



COMUNE DI FISCAGLIA
PROVINCIA DI FERRARA

PUG

ELABORATO
SCALA

QCD-1.3
Relazione

ANALISI DEI SERVIZI ECOSISTEMICI

DATA

settembre 2024



Sindaco

Agr. Fabio Tosi

Responsabile Ufficio di Piano

Geom. Ilaria Simoni - *Responsabile Settore Urbanistica ed Edilizia Privata*

Garante della Comunicazione e della Partecipazione

Geom. Giuliano Masina - *Funzionario del Settore Urbanistica ed Edilizia Privata*

Gruppo di lavoro

Arch. Sergio Fortini - *Coordinatore*

Dott. Geol. Thomas Veronese - *Aspetti idraulici, geologici e sismici*

MATE Engineering Soc. Coop.



Assunto

Del. G.C. n. 85 del 27/07/2023

Adottato

Del. C.C. n. 58 del 15/12/2023

Approvato

Del. C.C. n. del



Comune
di Fiscaglia

Agr. Fabio Tosi - *Sindaco*

Componenti interni dell'Ufficio di Piano

Responsabile del procedimento (RUP) per l'approvazione del PUG:

Geom. Ilaria Simoni - *Responsabile Ufficio di Piano*

Responsabile Settore Urbanistica ed Edilizia Privata

Competenze in campo pianificatorio, paesaggistico, ambientale, sismico e cartografico

Geom. Giuliano Masina - *Garante della Comunicazione e della Partecipazione*

Funzionario del Settore Urbanistica ed Edilizia Privata

Competenze in campo pianificatorio, paesaggistico, ambientale e sismico

Geom. Enrico Menini - *Responsabile Settore LLPP e Patrimonio*

Competenze in campo pianificatorio, paesaggistico, cartografico

Geom. Daniele Furini - *Funzionario Settore Urbanistica ed Edilizia Privata*

Competenze in campo cartografico

Geom. Antonia Trevisani - *Funzionario Settore LLPP e Patrimonio*

Geom. Alessandro Ferretti - *Funzionario Settore LLPP e Patrimonio*

Geom. Simone Siviero - *Funzionario Settore Ambiente e Protezione Civile*

Competenze in campo economico-finanziario e giurifico

Dott.ssa Roberta Guietti - *Responsabile Settore Finanza e Personale*

Gruppo di lavoro

Arch. Sergio Fortini - *Coordinatore*



Urb. Raffaele Gerometta - *Direttore Tecnico*

Ing. Elettra Lowenthal - *ValSAT*

Arch. Morena Scrascia - *ValSAT*

Ing. Chiara Cesarini

Arch. Francesco Vazzano

Arch. Anna Luciani

Arch. Saverio Osti

Arch. Michele Avenali

Dott. Geol. Thomas Veronese - *Aspetti idraulici, geologici e sismici*

Inquadramento pedologico

Dalle informazioni ricavate dalla carta dei suoli (1: 250 000) e relativa relazione fornita dalla Regione Emilia-Romagna, si osserva che il territorio del Comune di Fiscaglia ha una quota compresa tra -3 e 4 m s.l.m. e la pendenza variabile tra 0,01% e 1%. Circa il 30% del territorio sono aree paludose e bonificate, circa il 20% è caratterizzato da dossi e per la maggior parte è morfologicamente depresso. Lo strato pedologico è molto profondo e questo indica una buona fertilità in linea con le grandi estensioni agricole.; è da precisare che il 30% del suolo è caratterizzato da un'elevata salinità. In queste aree si concentrano le risaie, mentre l'urbanizzato è concentrato nelle aree dei dossi.

Come mostrato dall'immagine e della tabella seguenti, per il Comune di Fiscaglia si osserva un'alta variabilità della morfologia, seppur entro la dimensione della pianura, tra dossi, canali e depressioni, e conseguentemente una variabilità dei suoli.

