



TERRITORIO

**APPENNINO**

RISORSE

SERVIZI

# Sperimentazione del Prodotto Ecosistemico Lordo nell'Unione Montana Appennino Parma Est



---

# Sperimentazione del Prodotto Ecosistemico Lordo nell'Unione Montana Appennino Parma Est

Il presente lavoro è stato realizzato nell'ambito delle attività regolate dal programma annuale 2022 tra la Regione Emilia-Romagna e ART-ER, Area Sviluppo Sostenibile.

---

Edizione Luglio 2023

---

A cura di **ART-ER Attrattività Ricerca Territorio**

Enrico Cancila, Alessandro Bosso, Riccardo Santolini, Marco Monaci, Tommaso Pacetti, Giovanni Pasini, Marco Lompi, Giovanna Panza

Paolo Ferrecchi, Gianni Gregorio, Regione Emilia-Romagna

Hanno collaborato:

Provincia di Parma: Nicola Fusco, Andrea Ruffini

Regione Emilia-Romagna: Patrizia Ercoli, Camilla Iuzzolino, Marco

Pattueli, Paola Tarocco

Arpae: Marco Marcaccio, Paolo Spezzani

Università di Parma: Alessandro Petraglia

Ambiter S.r.l.: Davide Gerevini, Benedetta Rebecchi

In copertina: Lagdei, Bosco di Corniglio (PR) Crinale dell'Appennino parmense - Parco nazionale Appennino Tosco-Emiliano - Lago Santo parmense in autunno, foto di Francesco Grazioli per Regione Emilia-Romagna A.I.C.G.

---

**ART-ER Attrattività Ricerca Territorio** è la Società Consortile dell'Emilia-Romagna per favorire la crescita sostenibile della regione attraverso lo sviluppo dell'innovazione e della conoscenza, l'attrattività e l'internazionalizzazione del territorio.

# INDICE

<b>1 Introduzione</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Inquadramento</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Metodologia</b> .....	<b>4</b>
3.1 Individuazione dei servizi ecosistemici (SE) prioritari.....	5
3.2 Mappatura e quantificazione biofisica dei Servizi Ecosistemici (SE).....	5
3.2.1 Assorbimento della CO2.....	5
3.2.2 Depurazione dell'acqua.....	10
3.2.3 Protezione dal dissesto idrogeologico.....	18
3.2.4 Protezione dall'erosione del suolo.....	26
3.2.5 Qualità degli habitat.....	33
3.2.6 Servizi ricreativi.....	41
3.2.7 Fornitura idrica - acque superficiali.....	42
3.2.8 Fornitura idrica - acque sotterranee.....	47
3.2.9 Produzione forestale.....	50
3.2.10 Produzione agricola.....	52
3.2.11 Produzione di biomassa da prato/pascoli.....	56
3.3 Valutazione economica dei Servizi Ecosistemici (SE).....	58
3.3.1 Assorbimento della CO2.....	58
3.3.2 Depurazione dell'acqua.....	60
3.3.3 Protezione dal dissesto idrogeologico.....	62
3.3.4 Protezione dall'erosione del suolo.....	65
3.3.5 Qualità degli habitat.....	67
3.3.6 Servizi ricreativi.....	71
3.3.7 Fornitura idrica - acque superficiali.....	74
3.3.8 Fornitura idrica - acque sotterranee.....	77
3.3.9 Produzione forestale.....	80
3.3.10 Produzione agricola.....	83
3.3.11 Produzione di biomassa da prato/pascoli.....	86
<b>4 Considerazioni conclusive</b> .....	<b>88</b>
<b>5 Bibliografia</b> .....	<b>93</b>
5.1 Appendice A. Dettaglio per comune (rese e valore) produzioni agricole e prati-pascoli.....	95
5.2 Appendice B. Voci di spesa considerate nell'analisi economica.....	99



# 1. INTRODUZIONE

Il mantenimento del capitale naturale e dei Servizi Ecosistemici (SE) che da esso derivano è essenziale per la sopravvivenza e lo sviluppo umano. La perdita su larga scala di capitale naturale e la conseguente riduzione del flusso di servizi ecosistemici in tutto il mondo evidenziano l'urgente necessità di una migliore metrica delle prestazioni ecologiche e dell'integrazione di queste informazioni nel processo decisionale. Tale integrazione può essere facilitata fornendo ai decisori statistiche sintetiche facilmente comprensibili sulle prestazioni ecologiche del territorio. Risulta evidente come, per misurare il benessere di una comunità o di uno Stato, sia necessario prendere in considerazione accanto alle metriche tradizionali (e.g. Prodotto Interno Lordo, PIL), parametri che tengano conto dei benefici generati dalla natura.

In questa direzione si sviluppa il concetto di Prodotto Ecosistemico Lordo (PEL) che mira all'introduzione di indicatori specifici per misurare il valore economico totale di tutti i servizi ecosistemici. Inizialmente formalizzato dallo studio "Using gross ecosystem product (GEP) to value nature in decision making", pubblicato su Proceedings of National Academy of Sciences nel 2020, il PEL stima il valore d'uso totale diretto e indiretto dei prodotti e servizi che originano dall'ecosistema. Il PEL rappresenta quindi una metrica complementare al PIL che restituisce il valore economico degli asset ecologici di un territorio come acqua, foreste, suoli, aria e biodiversità favorendo gli investimenti nella loro protezione e aiutando a valutare le prestazioni delle politiche di gestione.

Il PEL rappresenta uno strumento conoscitivo che può essere utilizzato a supporto delle politiche territoriali di valorizzazione del capitale naturale e di sviluppo delle comunità.





Ad oggi la sperimentazione del PEL come indicatore per valutare i legami tra sviluppo socio-economico e natura si è sviluppata soprattutto a livello regionale (in particolare in Cina) ma è sempre più forte l'interesse nello sviluppo di casi di studio locali. E' infatti fondamentale contribuire alla corretta definizione di indicatori come il PEL che permettano sia a livello locale che globale di confrontare più facilmente le opzioni gestionali e valutare i trade off tra le diverse decisioni da prendere per favorire la conservazione del capitale naturale.

Partendo da queste premesse, la sperimentazione nell'Unione Montana Parma Est mira a valutare il Prodotto Ecosistemico Lordo in un caso di studio pilota per la Regione Emilia-Romagna. Partendo dall'individuazione dei servizi ecosistemici prioritari da includere nell'analisi, viene effettuata la loro quantificazione biofisica per poi determinare una stima del valore economico associato. In questo modo è possibile quantificare il PEL associato all'area, misurando i contributi dell'ecosistema all'economia in termini monetari.

## 2. INQUADRAMENTO

Il territorio su cui si concentra la sperimentazione è quello dei Comuni dell'Unione Montana Appennino Parma Est, in particolare: Langhirano, Lesignano de' Bagni, Neviano degli Arduini, Tizzano Val Parma, Palanzano, Monchio delle Corti, Corniglio. L'area di studio ha una superficie di 607 km<sup>2</sup> (di cui 374 km<sup>2</sup> di superficie montana) e una popolazione di 25.000 abitanti. Il territorio comprende il Parco Regionale dei Cento laghi e una parte del Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano.

La sperimentazione si inserisce in un contesto già avanzato dal punto di vista di gestione ambientale, dal momento che l'Unione in passato ha condotto esperienze in materia di sistemi di gestione ambientale e contabilità ambientale. Inoltre, l'Unione è impegnata nella predisposizione del Piano Urbanistico Generale Intercomunale e sta sperimentando le Linee guida regionali per un approccio ecosistemico alla pianificazione.



Figura 1 - Inquadramento dell'area di studio

Se da una parte i Comuni dell'Unione sono il riferimento spaziale per la quantificazione dei servizi ecosistemici prodotti, dall'altra l'analisi ha inteso quantificare anche il contributo dei territori dell'Unione rispetto alle aree più a valle. In particolare, l'analisi ha incluso il territorio del Comune di Parma nella valutazione dei servizi ecosistemici (ad esempio quelli legati all'acqua), in cui risulta più evidente il legame monte-valle nella fornitura degli stessi.

In questo modo è stato possibile quantificare le dipendenze funzionali caratterizzandole a supporto di meccanismi di perequazione territoriale che favoriscano una gestione più efficace del territorio.

# 3. METODOLOGIA

La sperimentazione vuole introdurre la stima del Prodotto Ecosistemico Lordo (PEL) come strumento di sintesi e approfondimento dei risultati prodotti attraverso l'applicazione delle "Linee guida regionali per un approccio ecosistemico alla pianificazione" (Santolini et al. 2021).

In particolare, l'approccio metodologico proposto si sviluppa in tre fasi:

- Individuazione servizi ecosistemici prioritari
- Mappatura e quantificazione biofisica dei servizi ecosistemici selezionati
- Valutazione economica dei servizi ecosistemici selezionati

L'obiettivo finale è la stima del PEL, definito come la somma del valore economico di tutti i servizi ecosistemici prodotti in un territorio secondo l'equazione riportata di seguito (Ouyang et al., 2020):

$$PEL = \sum_{i \in I} \gamma_i p_i q_i$$

dove I è l'insieme dei servizi ecosistemici,  $\gamma_i$  è la percentuale di valore contabile attribuibile alla natura,  $p_i$  è il prezzo contabile del servizio ecosistemico i e  $q_i$  è la quantità fornita del servizio ecosistemico i.

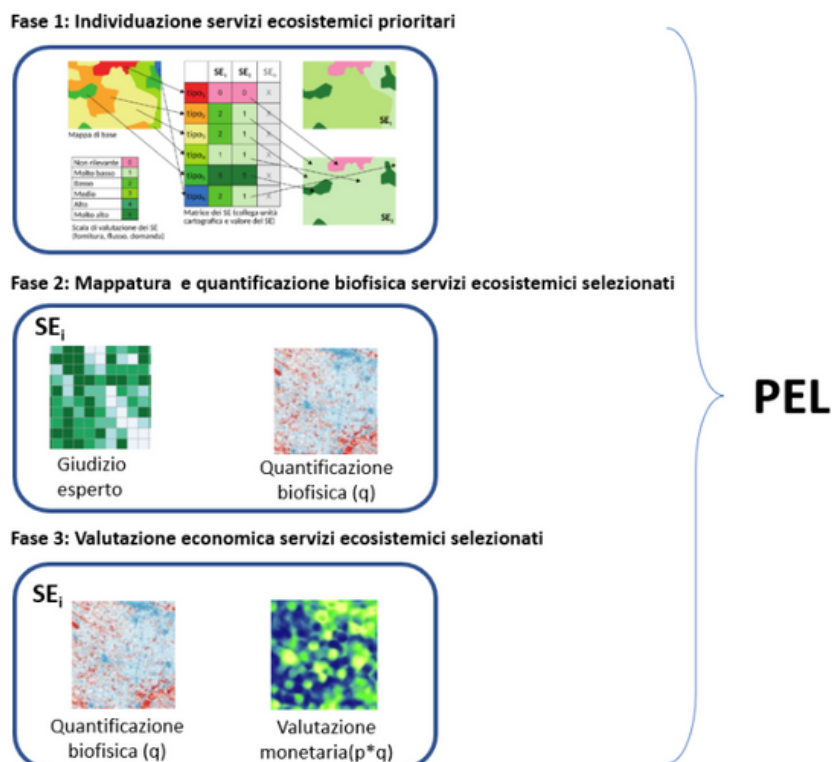


Figura 2 - Metodologia di valutazione del PEL

Si riportano di seguito i dettagli delle tre fasi.

### 3.1 Individuazione dei servizi ecosistemici (SE) prioritari

I servizi ecosistemici (SE) da considerare sono stati individuati a partire dalle indicazioni fornite dai principali riferimenti nazionali e regionali sul tema e in coerenza con le sperimentazioni del PEL esistenti in letteratura. In particolare, i riferimenti considerati sono le diverse edizioni del "Rapporto sul capitale naturale in Italia" (Comitato Capitale Naturale), le "Linee guida per un approccio ecosistemico alla pianificazione" (Santolini et al. 2021), la "Valutazione sperimentale del PEL realizzata nella provincia cinese di Qingai" (Ouyang et al., 2020).

Sulla base dell'analisi effettuata sono stati selezionati i seguenti servizi:

- Assorbimento della CO<sub>2</sub>
- Depurazione dell'acqua
- Protezione dal dissesto idrogeologico
- Protezione dall'erosione del suolo
- Qualità dell'habitat
- Servizi ricreativi
- Fornitura idrica - acque superficiali
- Fornitura idrica - acque sotterranee
- Produzione forestale
- Produzione agricola
- Produzione di biomassa da prato/pascoli

### 3.2 Mappatura e quantificazione biofisica dei Servizi Ecosistemici (SE)

#### 3.2.1 Assorbimento della CO<sub>2</sub>

Il servizio ecosistemico "Assorbimento della CO<sub>2</sub>", denominato nel "Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia" (Comitato Capitale Naturale, 2021) come "Servizio di Sequestro e Stoccaggio di Carbonio", fa riferimento alla capacità degli ecosistemi, in particolare quelli forestali, di fissare il carbonio atmosferico nei loro tessuti e nel suolo rimuovendo l'anidride carbonica dall'atmosfera, contribuendo così alla regolazione del clima a livello globale. Questo servizio ecosistemico di regolazione è assicurato dai diversi ecosistemi terrestri e marini secondo modalità incrementali rispetto alla naturalità dell'ecosistema considerato.

