio-Culturali, anche in questo caso, si è attribuito il valore elevato alle Aree naturalistiche, le Aree boscate, i Parchi d'interesse storico e paesaggistico e i Parchi urbani. Si sottolinea il valore "identitario" che assumono alcune tipologie come i parchi e i giardini d'interesse storico e paesaggistico, e gli alberi monumentali e di pregio in relazione alla tradizione e al ruolo testimoniale che tali siti ed emergenze naturali hanno rivestito storicamente nel territorio. Si segnalano anche le coltivazioni biologiche soprattutto per gli aspetti educativi e igienici.

La Tabella di sintesi che segue evidenzia la somma dei servizi ecosistemici delle quattro funzioni (Supporto, Regolazione, Approvvigionamento e Socio-Culturali) forniti dalle diverse tipologie di verde e dai tipi di coltivazione, per esprimere un valore complessivo. Infatti, l'ultima riga in basso riporta la valutazione del "valore" della tipologia di vegetazione considerata, in relazione a tutti i servizi ecosistemici ad essa associati (valore: Elevato; Alto; Medio). Alla Tabella è associata una Tavola di sintesi con la visualizzazione sintetica della distribuzione geografica delle componenti di copertura del suolo considerate, in relazione al valore assegnato.

SERVIZI ECOSISTEMICI		TIPOLOGIE DI VERDE									TIPI DI COLTIVAZIONI		
FUNZIONI		Aree naturalistiche	Boschi e aree agroforestali	Parchi storici e paesaggistici	Parchi urbani	Aree verdi private	Siepi e filari alberati	Alberi monumentali	Alberature stradali	Piste ciclabili alberate	Coltivazioni biologiche	Coltivazioni arboree	Coltivazioni erbacee
SUPPORTO	Ambientali	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Ecologici	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	VALORE	●●●	●●●	●●●	●●●	●●	●●	●	●	●	●●	●	●
REGOLAZIONE	Assorbimento e stoccaggio CO_2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Protezione del suolo	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●
	Regolazione acqua	●	●	●	●	●							
	Riduzione eventi calamitosi	●	●	●	●	●							
	VALORE	●●●	●●●	●●●	●●●	●●	●●	●	●	●	●	●	●
APPROVVIGIONAMENTO	Energetici	●	●	●	●	●			●	●			
	Produzione legnosa	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Produzione non legnosa	●	●			●					●	●	●
	VALORE	●●●	●●●	●●	●●	●●	●	●	●	●	●●	●●	●●
SOCIO-CULTURALI	Paesaggistici	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Igienici	●	●	●	●	●	●	●	●		●		
	Terapeutici	●	●	●	●	●					●		
	Estetici	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Educativi	●	●	●	●			●		●	●		
	Culturali	●	●	●	●		●	●		●	●	●	●
	Turistici/Ricreativi	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●
	Storici	●	●	●	●		●	●					
	Spirituali/Religiosi	●	●	●	●								
	VALORE	●●●	●●●	●●●	●●●	●●	●●	●●●	●	●	●●	●	●
VALORE COMPLESSIVO DEI SERVIZI ECOSISTEMICI		Elevato	Elevato	Elevato	Elevato	Alto	Alto	Alto	Medio	Medio	Alto	Medio	Medio

SERVIZI ECOSISTEMICI		SUPPORTO	REGOLAZIONE	APPROVVIGIONAMENTO	SOCIO-CULTURALI
VALORE	Elevato	●●●	●●●	●●●	●●●
	Alto	●●	●●	●●	●●
	Medio	●	●	●	●