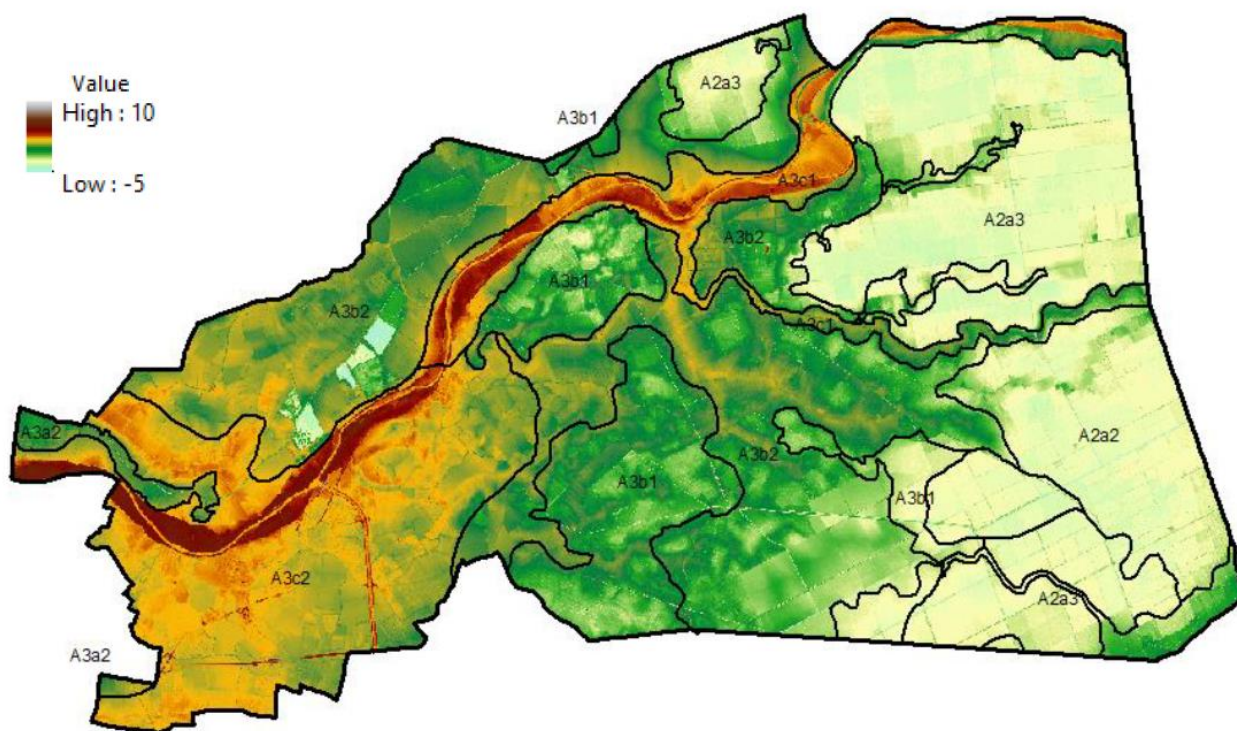


Figura 2. Morfologia del territorio comunale (LIDAR 2008). I paleodossi, i canali e le depressioni sono molto evidenti

	<i>codice</i>	<i>nome</i>		<i>Quote m s.l.m.</i>	<i>Pendenza</i>	<i>Profondità</i>	<i>Tessitura</i>	<i>Disponibilità ossigeno</i>	<i>Presenza calcare</i>	<i>pH del terreno</i>	<i>Salinità</i>	<i>Uso del suolo</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>Superficie (%)</i>
1	A2a2	Piana deltizia inferiore abbandonata del Po. Aree paludose salmastre bonificate	Palude, bonificato	-2/-3	da 0,01 a 0,4%;	molto profondi	fine in superficie, media in profondità, con orizzonti torbosi intermedi	Imperfetta		da moderatamente acidi a debolmente alcalini in superficie, da moderatamente ad estremamente acidi in profondità	salini	Seminativi orticole risaie	1088.54	9.40
2	A2a3.	Piana deltizia inferiore abbandonata del Po. Parti esterne alle lagune bonificate	Laguna e aree palustri bonificate	-2/-3	da 0,01 a 0,4%;	molto profondi	fine in superficie, media in profondità, occasionale presenza di orizzonti torbosi in profondità	Imperfetta	da debolmente a moderatamente alcalini in superficie, da moderatamente ad estremamente acidi in profondità	da debolmente a moderatamente alcalini in superficie, da moderatamente ad estremamente acidi in profondità	salini	Seminativi orticole risaie	2518.14	21.74
3	A3a2.	Piana deltizia superiore abbandonata del Po. Aree depresse	aree morfologicamente depresse (comprese fra antichi dossi di canali distributori principali abbandonati)	0/ -1.6	tra 0,05 e 0,4%	molto profondi	Fine: secondariamente fine negli orizzonti superficiali, media negli orizzonti profondi	moderata	da moderatamente a molto calcarei	moderatamente alcalini	elevata variabilità di salinità degli orizzonti profondi.	Seminativi (uso agricolo)	122.61	1.06
4	A3b1.	Transizione fra piana deltizia inferiore e superiore abbandonata del Po. Aree depresse	aree morfologicamente depresse (aree interdistributrici) con tracce di canali distributori secondari	0/ -3	Tra 0,01 a 0,6%;	molto profondi	Fine, secondariamente media;	da moderata a imperfetta	molto calcarei	moderatamente alcalini		Seminativo orticole	1416.20	12.23
5	A3b2.	Transizione fra piana deltizia inferiore e superiore abbandonata del Po. Dossi con intercluse aree depresse	aree interdistributrici interessate da un fitto reticolo di sottili dossi	1/ -2	da 0,01 a 1%;	molto profondi	media nei canali, fine nelle depressioni	moderata o imperfetta	da moderatamente a molto calcarei	moderatamente alcalini		Seminativo Orticole Secondariamente aree umide	3491.30	30.14
6	A3c1.	Transizione fra piana deltizia inferiore e superiore abbandonata del Po. Parte terminale del Po di Volano	dossi abbandonati dai canali distributori principali, rilevati rispetto alle aree circostanti	1.5 / 3	da 0,1 a 0,8%;	molto profondi	media	moderata	molto calcarei	moderatamente alcalini		Seminati Urbano Secondariamente pioppeti	813.73	7.03
7	A3c2.	Piana deltizia superiore abbandonata del Po. Dossi	dossi abbandonati dai canali distributori principali e aree di transizione	-0.4/ 4	0,1 a 1%;	molto profondi	media, secondariamente grossolana	moderata	molto calcarei	moderatamente alcalini		Seminativo Frutteti Urbano	2131.28	18.40