La quantificazione del servizio ecosistemico inerente lo stoccaggio di carbonio da parte delle foreste presenti nell'Unione Montana Appennino Parma Est, prende a riferimento e fa sue le elaborazioni descritte nella relazione "Bilancio dei gas serra della Provincia di Parma per l'anno 2019" (Università di Parma, 2022) realizzata per conto della Provincia di Parma, nonché delle ulteriori elaborazioni fornite dal Prof. Alessandro Petraglia, referente scientifico della suddetta relazione, docente presso il "Dipartimento di scienze chimiche, della vita e della sostenibilità ambientale" dell'Università degli studi di Parma.

Al Capitolo 2.5 "Il settore Agricoltura, Foreste e Altri Usi del Suolo (AFOLU)" si evince che "Si è quindi valutato solamente l'assorbimento annuale di anidride carbonica delle aree forestali e in tutti gli altri ecosistemi naturali, semi-naturali e antropizzati (es. prati stabili e colture perenni). Inoltre, la variazione dello stock di carbonio è stata elaborata solamente per la biomassa viva, mentre non è stata stimata per la "necromassa", per la lettiera e per il suolo, a causa della carenza di dati... omississ... Questa assunzione costituisce sicuramente una sottostima del potenziale di assorbimento, poiché circa i due terzi del carbonio presente negli ecosistemi forestali a livello mondiale risiede nel suolo; nello specifico per le zone temperate questa percentuale è stimata essere al 60%".

Nel medesimo capitolo si evidenzia come "la variazione dello stock di carbonio sia calcolata sottraendo al carbonio fissato nella biomassa vegetale (durante l'accrescimento annuale), il carbonio della biomassa rimossa nell'anno dell'inventario:

$$\Delta CB = \Delta CG - \Delta CL$$

dove:

$\Delta CB$  è la variazione annuale dello stock di C nella biomassa (epigea e ipogea), tC/anno;

$\Delta CG$  è l'incremento annuale dello stock di C dovuto alla crescita della biomassa di ogni categoria di uso del suolo, tC/anno;

$\Delta CL$  è il decremento annuale dello stock di C dovuto alla perdita della biomassa di ogni categoria di uso del suolo, tC/anno.

La stima della variazione dello stock di carbonio nella biomassa è stata effettuata per le aree a foresta e le aree coltivate. Una volta ottenuta la variazione dello stock di carbonio come differenza tra il carbonio fissato e quello perso, si possono ottenere le corrispettive tonnellate di CO<sub>2</sub>. A tale scopo si considera la proporzione tra la massa atomica del carbonio (12,0107 u) e la massa molecolare della CO<sub>2</sub> (44,0095 u). Perciò moltiplicando il valore di carbonio per  $\pm 44,0095/12,0107$ , con segno negativo se si tratta di un assorbimento, e positivo se si tratta di una rimozione, si ottiene la quantità di CO<sub>2</sub> corrispondente al decremento o all'incremento dello stock di carbonio."

La relazione prende in particolare a riferimento le "aree a foresta" e le "colture legnose".

La stima dell'assorbimento di carbonio delle "aree a foresta" si basa sulla crescita (annuale) delle piante, la quale è stata valutata secondo le specifiche illustrate al Par. 2.5.2. "Variazione dello stock di carbonio: Aree a foresta" della relazione "Bilancio dei gas serra della Provincia di Parma per l'anno 2019" (Università di Parma, 2022), al quale si rimanda. La stima dell'assorbimento di carbonio delle "colture legnose" dipende essenzialmente dalla pratica agricola, dal suolo e dal clima di un territorio ed è stato stimato secondo le specifiche illustrate al Par.2.5.3. "Variazione dello stock di carbonio: Colture legnose" della medesima relazione, al quale si rimanda.

Risulta invece di maggior interesse ai fini del presente lavoro illustrare le modalità con le quali è stata calcolata la perdita di carbonio per utilizzazioni forestali (interventi di taglio) ed incendi, facendo riferimento a quanto illustrato dettagliatamente al Par.2.5.6 della succitata relazione, nella quale si legge che "Nella realtà dell'Appennino Parmense quando si parla di utilizzazione boschiva ci si riferisce all'utilizzazione dei boschi cedui di latifoglie, dove il taglio è definitivo.

Per la perdita di carbonio dovuta alle utilizzazioni forestali si è utilizzata la seguente equazione:

$$\Delta CL_{woodremovals} = Q \cdot CF$$

dove:

$CL_{woodremovals}$  è la quantità di C annuo perso a causa della rimozione della biomassa, tC/anno;  
 $Q$  è la biomassa delle utilizzazioni forestali, t s.s./anno;  
 $CF$  è la frazione di carbonio nella sostanza secca, tC/t s.s.

I dati sulle utilizzazioni forestali sono stati ottenuti dal Servizio Aree Protette, Foreste e Sviluppo della Montagna (Regione Emilia-Romagna, 2021). Tuttavia, siccome non è stato possibile accedere alle informazioni dettagliate degli effettivi tagli forestali del territorio in analisi per questioni di riservatezza, ma solo alle autorizzazioni da loro rilasciate, per il calcolo del carbonio perso in seguito alle utilizzazioni forestali è stato deciso di prendere in esame gli anni 2019, 2018 e 2017 (ndr. distribuendo il taglio autorizzato in un anno, anche sui due anni successivi). Questo perché dalla data in cui viene inviata la domanda di taglio, si hanno a disposizione due anni per eseguire i tagli. Per la perdita di carbonio dovuta agli incendi forestali sono stati utilizzati i dati forniti dai Carabinieri forestali di Parma (ndr. si rimanda al Par. citato per ulteriori dettagli)".

Nell'"Allegato: inventari a livello comunale in dettaglio" alla succitata relazione "Bilancio dei gas serra della Provincia di Parma per l'anno 2019" (Università di Parma, 2022) sono fornite le variazioni di stock di carbonio per i Comuni della Provincia di Parma, dal quale sono state desunte quelle dei Comuni appartenenti all'Unione Montana Appennino Parma Est riportate nella tabella seguente: la quantificazione del servizio ecosistemico "Assorbimento della CO<sub>2</sub>" corrisponde pertanto alle tCO<sub>2</sub> nette stoccate nella componente legnosa.

COMUNE	Assorbimento CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )
Corniglio	142.503
Langhirano	15.043
Lesignano de' Bagni	9.981
Monchio delle Corti	80.334
Neviano degli Arduini	45.920
Palanzano	15.355
Tizzano Val Parma	17.078
	<b>326.214</b>

Tabella 1 – Servizio ecosistemico “Assorbimento della CO<sub>2</sub>” da parte delle “aree forestate” e delle “colture legnose” come calcolato in “Bilancio dei gas serra della Provincia di Parma per l’anno 2019” (Università di Parma, 2022)

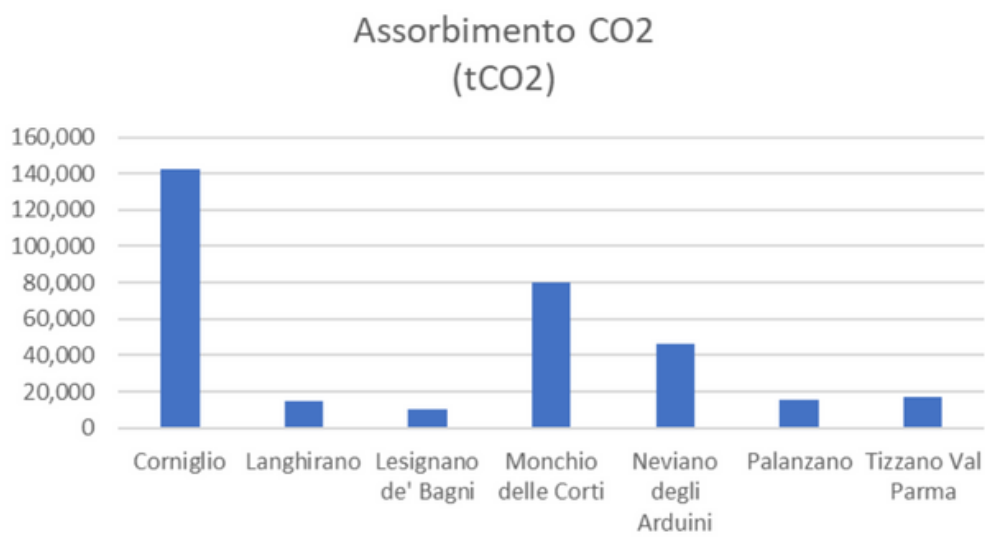
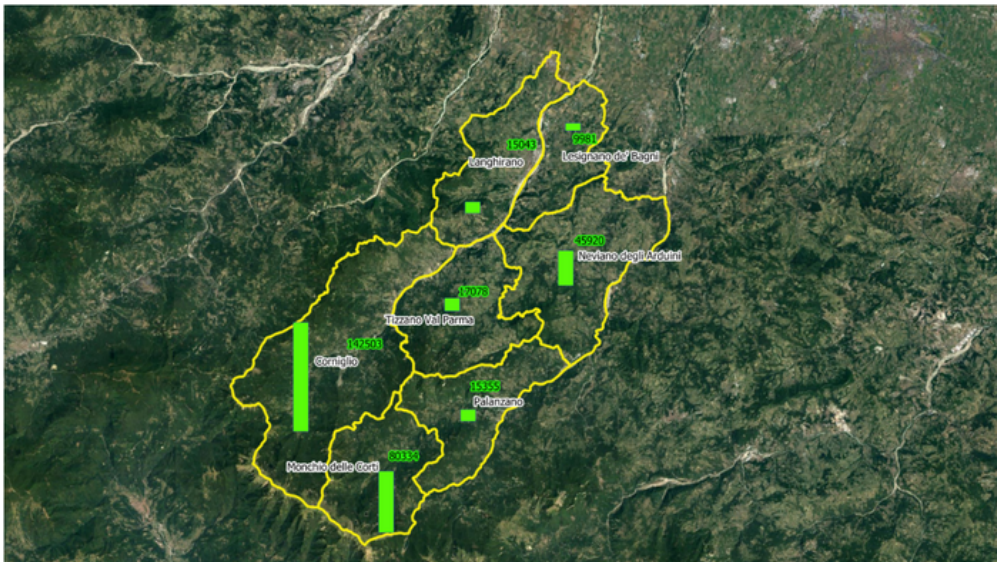


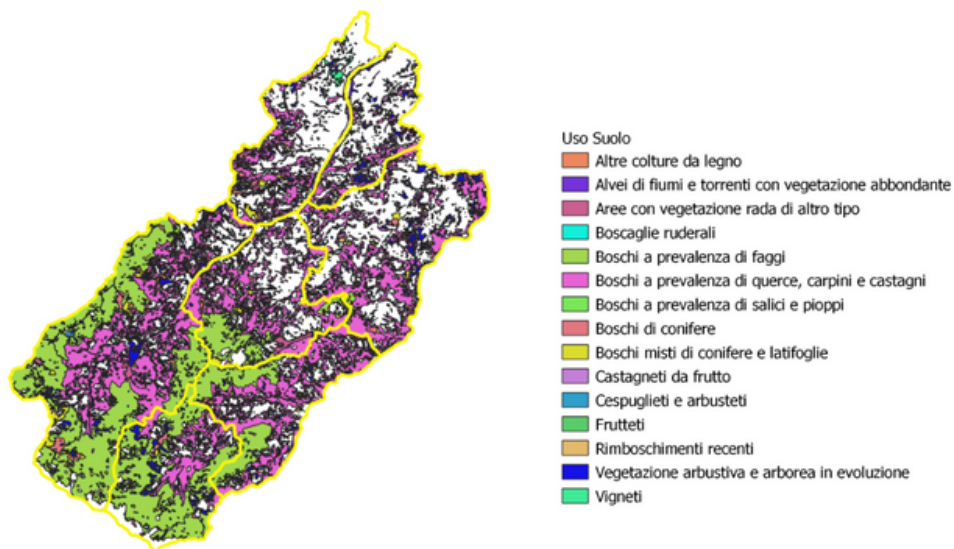
Figura 3 – Distribuzione nei Comuni dell’Unione Montana Appennino Parma Est del Servizio ecosistemico “Assorbimento della CO<sub>2</sub>” da parte delle “aree forestate” e delle “colture legnose” come calcolato in “Bilancio dei gas serra della Provincia di Parma per l’anno 2019” (Università di Parma, 2022)



**Figura 4 – Distribuzione nei Comuni dell’Unione Montana Appennino Parma Est del Servizio ecosistemico “Assorbimento della CO2” da parte delle “aree forestate” e delle “colture legnose” come calcolato in “Bilancio dei gas serra della Provincia di Parma per l’anno 2019” (Università di Parma, 2022)**

I Comuni che forniscono il maggior contributo all’assorbimento di carbonio sono Corniglio e Monchio delle Corti, con rispettivamente circa 140.000 e 80.000 tCO<sub>2</sub> assorbite all’anno, a seguire Neviano degli Arduini con circa 45.000 tCO<sub>2</sub>/anno, ed infine Tizzano Val Parma (circa 17.000 tCO<sub>2</sub>/anno), Langhirano e Palanzano (circa 15.000 tCO<sub>2</sub>/anno) e Lesignano de’ Bagni (circa 10.000 tCO<sub>2</sub>/anno).