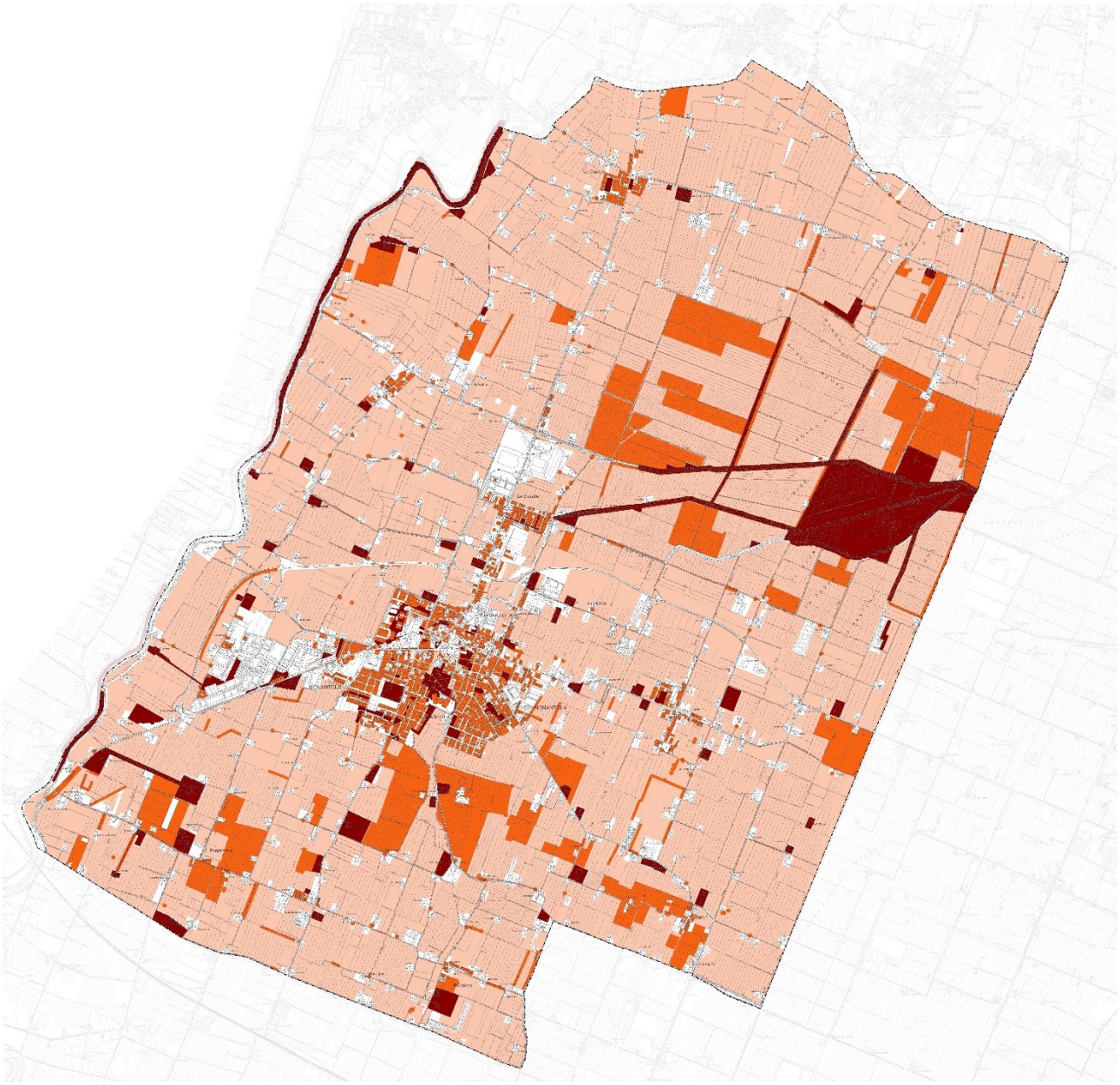


Tavola 9c - Servizi ecosistemici dell'infrastruttura Verde Blu, servizi ecosistemici complessivi forniti dal Sistema Verde e dalla Vegetazione

L'analisi svolta permette una lettura immediata e semplice della distribuzione sul territorio nonantolano delle aree che forniscono la maggiore quantità di servizi ecosistemici, in relazione alla tipologia di verde e alla vegetazione. Senza entrare nel merito del valore di tali servizi, la gradazione di colore fa riferimento alla molteplicità dei servizi forniti da alcune risorse e territori rispetto ad altre, ed ha quindi valore "relativo".