Servizi ecosistemici

I Servizi Ecosistemici (SE) possono essere definiti come i «molteplici benefici forniti dagli ecosistemi al genere umano» (MEA, 2005), ovvero tutti i benefici materiali e immateriali indispensabili per la vita e il benessere dell'uomo.

Il complesso di funzioni, benefici e servizi costituisce il Capitale Naturale, ovvero «l'intero stock di beni naturali - organismi viventi, aria, acqua, suolo e risorse geologiche - che contribuiscono a fornire beni e servizi di valore, diretto o indiretto, per l'uomo e che sono necessari per la sopravvivenza dell'ambiente stesso da cui sono generati» (UK *Natural Capital Committee*, 2013).

La classificazione dei Servizi Ecosistemici è stata proposta dal "*Millennium Ecosystem Assessment*" (2005), e successivamente adottata e modificata nel progetto "*The Economics of Ecosystem and Biodiversity*" (TEEB, 2010), in cui i SE erano tradizionalmente suddivisi in quattro categorie generali (di supporto, di fornitura, di regolazione e culturali). Nel 2013 è stata pubblicata la prima *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES) o Classificazione Internazionale comune dei Servizi Ecosistemici, poi revisionata e aggiornata, che mantiene tre sezioni di SE, indicando come base comune i Servizi di supporto; di seguito si riporta una breve descrizione.

- Servizi di Fornitura: servizi di approvvigionamento delle risorse prodotte dagli ecosistemi, ovvero i servizi che rendono disponibili dei Beni, che possono o meno essere oggetto di mercato.

- Servizi di Regolazione: servizi di mantenimento della salute e del funzionamento degli ecosistemi, ma anche altri servizi che comportano benefici diretti e indiretti per l'uomo (stabilizzazione del clima, ciclo delle acque, precipitazioni, ecc.). I Servizi di Regolazione non producono Beni, ma Servizi veri e propri mediante processi ecologici.

- Servizi Culturali: servizi di supporto alla vita spirituale umana attraverso arricchimento culturale, sviluppo cognitivo, funzione ricreativa, contemplazione estetica, ecc...

- Servizi di Supporto: servizi necessari per la produzione di tutti gli altri SE e che contribuiscono alla conservazione della diversità biologica e genetica. L'influenza dei Servizi Culturali non rende un beneficio fisico, ma considera il Valore Ricreativo, ovvero il contributo degli ecosistemi alla qualità del tempo libero speso in attività all'aria aperta.

La classificazione CICES è stata sviluppata dall'Agenzia Europea dell'Ambiente e viene utilizzata come standard di riferimento comune per la comparazione nel tempo di variazioni dei SE.

Preservare e ripristinare gli ecosistemi e i loro servizi implica il riconoscimento del valore economico dei SE e conseguentemente l'integrazione di tale valore nei processi decisionali pubblici e privati. La valutazione economica contribuisce a rafforzare la comprensione e la comunicazione dei valori del capitale naturale e dei SE. Per definire il legame di natura fisica, giuridica ed economica tra i fruitori ed i fornitori di Servizi è necessario individuarli. L'individuazione e la quantificazione dei SE del territorio, e la loro conseguente mappatura, garantiscono di fornire le basi per l'attenzione alla conservazione della biodiversità.