Tali valori sono proporzionali alla superficie boscata di ogni Comune (Tabelle e Figure seguenti), a meno delle utilizzazioni (tagli) forestali.



**Figura 5 – Distribuzione delle aree boscate nei Comuni dell’Unione (Rielaborato da: Carta dell’uso del suolo 2017 - Regione Emilia-Romagna)**

COMUNE	Aree boscate (ha)
Corniglio	12.925
Langhirano	2.502
Lesignano de' Bagni	1.490
Monchio delle Corti	5.328
Neviano degli Arduini	4.715
Palanzano	5.050
Tizzano Val Parma	4.353
	<b>36.363</b>

Tabella 2 – Aree boscate nei Comuni dell'Unione (ha)

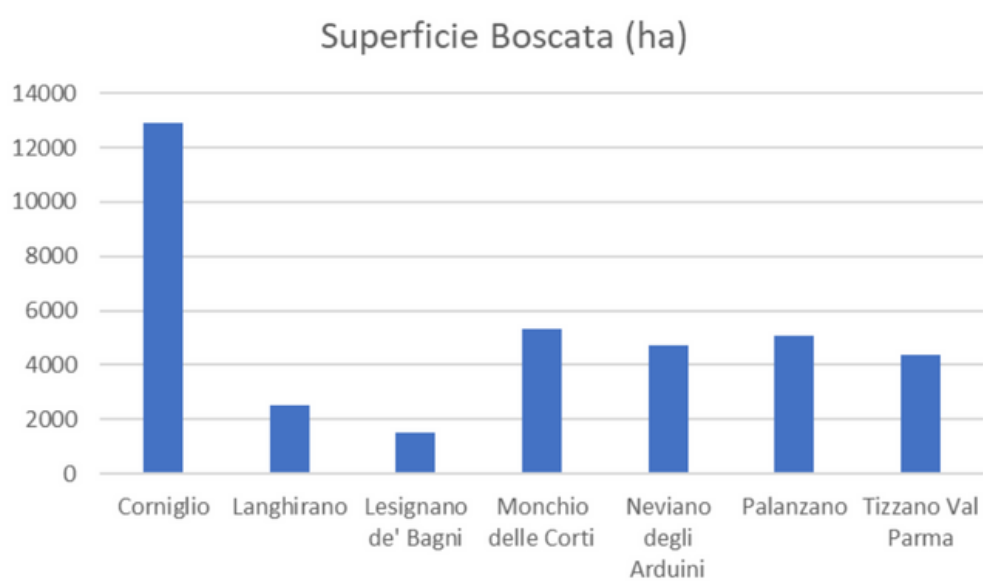


Figura 6 – Aree boscate nei Comuni dell'Unione (ha)



### 3.2.2 Depurazione dell'acqua

Il Servizio Ecosistemico di "Depurazione dell'acqua" consiste nella rimozione di inquinanti (in questo caso si parla di nitrati, NO<sub>3</sub>-) tramite una serie di processi ecosistemici (es. nitrificazione-denitrificazione) attuati da sistemi tampone del paesaggio o colture azotofissatrici capaci di assimilare e assorbire questi nutrienti.

Queste strutture essendo in grado di ridurre/rimuovere sostanze inquinanti favoriscono la riduzione di externalità negative (es. inquinamento delle acque introdotto dal surplus di NO<sub>3</sub>-), migliorando la qualità ambientale.

Una gestione poco attenta del territorio e un'elevata immissione di composti azotati in ambiente porta al cosiddetto surplus di nitrati, ossia ad un'eccessiva quantità di forme minerali solubili dell'azoto che stimolano la crescita dei vegetali. Nella maggior parte dei casi gli attori di questo surplus sono i reflui aziendali e l'apporto di azoto alle colture mediante fertilizzanti di sintesi che spesso portano alla contaminazione da nitrati delle acque, sia superficiali che sotterranee.

Nel terreno, infatti, tutti i nitrati che le colture non riescono ad assorbire si sciolgono nelle acque e possono entrare nel sistema acquatico attraverso vie differenti:

- acque superficiali, causando eutrofizzazione per eccessiva crescita di alghe, e conseguenti morie di pesci e altri organismi;
- acque di falda, provocando la loro contaminazione che può talvolta essere tale da decretarne la non potabilità.

Dunque, diventa importante il controllo degli apporti di azoto ai sistemi acquatici per prevedere la loro regolazione in base alle capacità metaboliche dei terreni e delle produzioni, in modo tale da minimizzare il surplus.

Viene qui valutato il SE di depurazione dell'azoto proveniente dal comparto agro-zootecnico, avendo appurato come nel torrente Parma gli apporti di azoto maggiori derivino principalmente da carichi diffusi (tabella seguente).

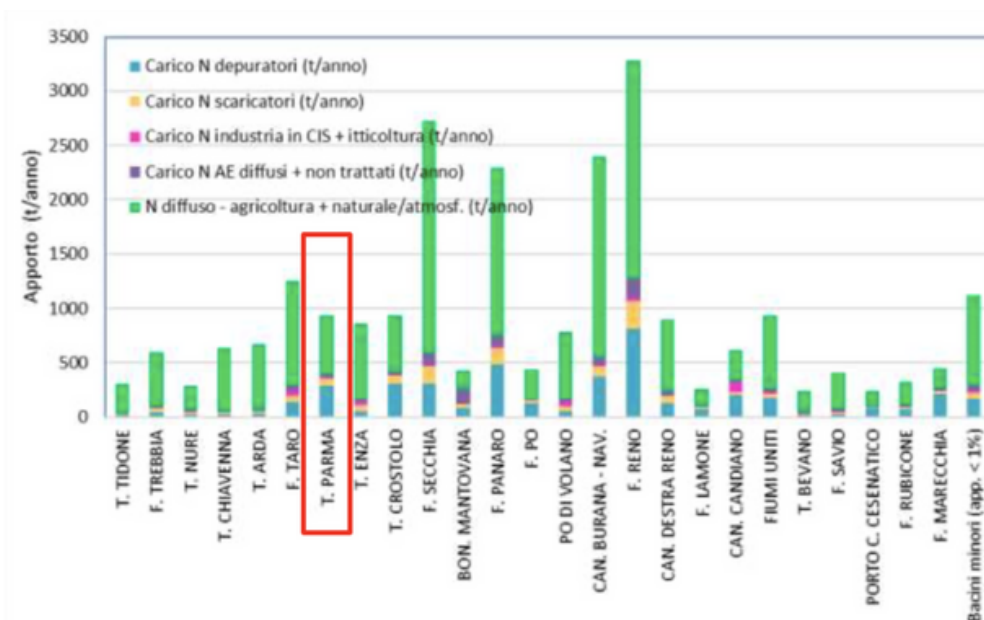
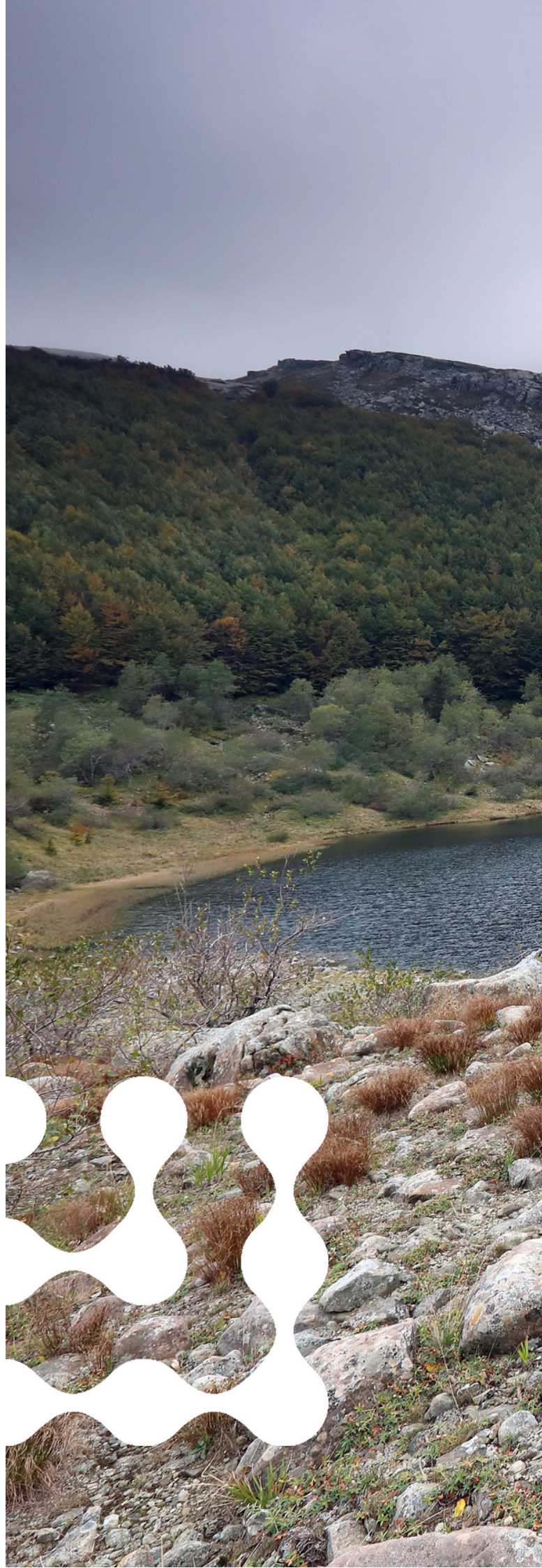


Figura 7 - Azoto totale, apporti dei carichi ai corpi idrici dei bacini principali della Regione suddivisi per fonte di generazione. Fonte: RER, 2021.

Per questo Servizio Ecosistemico è stato necessario reperire i dati di input (ossia dei carichi di azoto dalle diverse fonti) e di surplus di azoto potenzialmente inquinante che le colture non riescono ad assimilare e che rimane nel sistema; pertanto la differenza fra l'ingresso (input) e l'uscita (surplus) di azoto dal bacino rappresenta il proxy della potenziale capacità tampone delle tipologie ambientali presenti nel territorio (progetto ALPES), denominato di seguito export, a significare la "rimozione" dell'azoto immesso in termini di esportazione dal terreno verso un altro sistema biofisico, come ad esempio le colture e l'aria.

L'input di azoto, corrispondente alla domanda del "Servizio di depurazione dell'acqua", descrive la quantità di carico di azoto per Comune in kg/anno derivata dalle diverse fonti inquinanti. I dati di carico di azoto utilizzati derivano dall'allegato 1 dell'"Aggiornamento dei carichi inquinanti puntuali e diffusi apportati ai suoli e alle acque superficiali" (ARPAE, 2021). Nell'area di studio gli input presenti sono quelli relativi a:

- Effluenti in agricoltura (N\_Zootecnico )
- Fertilizzanti (N\_Chimico)



Questi carichi vengono dettagliati nel documento di ARPAE sopra menzionato come segue:

- **Disponibilità zootecnica.** Sulla base dei dati raccolti nelle comunicazioni per l'utilizzo degli effluenti in agricoltura, attive al 20 gennaio 2020 (anno di riferimento 2019), è possibile recuperare le informazioni, per azienda e per specie allevata, del numero dei capi, del peso vivo, del tipo di stabulazione e dei quantitativi di azoto disponibile al campo (N\_Zootecnico). L'azoto prodotto viene attribuito al Comune in cui è ubicata l'azienda zootecnica; successivamente si è tenuto inoltre conto dei terreni in uso per lo spandimento, segnalati nelle comunicazioni, per distribuire in altri Comuni il carico zootecnico prodotto dal singolo allevamento.
- **Fertilizzanti minerali da calcolo.** Per ciascun comune vengono confrontati il fabbisogno (N\_Fabbisogno) e la disponibilità (N\_Zootecnico+N\_Fanghi). Si possono presentare due casi:
  - a) la disponibilità è superiore al fabbisogno e dunque genera già un surplus e dunque non viene considerato alcun apporto di fertilizzante di origine minerale;
  - b) la disponibilità è inferiore al fabbisogno: in questo caso il deficit di azoto viene coperto da fertilizzanti di origine minerale (N\_Chimico\_1).