Questa analisi deve essere integrata con altre anaslisi dei servizi ecosistemici forniti da tutte le componenti del sistema ambientale in modo da avere una visione complessiva del territorio. La sintesi dei contributi delle componenti territoriali può fornire un efficace supporto alle decisioni del Piano, al fine di tenere conto, nella definizione delle strategie e delle azioni, del contributo delle risorse naturali al benessere della popolazione, al miglioramento dell'ambiente, alla valorizzazione del territorio.

AGGIORNAMENTO
DEL QUADRO CONOSCITIVO al 2026

Il presente aggiornamento del Quadro Conoscitivo del PUG del Comune di Nonantola è conseguente alle ricognizioni effettuate in alcune aree del territorio comunale di Nonantola, nel periodo compreso tra la primavera 2025 e l'estate del 2026. In virtù di tali verifiche è stato necessario provvedere all'aggiornamento delle seguenti Tavole e Schede:

- Tavola 1_Alberi Monumentali e di Pregio;
- Schede 1_Alberi Monumentali e di Pregio;
- Tavola 2_Siepi e Filari alberati;
- Schede 2_Siepi e Filari alberati;
- Tavola 4_Parchi e Giardini storici e paesaggistici;
- Schede 4_Parchi e Giardini storici e paesaggistici.

- Alberi Monumentali e di Pregio (Tavola_1 / Schede_1)

  Sono stati riscontrati alberi secchi e alberi che sono andati incontro a un forte deperimento che ne ha compromesso in modo irreversibile la vitalità. Si tratta di alberi che già nel 2022 evidenziavano diverse criticità ma che nel corso degli anni, invece di riprendere il vigore vegetativo, sono andati incontro a un repentino deperimento e alcuni di essi anche alla morte.

  Gli alberi in questione sono quelli individuati nelle Schede e Tavole del 2022 con i seguenti codici identificativi: A25, A26, A30, A31, A97, A108, A112, A113, A125, A126, A135, A143.

- Siepi e filari alberati (Tavola_2 / Schede_2)

  Si è preso atto che a seguito della realizzazione di una infrastruttura stradale, zona ponte di Navicello, sono stati abbattuti i seguenti filari individuati nelle Schede e Tavole del 2022 con i seguenti codici identificativi: F12, F13, F73.

- Parchi e Giardini storici e paesaggistici (Tavola_4 / Schede_4)

  Si è preso atto che a seguito della realizzazione di una infrastruttura stradale, zona ponte di Navicello, sono stati abbattuti i filari individuati nelle Schede e Tavole del 2022

con i seguenti codici identificativi: F12, F13, F73 (sopra citati) e che a seguito di tali abbattimenti è stata necessaria anche la revisione del perimetro dei "Parchi e giardini d'interesse paesaggistico" individuato nelle Schede e Tavole del 2022 con il seguente codice identificativo: GP35.

In occasione dell'aggiornamento sono stati corretti alcuni errori di battitura della Scheda GP3 IL CASINETTO (erroneamente indicata come GS3) e della Scheda GP6 CASINO REGGIANI ampliamento (erroneamente indicata come GS6).

Si precisa, infine, che nelle Schede GP (Parchi e Giardini di interesse paesaggistico), con il toponimo GIARDINO PRIVATO si intende un'area unitaria - indipendentemente dal numero dei proprietari - il cui perimetro può contenere anche singoli giardini più piccoli (o aree) che comunque nel loro insieme formano un'unica entità definita come giardino di valenza paesaggistica.

Si richiamano di seguito le Tavole e Schede aggiornate al 2026:

- Tavola 1_Alberi Monumentali e di Pregio - agg.2026;
- Schede 1_Alberi Monumentali e di Pregio - agg.2026;
- Tavola 2_Siepi e Filari alberati - agg.2026;
- Schede 2_Siepi e Filari alberati - agg.2026;
- Tavola 4_Parchi e Giardini storici e paesaggistici - agg.2026;
- Schede 4_Parchi e Giardini storici e paesaggistici - agg.2026.