L'analisi seguente è frutto di un'integrazione tra lo studio effettuato dalla Regione Emilia Romagna Area Geologia, Suoli e Sismica – Settore Difesa del Territorio e lo studio preliminare del PTAV sui servizi ecosistemici pubblicato in vista della consultazione; lo studio della regione, invece, riguarda nello specifico i servizi ecosistemici del suolo ed è redatto nell'ambito di una convezione triennale fra il CNR-IBE e l'area Geologia, Suoli e Sismica. Le cartografie sono state redatte nel 2022 con una risoluzione di 100m x 100m. La tabella di seguito mostra gli otto servizi ecosistemici, di cui due aggiunti ('Produzione biomassa' e 'Riduzione perdita suolo per erosione'), specifici sulle aree montane.


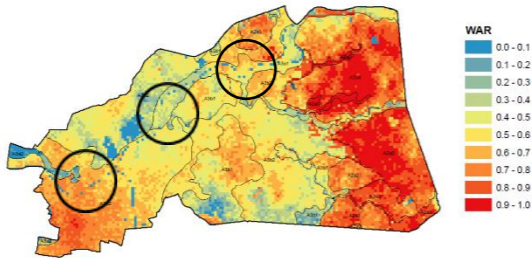
Servizio Ecosistemico ^a	Codice CICES 5.1 ^b	Contributo del suolo ai SE ^c	Funzioni del suolo ^d	Indicatori	Dati in input	Codice
Regolazione	2.2.1.1 2.3.3.2	Ritenzione e rilascio dei nutrienti e degli inquinanti Capacità depurativa (potenziale)	Riserva, filtraggio e trasformazione delle sostanze nutritive e dell'acqua	CSC Reazione del suolo	C org % Argilla % pH Scheletro %	BUF
Regolazione	2.1.1.2 2.3.3.2	Sequestro di carbonio (potenziale)	Pool di carbonio	Sequestro di carbonio (attuale)	C org % Densità apparente	CST
Regolazione	2.2.1.1 2.2.1.3	Riduzione delle perdite di suolo per erosione idrica	Supporto vegetazione	Erosione attuale	Fattori RUSLE C, K, LS, R	ERSPRO
Approvvigionamento	1.1.1.1	Approvvigionamento di cibo (potenziale)	Produzione di biomassa	Carta della capacità d'uso dei suoli	LCC e integradi	PRO
Approvvigionamento	1.2.1.1	Approvvigionamento di biomassa (potenziale)	Produzione di biomassa	NDVI media 2015-2020	NDVI (LANDSAT8)	BIOMASS
Regolazione	2.2.1.3	Regolazione dell'acqua /controllo ruscellamento - alluvioni (potenziale)	Riserva, filtraggio e trasformazione delle sostanze nutritive e dell'acqua	Capacità di infiltrazione	Ksat (mm/h) Psi _e (cm)	WAR
Regolazione (Approvvigionamento)	2.2.1.3 (4.2.2.2)	Regolazione dell'acqua – riserva idrica (potenziale)	Riserva, filtraggio e trasformazione delle sostanze nutritive e dell'acqua	Contenuto idrico a capacità di campo	Capacità di campo (-33 kPa)	WAS
Supporto	2.2.2.3	Habitat per gli organismi del suolo	Riserva di Biodiversità	Habitat potenziale per gli organismi del suolo	Indice QBS-ar Covariate DSM	BIO