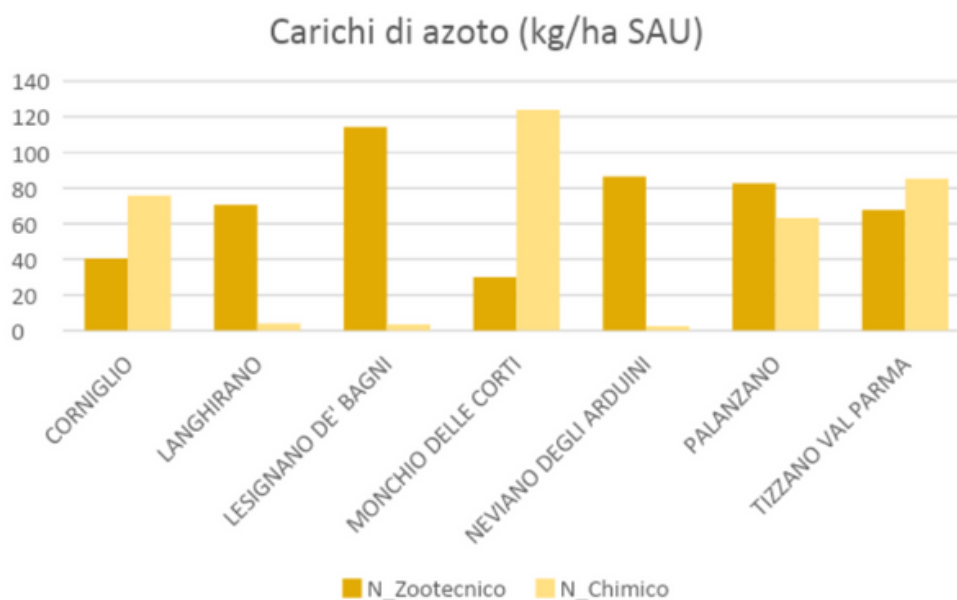
- **Fertilizzanti venduti (ISTAT).** L'ISTAT fornisce annualmente i quantitativi di azoto presente nei fertilizzanti commercializzati (comprensivi di concimi, ammendanti e correttivi) in ciascuna Provincia della Regione. Vista la variabilità delle vendite registrate si è preferito utilizzare un valore medio calcolato per il periodo 2014-2018. Il risultato di azoto di origine minerale (N\_Chimico\_1, ottenuto nel punto precedente) risulta inferiore ai quantitativi medi di azoto venduto, forniti dall'ISTAT per il periodo 2014-2018; la differenza tra i due valori viene ripartita nei diversi comuni della Provincia secondo i fabbisogni calcolati nei singoli Comuni (N\_Chimico\_2). Gli input complessivi di azoto nell'area di studio sono pari a 1.428.323 kg (851 kg/ha); non si considerano input da fanghi e digestato poiché assenti. Si riportano nella tabella seguente i dati totali di input a livello comunale reperiti ed utilizzati.

COMUNE	INPUT N (kg)
Corniglio	156.246
Langhirano	197.382
Lesignano de' Bagni	206.211
Monchio delle Corti	90.691
Neviano degli Arduini	318.001
Palanzano	126.670
Tizzano Val Parma	333.122
<b>Totale</b>	<b>1.428.323</b>

**Tabella 3 – Input complessivo di carichi di Azoto di origine zootecnica e da fertilizzanti per Comune**

Analizzando nel dettaglio i dati di input rapportati alla superficie agricola utilizzata (Figura 8), è possibile osservare come nei Comuni di Lesignano De' Bagni (114 kg/ha), Neviano degli Arduini (86 kg/ha) e Palanzano (83 kg/ha) siano maggiormente presenti apporti derivati dal comparto zootecnico; al contrario,

carichi di fertilizzanti maggiori si registrano nei Comuni di Monchio delle Corti (124 kg/ha), Tizzano Val Parma (85 kg/ha) e Corniglio (76 kg/ha). In generale in tutti i Comuni rimane sempre alto l'input da carico zootecnico rispetto a quello da fertilizzanti che in alcuni Comuni sembra quasi assente (tra 2 e 4 kg/ha).



**Figura 8 - Carichi di azoto rapportati alla Superficie Agricola Utilizzata per Comune (N\_Chimico comprende N\_Chimico\_1 e N\_Chimico\_2 dei dati regionali)**

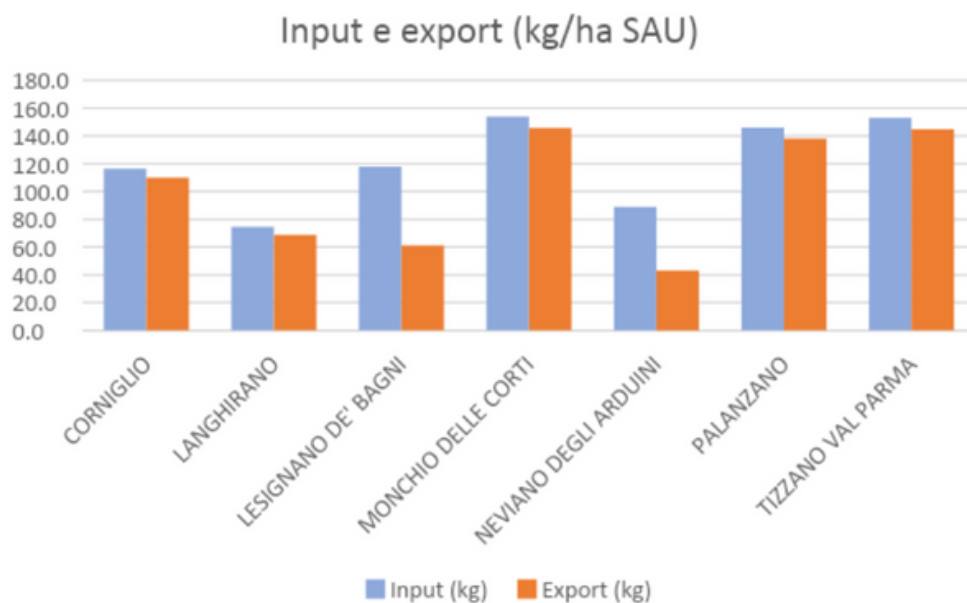
I dati di export (potenziale capacità tampone delle tipologie ambientali presenti) e di surplus di azoto (che le colture non riescono ad assimilare) utilizzati derivano dall'allegato 1 dell'Aggiornamento dei carichi inquinanti puntuali e diffusi apportati ai suoli e alle acque superficiali (ARPAE, 2021).

Nell'area di studio i valori di export presenti sono quelli relativi al fabbisogno di azoto calcolato in base alle superfici colturali stimate nel 2018 e alle rese di asportazione dell'azoto per regione agraria.

Comune	Export (kg)	Surplus (kg)
Corniglio	147.740	8.506
Langhirano	182.159	15.223
Lesignano de' Bagni	<b>107.231</b>	<b>98.980</b>
Monchio delle Corti	85.754	4.937
Neviano degli Arduini	<b>154.108</b>	<b>163.894</b>
Palanzano	119.775	6.896
Tizzano Val Parma	314.987	18.135
<b>Totale</b>	<b>1.111.754</b>	<b>316.571</b>

**Tabella 4 – Export e surplus complessivo di Azoto nei Comuni dell'Unione. Quantificazione biofisica del Servizio ecosistemico "Depurazione dell'acqua" (export)**

Nella maggior parte dei Comuni è presente una bassa deviazione fra carichi ed export di azoto, quindi una buona capacità del sistema di assorbire questi input (Figura 9).



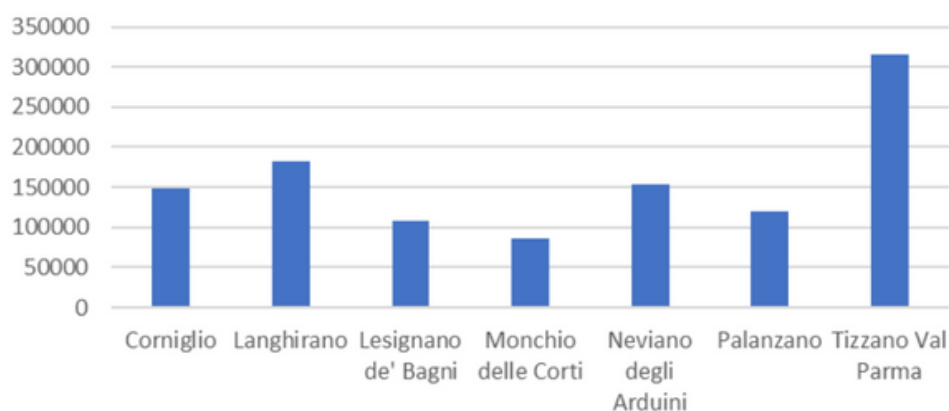
**Figura 9 – Carichi di azoto di input ed export (potenziale capacità tampone delle tipologie ambientali presenti) rapportati alla Superficie Agricola Utilizzata, nei Comuni dell’Unione**

Nello specifico, riguardo la potenziale capacità tampone riportata nelle Figure seguenti, in termini assoluti rispetto a tutti i comuni dell’Unione il comune di Tizzano presenta la più alta esportazione di azoto dal terreno, assieme ai comuni di Langhirano, Neviano degli Arduini e Corniglio; mentre più bassa per il comune di Monchio delle Corti.

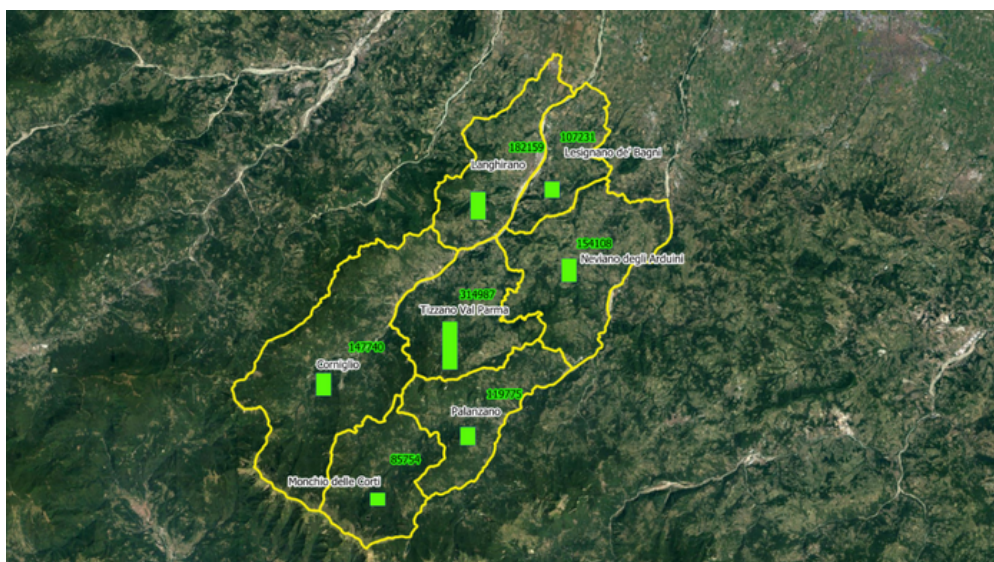
Tuttavia, se consideriamo i dati di export rapportati alla superficie si riconferma un’alta capacità depurativa per il comune di Tizzano

Val Parma oltreché spiccano Palanzano e Monchio delle Corti; al contrario presentano bassi valori i comuni di Lesignano de’ Bagni e Neviano degli Arduini; infatti, per questi ultimi si ha un maggiore surplus di azoto, pari rispettivamente a 56 e 46 kg/ha, in confronto con il surplus degli altri Comuni, pari a circa 6-8 kg/ha. Il Comune di Neviano degli Arduini presenta inoltre maggiore SAU rispetto agli altri Comuni.

## Export - Potenziale capacità tampone delle tipologie ambientali presenti (kgN/anno)

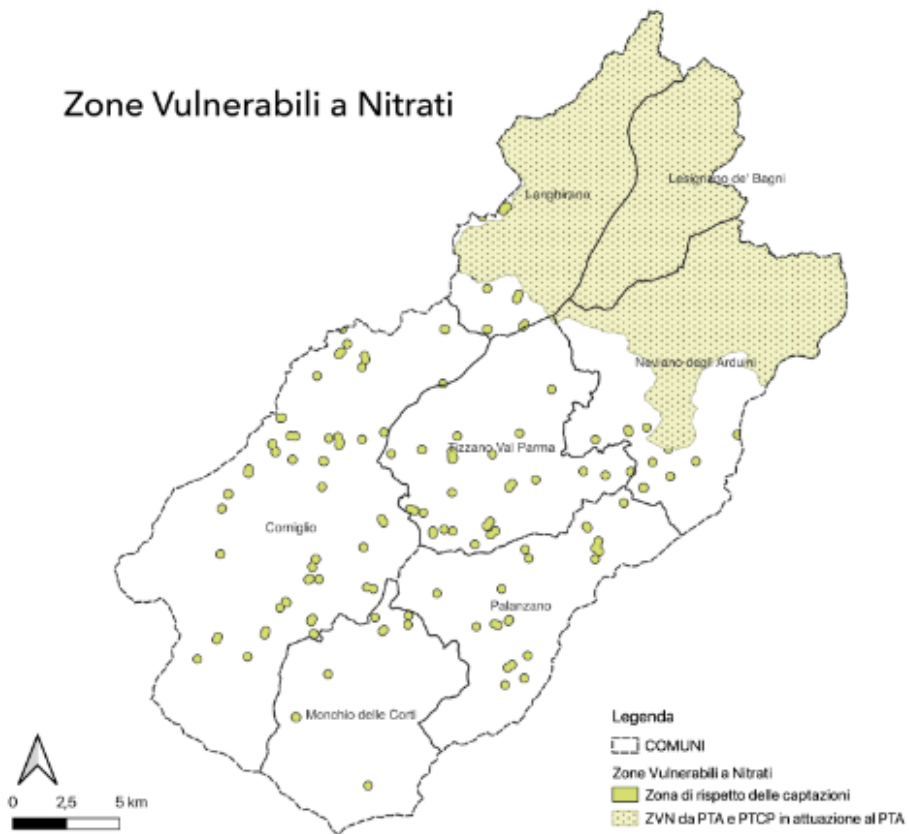


**Figura 10 - Distribuzione nei Comuni dell'Unione del servizio ecosistemico "Depurazione dell'acqua", quantificato mediante la "Potenzialità capacità tampone"**



**Figura 11 - Mappa della distribuzione nei Comuni dell'Unione del servizio ecosistemico "Depurazione dell'acqua"**

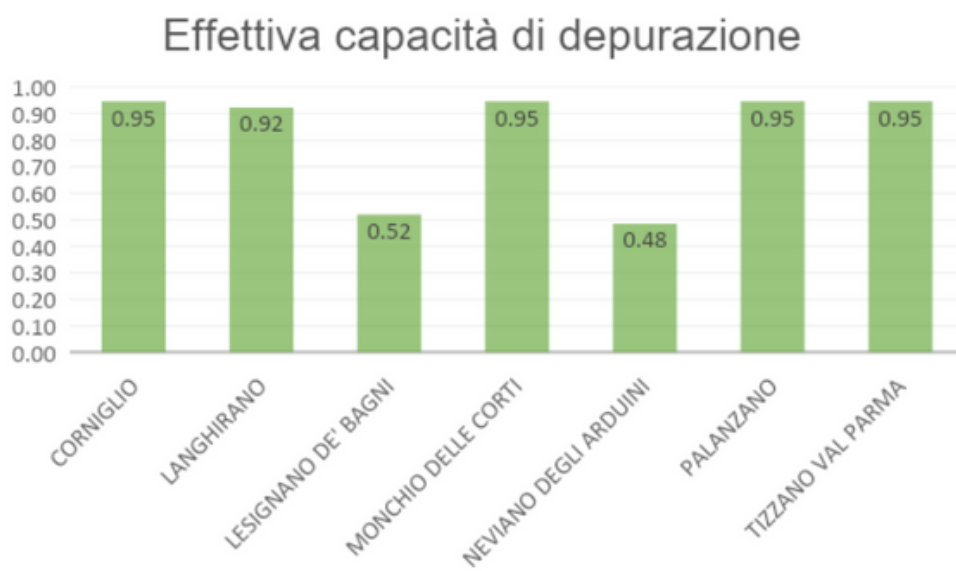
Da sottolineare come i Comuni con i maggiori quantitativi di apporti di azoto nel comparto zootecnico (Neviano degli Arduini e Lesignano de' Bagni) presentino i valori più alti di surplus; pertanto, questi sono prevalentemente classificati come ZVN, come è possibile osservare dalla mappa riportata di seguito.



**Figura 12 - Mappatura vulnerabilità Nitrati**

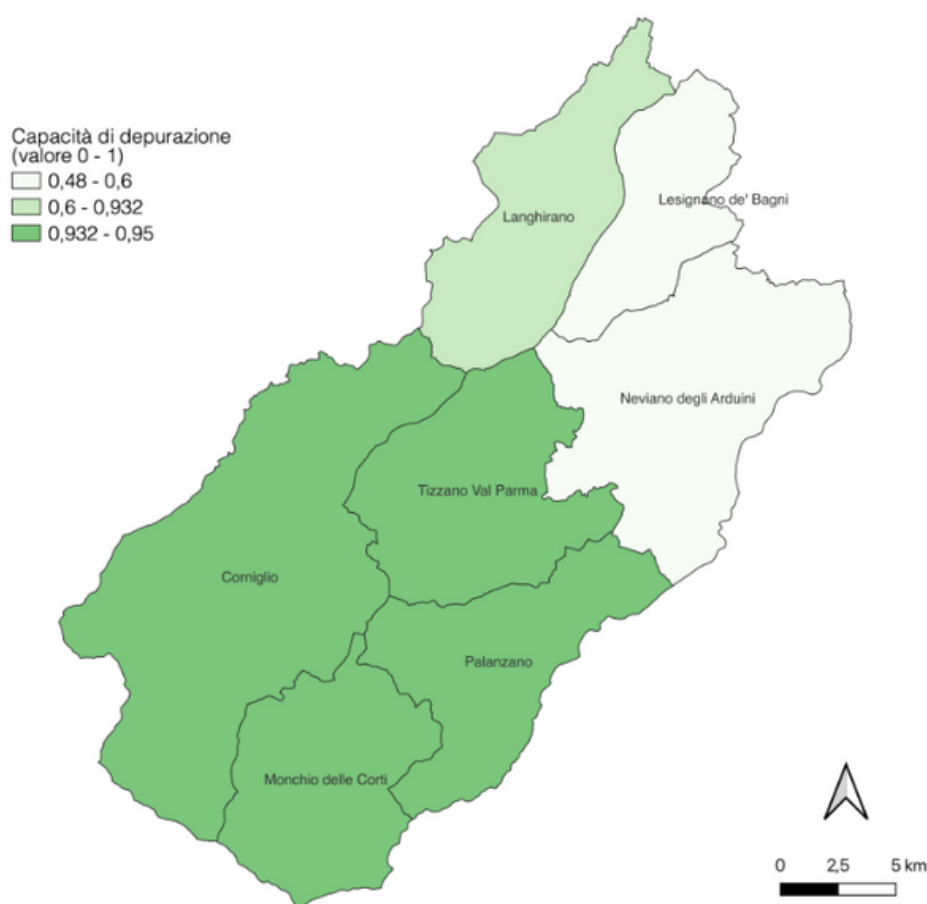
Per sintetizzare i risultati ottenuti viene qui riportato il calcolo dell'indice dell'effettiva capacità di depurazione (che varia tra 0 e 1), dato dal rapporto fra la quantità di rimozione di azoto per ogni Comune e la relativa quantità di carico totale di azoto immessa; più il valore è prossimo a 1 maggiore è la capacità di rimozione di azoto.

Il valore del conguaglio a 1 è relativo al surplus presente nei diversi Comuni. In generale, come si nota dal grafico seguente, in tutti i Comuni interessati più del 90% dell'input di N viene rimosso, ad eccezione dei comuni di Lesignano De' Bagni e Neviano Degli Arduini; i valori minimi e massimi variano fra 0,48 e 0,95.



**Figura 13- Indice dell'effettiva capacità di depurazione dell'Azoto per Comune**

Di seguito si riporta la mappa di distribuzione spaziale della capacità depurativa dell'Azoto nei Comuni.



**Figura 14 – Mappa della distribuzione dell'effettiva capacità di depurazione dell'Azoto per Comune**

I valori di export di azoto rappresentano la capacità del sistema di abbattere l'azoto da fonti agro-zootecniche di tipo diffuso e quindi fornire il SE di "depurazione delle acque" da parte del sistema territoriale terrestre.

L'analisi mostra che la quantità di rimozione di azoto che le tipologie agricole di ogni Comune sono capaci di sostenere, varia tra un minimo di 85.754 kg e un massimo di 314.987 kg (Monchio Delle Corti e Tizzano Val Parma). Questa stima tiene conto degli impatti derivati dal comparto agricolo e zootecnico; non includendo le fonti puntuali e il contributo di abbattimento della parte più naturale del paesaggio, la stima è da considerarsi un'approssimazione per difetto, che comunque rimane rappresentativa della capacità dei territori di fornire il servizio di depurazione.

### 3.2.3 Protezione dal dissesto idrogeologico

Il primo passo per l'analisi del servizio di protezione dal dissesto idrogeologico è quello di identificare il bacino idrologico da prendere in considerazione. Il bacino analizzato è stato identificato considerando tutte le aste che intersecano l'area dell'Unione Montana Appennino Parma Est. Inoltre, sono state considerate nell'analisi anche tutte le aste che pur non passando dall'Unione dei Comuni, si congiungono più valle a quelle che intersecano i Comuni (Figura 15).

Il modello utilizzato per l'analisi del bacino idrografico è HEC-HMS (USACE, 2013). Il modello è semi-distribuito e descrive l'idrologia del bacino suddividendolo in sottobacini. La nuova versione del modello, HEC-HMS 4.10, identifica il reticolo partendo dal modello digitale del terreno, dopo aver valutato la flow direction e la flow accumulation. In particolare, le aste fluviali vengono definite scegliendo il numero minimo di flow accumulation per il quale una cella del modello possa essere definita un "reach". Il numero settato per la definizione delle aste e dei sottobacini è pari a 10 km<sup>2</sup>. I risultati in termini di identificazione del bacino idrografico e di suddivisione in sottobacini sono mostrati in **Figura 15**, dove le aste ("reach") sono presentate in blu, i sottobacini in bianco, l'Unione Montana Appennino Parma Est in rosa e il Comune di Parma in giallo.



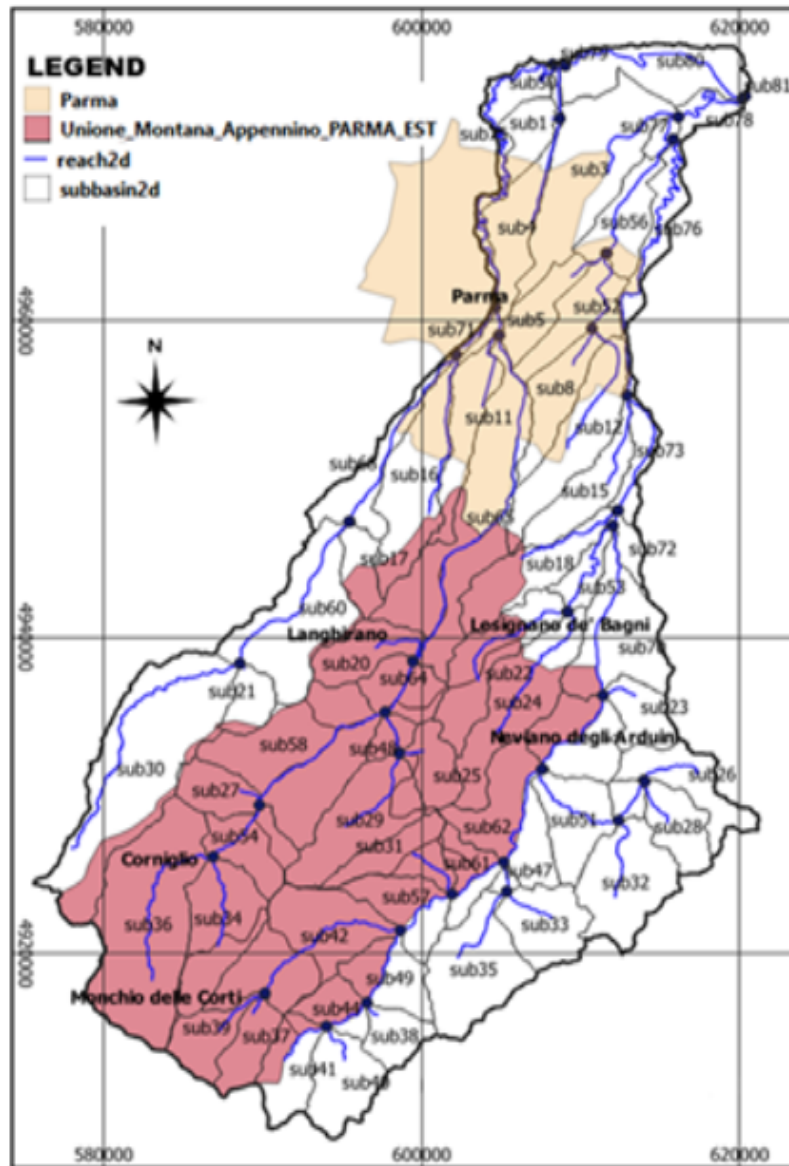


Figura 15- Bacino idrografico del Torrente Parma e del Torrente Enza considerati nel modello HEC-HMS e posizione del bacino rispetto all'Unione Montana Appennino Parma Est e il Comune di Parma.