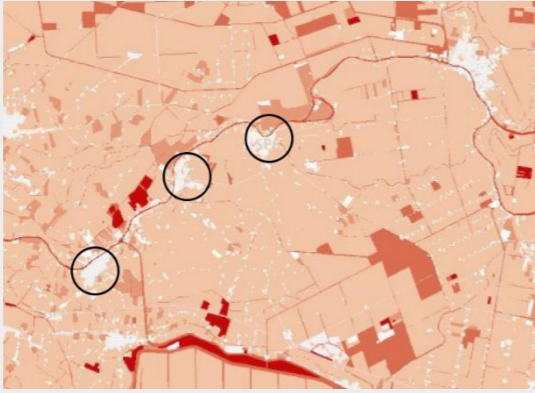
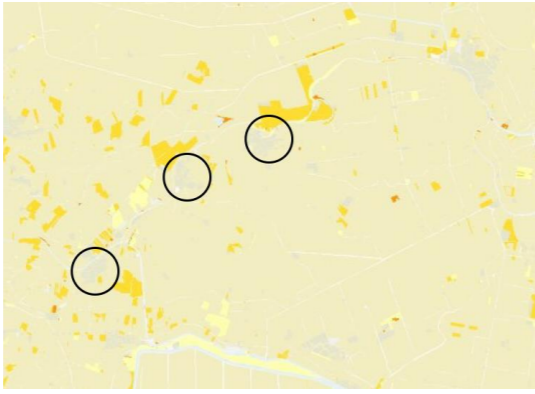
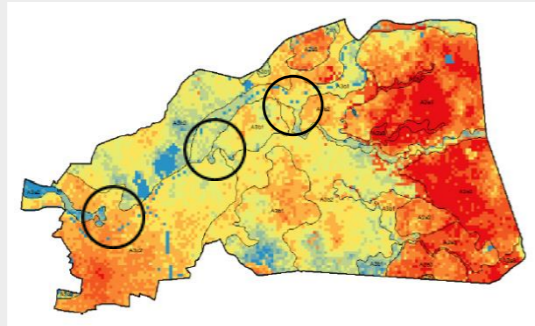
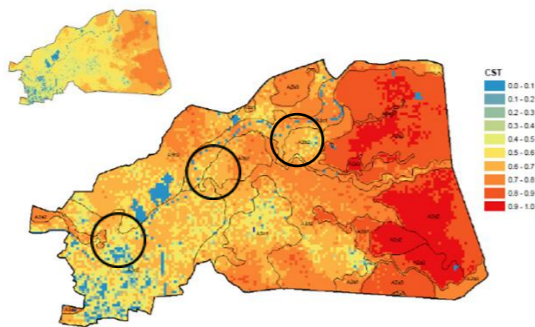
Tabella 2. Servizi ecosistemici, funzioni del suolo dati di input necessari per la stima. a) MEA 2005; b) CICES Haines-Young, R., & Potschin, M. B. 2018; c) Dominati et al. 2010; d) European Commission (EC), 2006

Si riporta la legenda degli estratti di mappa presenti in tabella


- 0.0 - 0.1 Ogni indicatore calcolato viene standardizzato come numeri nell'intervallo da 0 a 1:
 $Xi_{0-1} = (Xi - Xmin) / (Xmax - Xmin)$
- 0.1 - 0.2
- 0.2 - 0.3 dove Xi_{0-1} è il valore standardizzato [0-1], Xi è il valore attuale, $Xmin$ e $Xmax$ sono rispettivamente il massimo ed il minimo dell'indicatore osservati nel territorio considerato.
- 0.3 - 0.4 Il **valore massimo** osservato viene posto uguale a **1**, ed il valore **0** indica il **minimo relativo** nell'area considerata.
- 0.4 - 0.5 I risultati sono profondamente influenzati dal grado di variabilità osservato nelle proprietà del suolo misurate e stimate, le cui gamme sono dipendenti dalla scala e diverse per ogni variabile.
- 0.5 - 0.6
- 0.6 - 0.7 Gli indicatori sono stati normalizzati nell'intervallo 0-1 sull'intera popolazione regionale (parte di pianura). Operando il taglio sul comune/provincia/area vasta, gli indicatori possono essere normalizzati sulla popolazione di interesse.
- 0.8 - 0.9
- 0.9 - 1.0