Sono stati valutati nel modello idrologico quattro scenari diversi, variando l'uso del suolo all'interno dell'Unione Montana Appennino Parma Est.

I quattro scenari analizzati sono:

- ATT: scenario attuale, utilizzando l'uso del suolo Corine Land Cover 2018 (CLC 2018);
- AGR: solo le zone agricole del CLC 2018 sono convertite in suolo nudo;
- FOR: solo le zone forestali del CLC 2018 sono convertite in suolo nudo;
- AGR&FOR: sia le zone agricole che le zone forestali del CLC 2018 sono convertite in suolo nudo.

Lo scenario ATT serve per poter analizzare quali sono i volumi e i picchi di piena nello scenario attuale.

Grazie al confronto degli altri tre scenari con lo scenario attuale è invece possibile calcolare quali sono i volumi di piena trattenuti rispettivamente dalle zone agricole, dalle zone forestali, e da entrambe. Gli scenari sono mostrati in Figura 16.

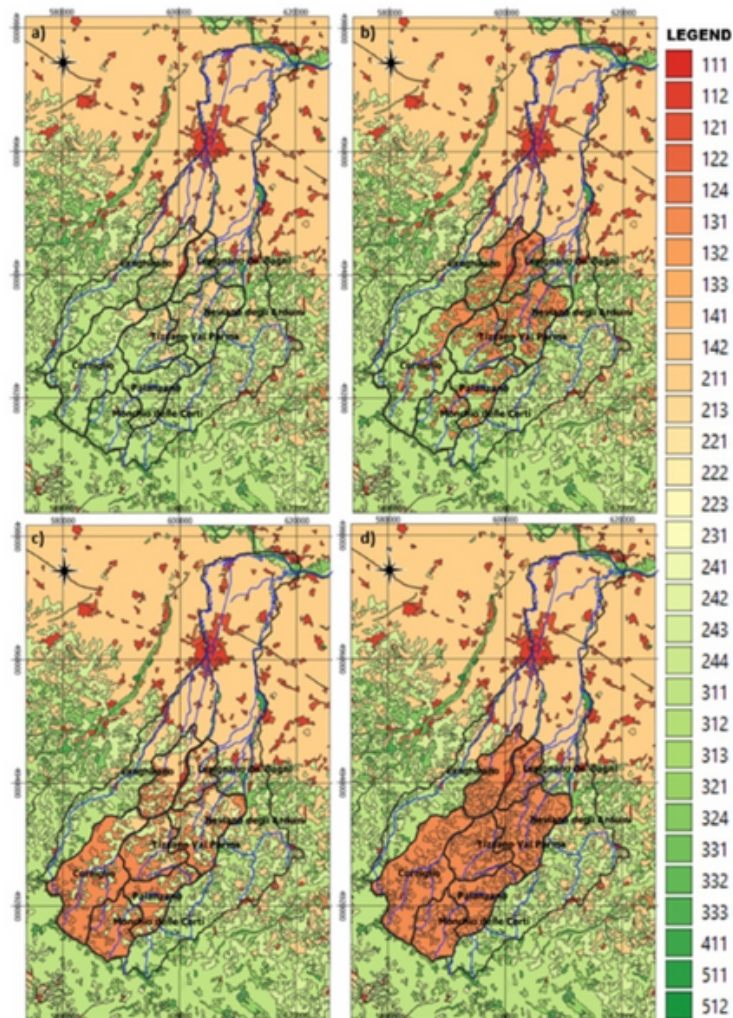


Figura 16- Scenari di uso del suolo considerati nel calcolo del servizio ecosistemico di protezione dal dissesto: a) scenario attuale (ATT), b) scenario in cui le aree agricole sono sostituite con suolo nudo (AGR), c) scenario in cui le aree forestali sono sostituite con suolo nudo (FOR), d) scenario in cui sia le zone agricole che quelle forestali sono convertite a suolo nudo (AGR&FOR).

La capacità di ritenzione idrica del suolo dipende anche dell'evento di pioggia considerato. In particolare, solitamente, considerando eventi di pioggia più frequenti, con tempi di ritorno non particolarmente elevati, è possibile che non si analizzi la massima capacità di ritenzione del suolo, ovvero che il suolo non si saturi completamente per questi scenari di pioggia. Aumentando il tempo di ritorno, invece, la capacità di ritenzione dei suoli tende al valore massimo poiché il terreno tende al massimo grado di saturazione. La riduzione dei volumi di piena, ottenuta come differenza dei volumi di piena in uno dei tre scenari (AGR, FOR, AGR&FOR) e lo scenario ATT, tenderà quindi anch'essa a un valore limite che dipende dal massimo grado di ritenzione del suolo nei vari scenari. Per analizzare la capacità di ritenzione idrica

dei vari scenari, e quindi analizzare quanto varia la riduzione dei volumi o dei picchi di piena in funzione dell'evento di pioggia, è necessario considerare eventi con intensità diversa. In particolare, sono stati considerati sei eventi di pioggia con differenti tempi di ritorno (TR = 2, 5, 10, 20, 50 e 100 anni) che sono mostrati in Figura 17, nella quale è possibile analizzare i raster di pioggia ottenuti con un'interpolazione spaziale IDW - Inverse Distance Weighting dei pluviometri. Inoltre, in Figura 17 sono mostrate in verde anche le isoiete, ovvero le linee con lo stesso valore di pioggia. La pioggia di progetto nei vari pluviometri corrisponde a precipitazioni di durata 24h e sono state ricavate dagli Indici Puntuali di Possibilità Pluviometrica utilizzati dalla Regione Emilia-Romagna per la Valutazione del Rischio da Frana nell'Appennino Emiliano-Romagnolo.

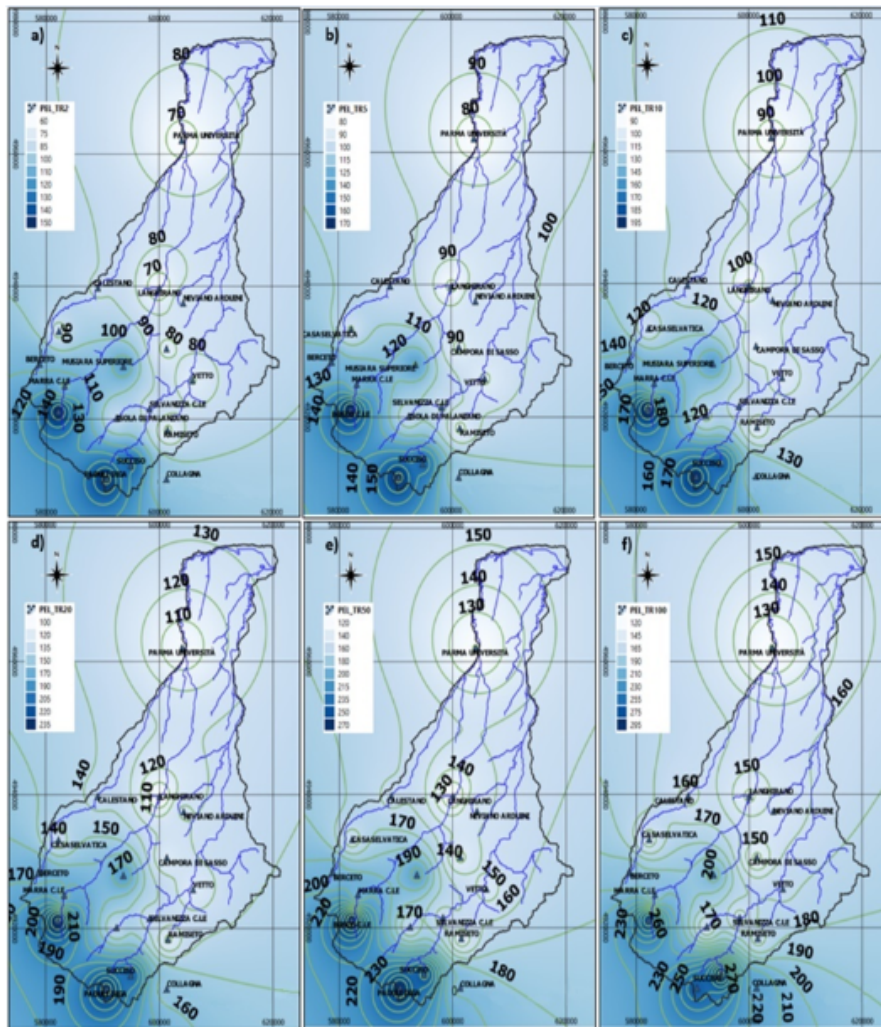


Figura 17 - Distribuzione spaziale e isoiete delle piogge di progetto di durata 24 h per i tempi di ritorno analizzati: a) TR2, b) TR5, c) TR10, d) TR20, e) TR50, f) TR100.

Di conseguenza, nell'analisi idrologica sono stati modellati 24 diversi scenari ottenuti combinando i sei eventi di pioggia (TR = 2, 5, 10, 20, 50 e 100 anni) con i quattro diversi usi del suolo (ATT, AGR, FOR, AGR&FOR).

La riduzione dei volumi di piena dipende dal Loss Method che viene impostato nel modello HEC-HMS, ovvero dal modello di perdite che regola l'infiltrazione nel terreno e la quantità di pioggia efficace in funzione della pioggia totale. Il metodo utilizzato è il metodo del SCS Curve Number (CN), che si basa sulla teoria della massima capacità di ritenzione del suolo dopo che si è raggiunta la soglia di inizio dello scorrimento superficiale.

Il CN dipende quindi dal gruppo idrologico del suolo, che è stato valutato nell'area grazie al "Global Hydrologic Soil Groups (HYSOGs250m) for Curve Number-Based Runoff Modeling" (Ross et al., 2018) e all'uso del suolo (Figura 16). L'altro parametro fondamentale per la corretta descrizione dell'evento di piena è il Lag time, ovvero il tempo di ritardo dei sottobacini. Il tempo di ritardo, che a sua volta dipende dal tempo di corrivazione dei bacini, è stato valutato per ogni sottobacino con il software Lekan 2.2.1.

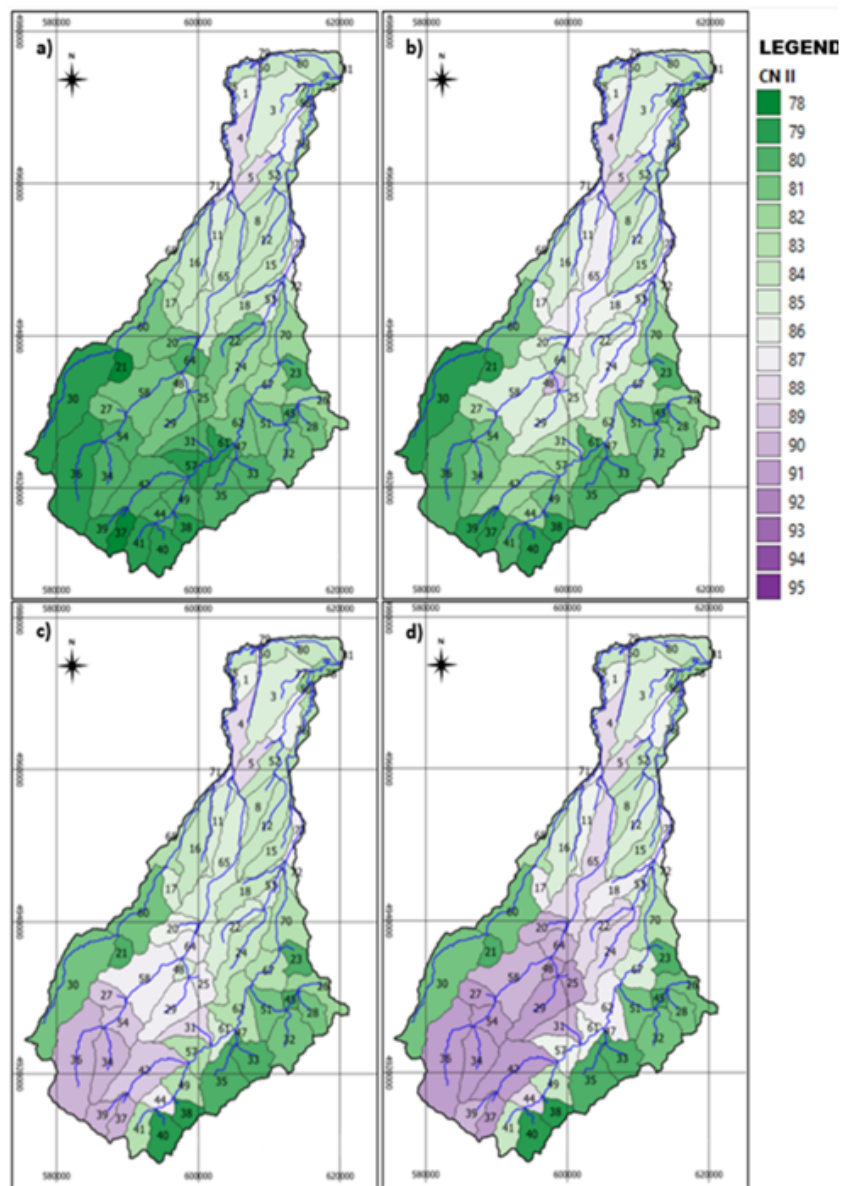


Figura 18- Curve Number per i diversi sottobacini nei 4 scenari di uso del suolo considerati: a) ATT, b) AGR, c) FOR, d) AGR & FOR.

I risultati sono mostrati in termini di volume di piena per tutti e 24 gli scenari considerati in Tabella 5, per il Torrente Parma, e in Tabella 6, per il Torrente Enza.

V [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	TR2	TR5	TR10	TR20	TR50	TR100
ATT	30.11	37.02	45.05	57.47	70.33	72.53
AGR	32.00	39.31	47.52	60.17	73.22	75.45
FOR	35.70	43.24	51.68	64.61	77.88	80.13
AGR&FOR	37.87	45.56	54.13	67.22	80.62	82.89

Tabella 5 – Volumi di piena che attraversano la città di Parma nei vari scenari considerati.

V [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	TR2	TR5	TR10	TR20	TR50	TR100
ATT	28.30	36.91	45.41	57.65	71.86	78.66
AGR	29.74	38.51	47.14	59.55	73.91	80.74
FOR	31.76	40.70	49.48	62.05	76.55	83.41
AGR&FOR	33.40	42.49	51.38	64.10	78.72	85.62

Tabella 6 – Volumi di piena che attraversano il tratto di valle del Torrente Enza.

Come è possibile notare dalle tabelle, la massima riduzione dei volumi di piena si ha ovviamente per entrambi i bacini nello scenario AGR&FOR, mentre è possibile notare che le zone forestali contribuiscono più delle zone agricole a questa riduzione.

La riduzione dei volumi di piena in termini assoluti e percentuali per ogni scenario è invece mostrata in Tabella 7 per il Torrente Parma e in Tabella 8 per il Torrente Enza.

$\Delta V$ [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ] (%)	TR2	TR5	TR10	TR20	TR50	TR100
AGR	1.89 (6.3)	2.29 (6.2)	2.47 (5.5)	2.70 (4.7)	2.89 (4.1)	2.92 (4.0)
FOR	3.69 (12.3)	3.92 (10.6)	4.16 (9.2)	4.45 (7.7)	4.66 (6.6)	4.67 (6.4)
AGR&FOR	7.76 (25.8)	8.54 (23.1)	9.08 (20.2)	9.75 (17.0)	10.29 (14.6)	10.36 (14.3)

Tabella 7 – Volumi di piena del Torrente Parma trattenuti dall'Unione montana in termini assoluti (milioni di metri cubi) e in termini percentuali, tra parentesi, nei vari scenari considerati.

$\Delta V$ [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ] (%)	TR2	TR5	TR10	TR20	TR50	TR100
AGR	1.44 (5.1)	1.60 (4.3)	1.73 (3.8)	1.90 (3.3)	2.04 (2.8)	2.08 (2.6)
FOR	3.46 (12.2)	3.79 (10.3)	4.07 (9.0)	4.40 (7.6)	4.69 (6.5)	4.76 (6.1)
AGR&FOR	5.10 (18.0)	5.57 (15.1)	5.97 (13.2)	6.45 (11.2)	6.86 (9.5)	6.96 (8.9)

Tabella 8 – Volumi di piena del Torrente Enza trattenuti dall'Unione dei Comuni in termini assoluti, milioni di metri cubi, e in termini percentuali, tra parentesi, nei vari scenari considerati.

COMUNE	Volumi di piena trattenuti dall'Unione <sup>2</sup> (m3)
<u>Corniglio</u>	4.964.149
Langhirano	1.952.516
<u>Lesignano de' bagni</u>	965.977
<u>Monchio delle corti</u>	1.490.525
<u>Neviano degli arduini</u>	2.235.675
<u>Palanzano</u>	1.507.823
<u>Tizzano Val Parma</u>	2.283.336
<b>Totale</b>	<b>15.400.000</b>

Tabella 9 – Quantificazione biofisica del servizio ecosistemico “Protezione dal dissesto idrogeologico” nell’Unione

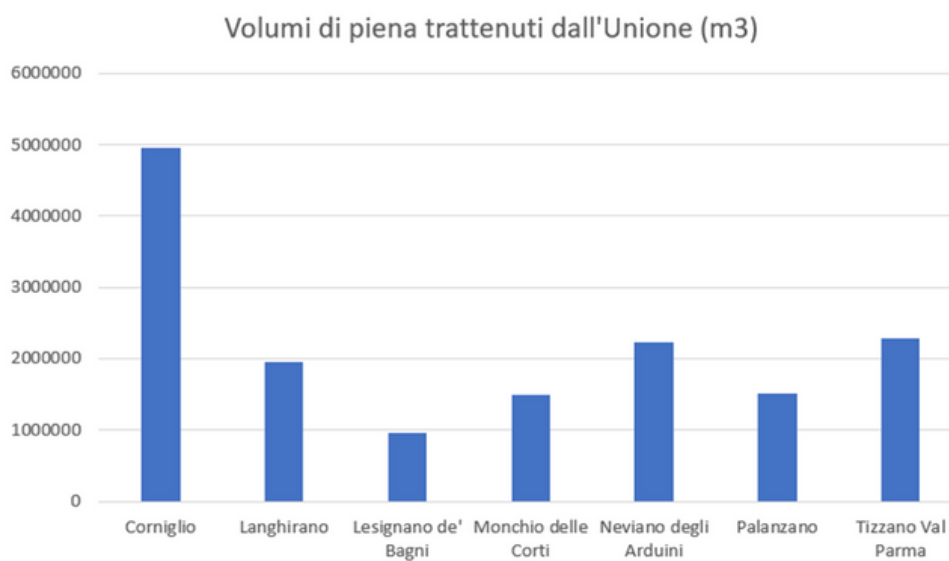


Figura 19 - Distribuzione nei Comuni dell’Unione del servizio ecosistemico “Protezione dal dissesto idrogeologico”

[2] Somma della media delle riduzioni delle portate calcolate per il T. Parma e il T. Enza (Tabella 7 e Tabella 8) distribuita sui comuni sulla base del bacino idrografico in cui sono inseriti e pesando la riduzione sull'estensione delle aree vegetate all'interno dei comuni stessi

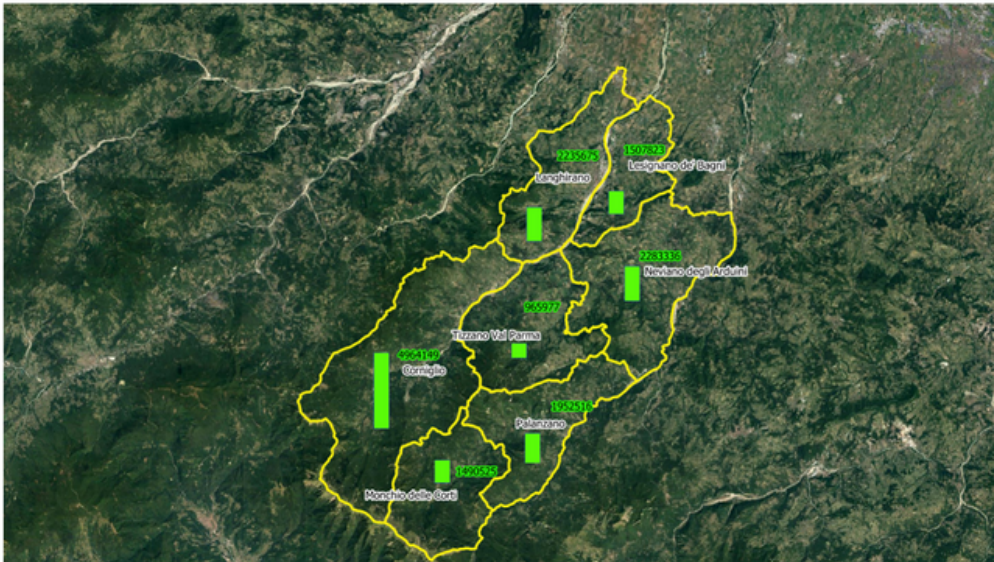


Figura 20 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell’Unione del servizio ecosistemico “Protezione dal dissesto idrogeologico”

Come si può notare, la riduzione del volume di piena percentuale nel Torrente Enza (AGR&FOR) ad opera dell’Unione (in particolare dei comuni di Monchio delle Corti, Palanzano, Neviano degli Arduini e Lesignano de Bagni) è minore rispetto a quella ottenuta sul Torrente Parma. Infatti, come si può notare anche con le rette tratteggiate orizzontali in Figura 21, la riduzione percentuale media nello scenario AGR&FOR nel Torrente Parma è pari al 19.1%, mentre nel Torrente Enza è 12.6%.

Il motivo di questa riduzione minore è dovuto al fatto che molti affluenti di destra del Torrente Enza non attraversano le aree dei Comuni: Torrente Liocca, Rio Andrella, Torrente Lonza e Torrente Tassobbio.

Le riduzioni percentuali medie mostrate in Figura dei due bacini rappresentano anche il fattore di conversione che verrà utilizzato successivamente nell’analisi economica.

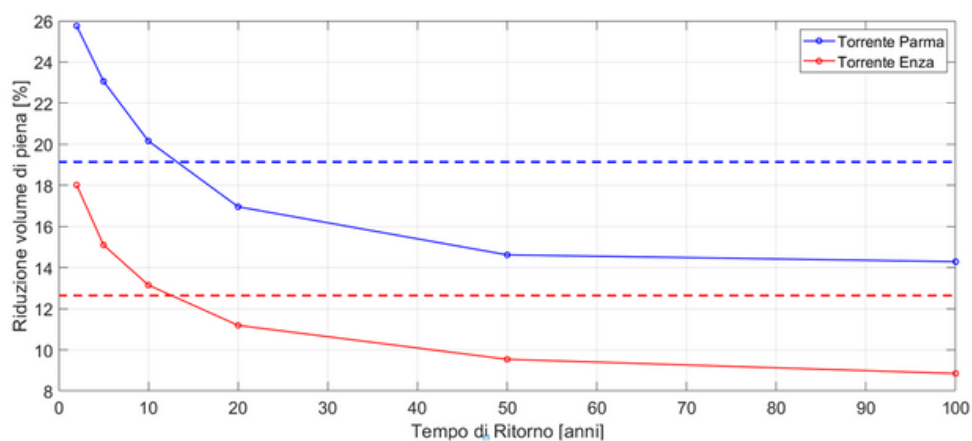


Figura 21 - Percentuali di riduzione dei volumi di piena media nei Torrenti Parma ed Enza ad opera delle zone agricole e forestali dell’Unione.

### 3.2.4 Protezione dall'erosione del suolo

Il "Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia" (Comitato Capitale Naturale, 2021) sottolinea come "l'erosione del suolo è tra le otto minacce elencate nella proposta di Strategia tematica del suolo della Commissione europea (2006) e la rimozione della sua parte più superficiale, ricca di sostanza organica, riduce in modo rilevante la produttività dei terreni portando, nel caso di suoli poco profondi, a una perdita irreversibile di aree coltivabili. L'erosione idrica del suolo è un fenomeno naturale estremamente complesso e inevitabile, parte integrante del processo di modellamento della superficie terrestre. Essa dipende dalle condizioni climatiche, dalle caratteristiche geologiche, pedologiche, idrologiche, morfologiche e vegetazionali del territorio ma può essere accelerata dalle attività umane, in particolare da quelle agro-silvo pastorali (tipi colturali, sistemi di lavorazione e coltivazione, gestione forestale, pascolamento)". Le "Linee guida per un approccio ecosistemico alla pianificazione" (Santolini et al. 2021) evidenziano che il servizio ecosistemico "Protezione dall'erosione" "si riferisce alla capacità degli ecosistemi, ed in particolare della loro copertura vegetale, di prevenire la perdita di suolo e garantirne il mantenimento della fertilità attraverso processi biologici naturali come la fissazione dell'azoto. Numerosi studi sia internazionali che nazionali (Borrelli et al., 2017) evidenziano che i sistemi forestali anche in funzione della densità di copertura hanno maggiori capacità di mitigare l'erosione superficiale rispetto a superfici nude (es. seminativi o aree prive di vegetazione, aree disboscate, etc)".