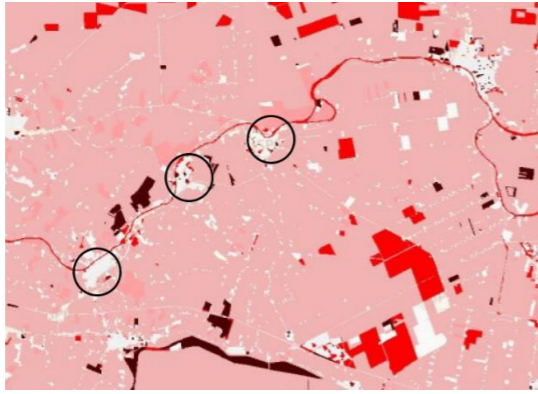
SERVIZI ECOSISTEMICI DI FORNITURA					
SE	ESTRATTO DI MAPPA	DESCRIZIONE	VALORE	PUNTI DI FORZA/ OPPORTUNITÀ	PUNTI DI DEBOLEZZA/ VULNERABILITÀ
<p>Approvvigionamento di cibo – PRO (REGIONE), assimilabile al SE Fornitura alimenti da coltivazioni nel PTAV. Capacità di produrre alimenti (e biomassa in genere) la cui valutazione si basa sulla classificazione dei suoli in termini di capacità d'uso (Land Capability Classification, LCC).</p>		<p>Non sono state tenute in considerazione le limitazioni dovute al deficit idrico in quanto si ritiene la disponibilità di irrigazione omogeneamente diffusa nella pianura emiliano-romagnola. I suoli comunali ricadono dalla II alla IV classe di capacità d'uso*. Si trovano di conseguenza da suoli molto fertili e adatti ad una vasta gamma di colture fino a suoli con caratteristiche chimiche-fisiche non ottimali, che ne limitano l'utilizzo a colture resilienti.</p> <p>*LCC, originariamente sviluppata dal Servizio di Conservazione del Suolo del Dipartimento dell'Agricoltura statunitense (Klingebiel e Montgomery, 1961) e, per quanto riguarda la definizione dei parametri, del Gruppo di lavoro nazionale SINA, (Guermandi, 2000).</p>	<p>I suoli più preziosi dal punto di vista della produzione di biomassa (II classe) si trovano nelle unità A3c1 e A3c2 (I=0,6-0,7), presentano un maggior numero di limitazioni (III classe) i suoli argillosi delle unità A3b2, mentre i suoli con torbe dell'unità A2a3 e A2a2 presentano soprattutto limitazioni di carattere chimico (IV/III classe) per salinità ma anche lavorabilità e drenaggio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Distribuzione uniforme sul territorio. - Quantitativamente significativo e sviluppato. 	<ul style="list-style-type: none"> - Monocolture estensive. - Produzioni focalizzate sulla quantità. - Produzioni di qualità scarsamente presenti.
<p>Approvvigionamento di biomassa – BIOMASS (POTENZIALE), basato sulla quantità di clorofilla e quindi indirettamente alla stima della biomassa.</p>		<p>Il fattore BIOMASS assume sempre valore 0 in corrispondenza del non suolo (urbano, infrastrutture, alvei, affioramenti rocciosi). È derivato dall'indice NDVI (<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>) che descrive la vigoria delle colture.</p>	<p>Assume valori alti in corrispondenza dei boschi e prati, più bassi dove ci sono seminativi e urbanizzato diffuso. La presenza di aree boscate è quasi nulla, principalmente pioppeti distribuiti a macchia di leopardo e localizzati lungo l'asta fluviale del Po di Volano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presenza di contenute aree di rimboscimento. - Sinergia con il SE di fissazione della CO2. - Potenzialità di integrazione con il mercato dei crediti di carbonio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estensioni limitate in termini di boschi - Le colture sono diffuse in ambito golenale. - Le aree boscate sono principalmente concentrate nelle aree protette, pertanto non dedicate alla produzione.
<p>Regolazione dell'acqua/ riserva idrica (potenziale) – WAS (REGIONE), assimilabile al SE Fornitura acque superficiali ad uso irriguo. Capacità di immagazzinamento di acqua nei suoli, legata alle caratteristiche granulometriche dei suoli, dal contenuto in materia organica e dalla loro profondità.</p>		<p>Generalmente meno il suolo è soggetto ad infiltrazione 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, specialmente se ricchi di sostanza organica, mentre i suoli più grossolani esplicano questa funzione in maniera minore.</p>	<p>I suoli che immagazzinano più acqua sono quelli argillosi e con maggiore quantità di carbonio organico delle unità A3a2 e A2a2 (I = 0-65-0.85). Hanno capacità di trattenuta moderata i suoli argillosi e limosi ma con meno carbonio organico delle unità A2a3 (i =0.5). I suoli argillosi dell'unità A3b1 e A3b2 (Forcello) hanno capacità di trattenuta moderatamente bassa (I= 0.4), perché rispetto ai suoli argillosi delle unità A2a hanno minore quantità di carbonio organico. Risulta bassa o molto bassa nei suoli limosi e grossolani delle unità A3c1 e A3c2, nonché nei suoli a tessitura simile compresenti nelle unità A3b1 e A3b2.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estesa e capillare rete di distribuzione. - Sinergia con gli altri SE di fornitura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dipendenza principale dal fiume Po. - Potenziali periodi futuri di carenza secondo le previsioni dovute ai cambiamenti climatici. - Scarsa capacità ed estensione dei bacini di riserva.

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE E CONSERVAZIONE					
SE	ESTRATTO DI MAPPA	DESCRIZIONE	VALORE	PUNTI DI FORZA/ OPPORTUNITÀ	PUNTI DI DEBOLEZZA/ VULNERABILITÀ
<p>Controllo dell'erosione (PTAV) Capacità degli ecosistemi ed in particolare della loro copertura vegetale, di prevenire la perdita di suolo e garantirne il mantenimento della fertilità.</p>			Molto alta	- Territorio di pianura.	- Copertura vegetale limitata a metà dell'anno data la dominanza di coltivazioni a seminativo.
<p>Regolazione dell'acqua/ controllo ruscellamento e alluvioni – WAR (REGIONE), assimilabile al SE Regolazione del regime idrologico in PTAV. Riferito al ciclo idrologico e del flusso d'acqua.</p>		<p>La quantità di acqua che si infiltra dipende da vari fattori: le condizioni di umidità, le caratteristiche fisiche del suolo, porosità e struttura del suolo, la copertura del suolo, la durata e l'intensità delle precipitazioni (Hillel, 1998). Il processo di infiltrazione dipende principalmente da tre parametri pedologici: la conducibilità idraulica satura (K_{sat}, mm h⁻¹), la distribuzione dimensionale dei pori e le condizioni di saturazione del terreno. La capacità d'infiltrazione profonda dell'acqua nei suoli del comune varia da molto bassa ($I < 0,3$) a molto alta ($I > 0,7$) ed è speculare a WAS nei suoli minerali, mentre nei suoli organici l'andamento è analogo alla WAS in quanto la tensione all'ingresso all'aria (che insieme alla K_{sat} determina la WAR) è relativamente più bassa (determinando quindi una maggiore infiltrabilità); a questo si aggiunge che essi hanno alta capacità di ritenzione per cui la relazione fra WAR e WAS non è più inversamente proporzionale.</p>	<p>I suoli a maggiore capacità di infiltrazione ($I=0,8-1$) sono quelli dell'unità A2a2 e A2a3 (per il maggiore contenuto di sostanza organica), e quelli sui dossi e le rotte dell'unità A3c2, che presentano una buona presenza di sabbia.</p> <p>A moderata capacità di infiltrazione ($I=0,6-0,4$) sono i suoli a tessitura media delle unità A3b2 e A3c2. Bassa invece la capacità di infiltrazione ($I < 0,3$) dei suoli argillosi dell'unità A3b1 e di quelli molto limosi e compatti dell'unità A3c1.</p> <p>Nel caso dell'unità A2a3 la presenza dei suoli LCO1 insieme ai suoli FOR1 (dominanti invece nelle unità A3b) comporta la differenza nel comportamento idrologico dovuto al maggiore contenuto di carbonio organico del primo suolo rispetto al secondo.</p>	- Opportunità di incremento del SE con lo sviluppo delle Infrastrutture Verdi.	- Alterazioni del regime idrologico potenzialmente sempre più frequenti.

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE E CONSERVAZIONE					
SE	ESTRATTO DI MAPPA	DESCRIZIONE	VALORE	PUNTI DI FORZA/ OPPORTUNITÀ	PUNTI DI DEBOLEZZA/ VULNERABILITÀ
Protezione degli eventi estremi (PTAV) Regolazione e protezione dagli eventi estremi, in parte connesso con la regolazione del ciclo idrologico.		Con principale riferimento alle bombe d'acqua.	Tendenzialmente molto basso su tutto il territorio comunale. Elementi di basso valore in corrispondenza di aree maggiormente ricche di vegetazione, come le aree protette. Valore medio in corrispondenza di area bagnate e risaie.	- Opportunità di incremento del SE con lo sviluppo delle Infrastrutture Verdi.	- Alti valori del SE estremamente limitati e localizzati. - Eventi estremi potenzialmente sempre più frequenti a causa dei cambiamenti climatici previsti.
Impollinazione (PTAV)		Valori in linea con il tipo di coltivazioni e quindi la tipologia dominante di alimenti prodotti.	Molto basso in corrispondenza delle aree urbanizzate. Basso nella maggior parte del territorio, corrispondente a seminativi Medio in corrispondenza del Po di volano, dei canali e zone umide/ specchi d'acqua. Alto in corrispondenza di zone ricoperte da boschi e vegetazione spontanea.	- Sinergia con le tecnologie dell'agricoltura biologica.	- Alti valori del SE estremamente limitati e localizzati.
Ritenzione e rilascio dei nutrienti e degli inquinanti (capacità depurativa o protettiva) – BUF (REGIONE), assimilabile al SE purificazione dell'acqua in PTAV Regolazione della condizione delle acque grazie ai processi biologici.		Capacità del suolo di filtrare e di trattenere elementi o composti potenzialmente contaminanti (ad esempio inquinanti organici o metalli pesanti), limitando così il passaggio in falda o alle acque superficiali.	La capacità protettiva del suolo risulta alta nelle aree morfologicamente depresse della bassa pianura (unità A5) grazie all'elevato contenuto di argilla dei suoli presenti, alta o molto alta in alcune parti della piana deltizia inferiore (unità A2) dove ci sono suoli a tessitura argillosa e moderatamente alcalini in superficie. Nel resto della pianura la capacità protettiva dei suoli è moderata, talvolta bassa in presenza di suoli più grossolani come a esempio nei dossi fluviali dell'unità A6 in Romagna o in quelli della piana deltizia superiore del Po (unità A3) nel Ferrarese.	- Opportunità di incremento del SE con modifica di tecniche colturali specifiche.	- Alti valori del SE limitati e localizzati.
Stock di carbonio CO2 – CST (REGIONE), assimilabile al SE Sequestro della CO2 in PTAV quantitativo di carbonio organico contenuto in un dato spessore di suolo per unità di superficie.		La variabilità dello stock di carbonio dipende dal contenuto percentuale di carbonio che a sua volta è di solito 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), dalla tessitura (suoli argillosi trattengono di più il carbonio organico)	Per quanto riguarda lo stock di carbonio organico (0-30 cm) detenuto dai suoli del comune questo si attesta su valori molto alti (I= 0,7-1) (i più alti anche a livello regionale) nelle unità A2a2 e A3, alti nell'unità A2a3 e parte dell'unità A3b2 (I=0,7-0,8), moderati in parte dell'unità A3b1 e A3c2 (I= 0,5-0,4) e da bassi a molto bassi (I <0,3) in parte dell'unità A3c2.	- Opportunità di sviluppo del mercato dei crediti di carbonio. - Possibilità di valutare lo stato qualitativo dei suoli. - Stima della quantità immagazzinabile o della potenziale perdita in seguito a variazioni d'uso o modifiche di gestione del suolo.	

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE E CONSERVAZIONE

SE	ESTRATTO DI MAPPA	DESCRIZIONE	VALORE	PUNTI DI FORZA/ OPPORTUNITÀ	PUNTI DI DEBOLEZZA/ VULNERABILITÀ
		<p>nonché dalla densità apparente, di solito maggiore nei suoli limosi. Le zone dove sono immagazzinate le maggiori quantità di carbonio organico sono nella piana deltizia inferiore (unità A2) nel Ferrarese grazie alla diffusione di suoli sviluppatasi su depositi torbosi di aree in passato palustri ed ora bonificate.</p>			
<p>Regolazione del microclima (PTAV) Capacità degli ecosistemi di influenzare positivamente le condizioni termiche e di umidità del clima locale attraverso l'ombreggiamento e l'evapotraspirazione.</p>			<p>La maggior parte del territorio si assesta sui punteggi molto bassi. Basso in corrispondenza di aree umide e boscate. Alto e molto alto in zone estremamente circoscritte in prossimità di Migliaro e tra Migliaro e Migliarino.</p>	<p>- Servizio sinergico al sequestro della CO2.</p>	<p>- Servizio esiguo e localizzato. - Servizio non sviluppato, o con punteggio basso, nei centri abitati e lungo le ciclabili.</p>

SERVIZI ECOSISTEMICI DI CULTURALI					
SE		DESCRIZIONE	VALORE	PUNTI DI FORZA/ OPPORTUNITÀ	PUNTI DI DEBOLEZZA/ VULNERABILITÀ
<p>Servizio ricreativo (PTAV) fornito dalle caratteristiche degli ecosistemi che permettono attività ricreative, che promuovono la salute, il recupero o lo svago attraverso interazioni attive o immersive.</p>		<p>È da considerarsi complementare/ in sinergia rispetto al turismo culturale legato alla fruizione/ visita di monumenti architettonici e/o paesaggistici.</p>	<p>Tendenzialmente molto basso per la presenza di una grande estensione di seminativi “non permeabili” dalla mobilità lenta. Basso in corrispondenze di aree rurali con coltivazioni o situazioni potenzialmente attrattive (aziende agricole, vignati...).</p> <p>Medio lungo il corso d’acqua del Po di Volano.</p> <p>Molto alto limitatamente alle aree protette (Oasi di Vallicella e zuccherificio del Po di Volano)</p>	<p>Sinergia con altri elementi di pregio del territorio.</p>	
<p>Identità locale (PTAV) fornito da caratteristiche degli ecosistemi tali da essere riconosciute significative in termini culturali ed identitari.</p>	<p><i>Non cartografato</i></p>	<p>Servizio fornito da caratteristiche degli ecosistemi ritenute significative dalla popolazione locale.</p>		<p>Affermazione dell’identità culturale. Opportunità di valorizzazione turistica.</p>	<p>Non sufficientemente riconosciuti e valorizzati.</p>