La metodologia comunemente utilizzata per stimare il tasso di perdita annuo di suolo fa riferimento all'equazione universale di perdita di suolo USLE (Wischmeier e Smith, 1965) e alla sua versione rivista RUSLE (Renard et al., 1997) (Revised Universal Soil Loss Equation), modello empirico, testato su parcelle sperimentali di dimensione standard, in grado di fornire risultati quantitativi sulla perdita di suolo effettiva/potenziale in termini di tonnellate/ettaro/anno. I parametri presi in considerazione dall'equazione e di seguito riportati sono di tipo climatico, pedologico, morfologico, vegetazionale e d'uso del suolo secondo la formula:

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C$$

dove:

A = perdita di suolo annuo per unità di superficie (t/ha/yr)

R = fattore di erosività delle precipitazioni

K = fattore di erodibilità dei suoli

LS = fattore lunghezza-pendenza del versante (adimensionale)

C = fattore di copertura vegetale e del suolo (adimensionale)

La Regione Emilia-Romagna ha realizzato a tal proposito la "Carta dell'erosione idrica dei suoli con il metodo RUSLE" (2019), la quale fornisce il tasso di erosione "attuale" (riferita all'uso del suolo dell'anno 2019) sul territorio regionale.

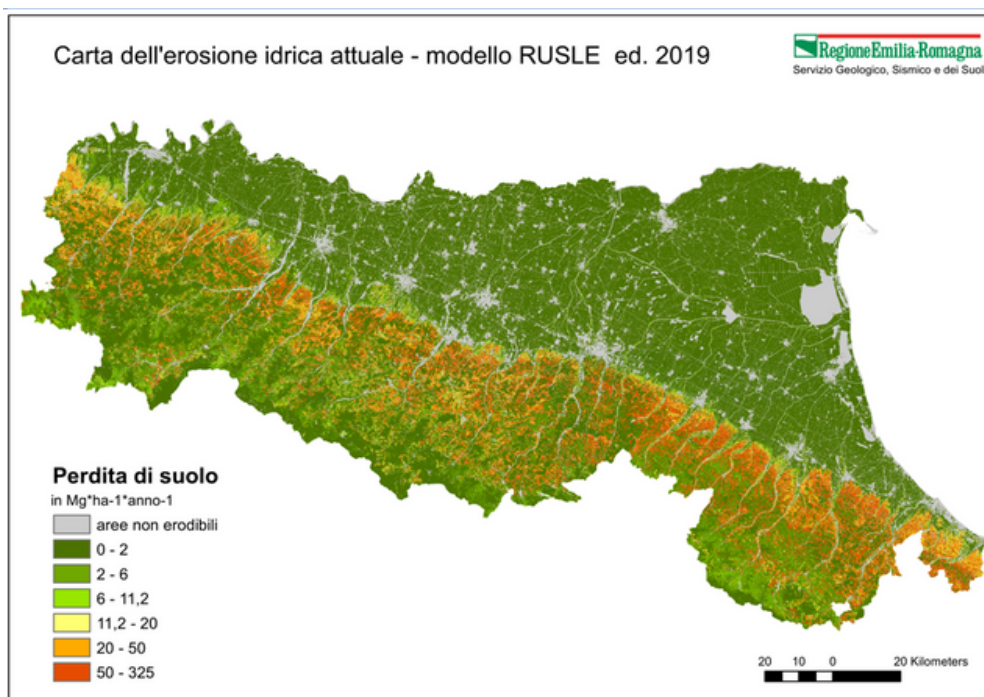


Figura 22 - Carta dell'erosione idrica attuale (Regione Emilia-Romagna, 2019)

Tale carta è stata elaborata al fine di calcolare il tasso di erosione medio annuo per ettaro nei sette Comuni dell'Unione Montana Appennino Parma Est, mediando i tassi di erosione delle celle raster della carta rientranti in ogni Comune.

I risultati sono riportati nella tabella seguente, insieme all'erosione annua totale per ogni Comune, ottenuta moltiplicando il tasso di erosione per la superficie dei Comuni stessi.

Comune	Superficie (ha)	Tasso erosione attuale (t/ha/anno)	Erosione attuale totale (t/anno)
Corniglio	16.605	8	134.685
Langhirano	7.085	20	139.831
Lesignano de' Bagni	4.745	22	105.711
Monchio delle Corti	6.929	7	46.477
Neviano degli Arduini	10.581	20	215.168
Palanzano	7.014	12	82.069
Tizzano Val Parma	7.818	12	93.339
	<b>60.776</b>		<b>817.279</b>

Tabella 10 – Tasso di erosione attuale ed erosione totale attuale nei Comuni dell'Unione – Elaborato a partire dalla "Carta dell'erosione idrica attuale" (Regione Emilia-Romagna, 2019)

Nell'ambito della predisposizione della "Carta dell'erosione idrica dei suoli con il metodo RUSLE" (2019) è stato effettuato il calcolo anche dell'"erosione potenziale", intesa come l'erosione massima di suolo che si avrebbe nello scenario teorico di assenza totale di copertura vegetale.

Tale carta è stata realizzata non tenendo conto del fattore C nella formula di RUSLE sopra riportata; i risultati sono riportati nella tabella seguente.

Comune	Superficie (ha)	Tasso erosione potenziale (t/ha/anno)	Erosione potenziale totale (t/anno)
Corniglio	16.605	1.012	16.803.628
Langhirano	7.085	320	2.266.178
Lesignano de' Bagni	4.745	248	1.179.001
Monchio delle Corti	6.929	1.044	7.233.246
Neviano degli Arduini	10.581	403	4.261.208
Palanzano	7.014	903	6.332.465
Tizzano Val Parma	7.818	471	3.680.977
	60.776		41.756.702

Tabella 11 – Tasso di erosione potenziale ed erosione potenziale totale nei Comuni dell'Unione – Elaborato a partire dalla "Carta dell'erosione idrica attuale" (Regione Emilia-Romagna, 2019)

La differenza tra l'erosione totale attuale e quella potenziale mostra la capacità teorica degli ecosistemi, in particolare della componente vegetazionale, di evitare l'erosione del suolo, fornendo quindi una misura quantitativa del servizio ecosistemico "Protezione dall'erosione del suolo".

Ai fini del presente studio, si è presa come condizione di riferimento rispetto alla quale quantificare il servizio ecosistemico la copertura vegetale media della Regione Emilia-Romagna, in modo da evidenziare le peculiarità del territorio in esame rispetto al contesto regionale. Tale valore, pari all'83% del territorio regionale, è calcolato considerando i seguenti usi (2° livello) della "Carta dell'uso del suolo" (2017): 2.1 Seminativi, 2.2 Colture permanenti, 2.3 Prati stabili, 2.4 Zone agricole eterogenee, 3.1 Aree boscate, 3.2 Ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione.

Nei Comuni dell'Unione Montana Parma Est il valore di copertura vegetale media corrisponde invece al 92%.

Il calcolo del servizio ecosistemico "Protezione dall'erosione del suolo" prende quindi in considerazione il differenziale, pari al 9%, tra la superficie vegetata media regionale (83%) e la superficie vegetata media dei Comuni dell'Unione (92%).

La quantificazione del SE si esplica applicando il fattore del 9% al valore teorico di suolo non eroso (calcolato come differenza tra erosione attuale ed erosione potenziale).

Tale metodo porta ad un valore di circa 3,7 milioni di tonnellate annue di suolo non eroso grazie alla copertura vegetale (si veda la tabella seguente).

Comune	Superficie (ha)	Tasso erosione potenziale (t/ha/anno)	Tasso erosione attuale (t/ha/anno)	Tasso erosione differenziale (pot-att) (t/ha/anno)	Suolo non eroso totale (massimo teorico) (pot-att) (t/anno)	Suolo non eroso totale (med-att) (t/anno)
Corniglio	16.605	1.012	8	1.004	16.668.942	1.500.205
Langhirano	7.085	320	20	300	2.126.347	191.371
Lesignano de' Bagni	4.745	248	22	226	1.073.289	96.596
Monchio delle Corti	6.929	1.044	7	1.037	7.186.768	646.809
Neviano degli Arduini	10.581	403	20	382	4.046.040	364.144
Palanzano	7.014	903	12	891	6.250.395	562.536
Tizzano Val Parma	7.818	471	12	459	3.587.638	322.887
	60.776				40.939.419	3.684.548

Tabella 12 – Misura quantitativa del servizio ecosistemico “Protezione dall’erosione del suolo” inteso come “suolo non eroso” grazie alla presenza della copertura vegetale nei Comuni dell’Unione. Si presentano il valore massimo teorico del Servizio e quello medio regionale (uso del fattore di correzione del 9% illustrato in relazione) – Elaborato a partire dalla “Carta dell’erosione idrica attuale” (Regione Emilia-Romagna, 2019)

### Suolo non eroso totale (t/anno)

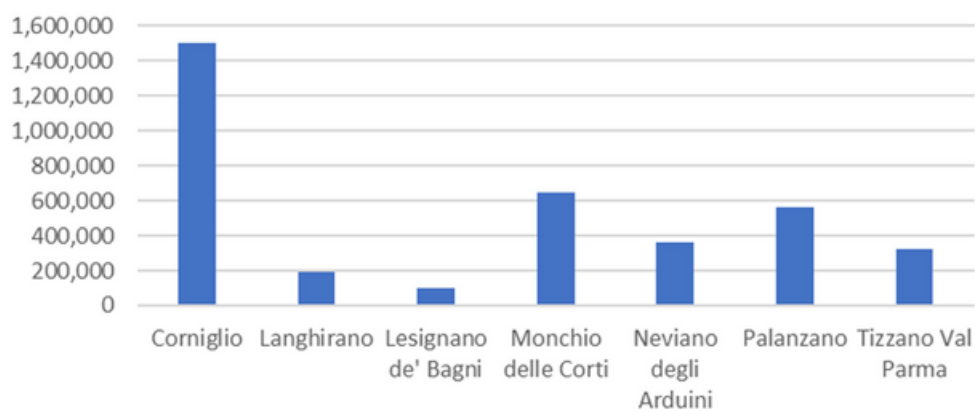


Figura 23 - Distribuzione nei Comuni dell’Unione del servizio ecosistemico “Protezione dall’erosione del suolo”

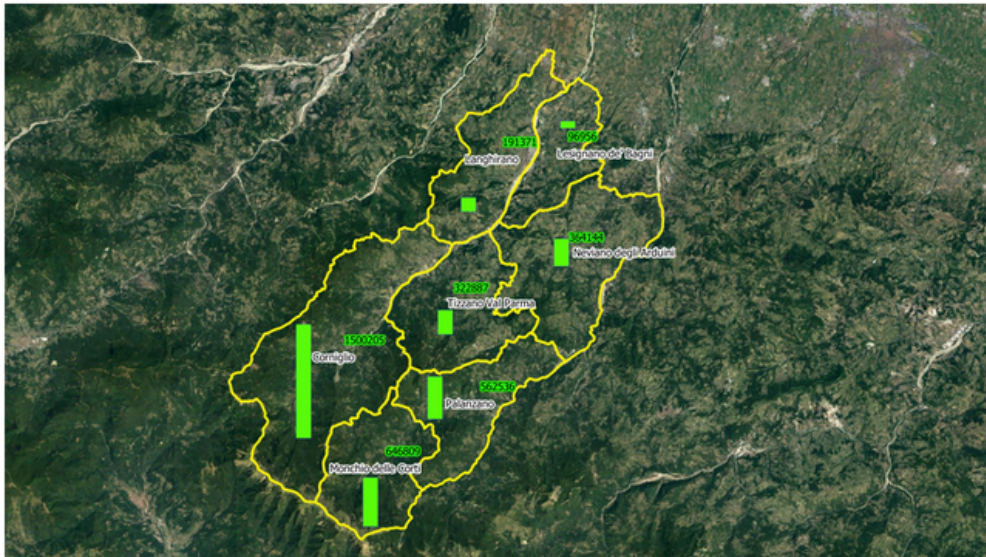


Figura 24 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell’Unione del servizio ecosistemico “Protezione dall’erosione del suolo”

Dall’analisi delle tabelle e figure precedenti si evince che i Comuni che forniscono il maggior contributo alla protezione dall’erosione del suolo sono Corniglio e Monchio delle Corti, con rispettivamente circa 1.500.000 e 650.000 t di suolo non eroso all’anno, a seguire Palanzano, con circa 560.000 t/anno, Neviano degli Arduini e Tizzano Val Parma con oltre 320.000 t/anno,

e infine Langhirano e Lesignano de’ Bagni con un ordine di grandezza rispettivamente di circa 190.000 e 100.000 t/anno.

Tali differenze sono correlate con la differente copertura vegetale presente in ogni Comune, la cui estensione è riportata nelle tabelle e figure seguenti.

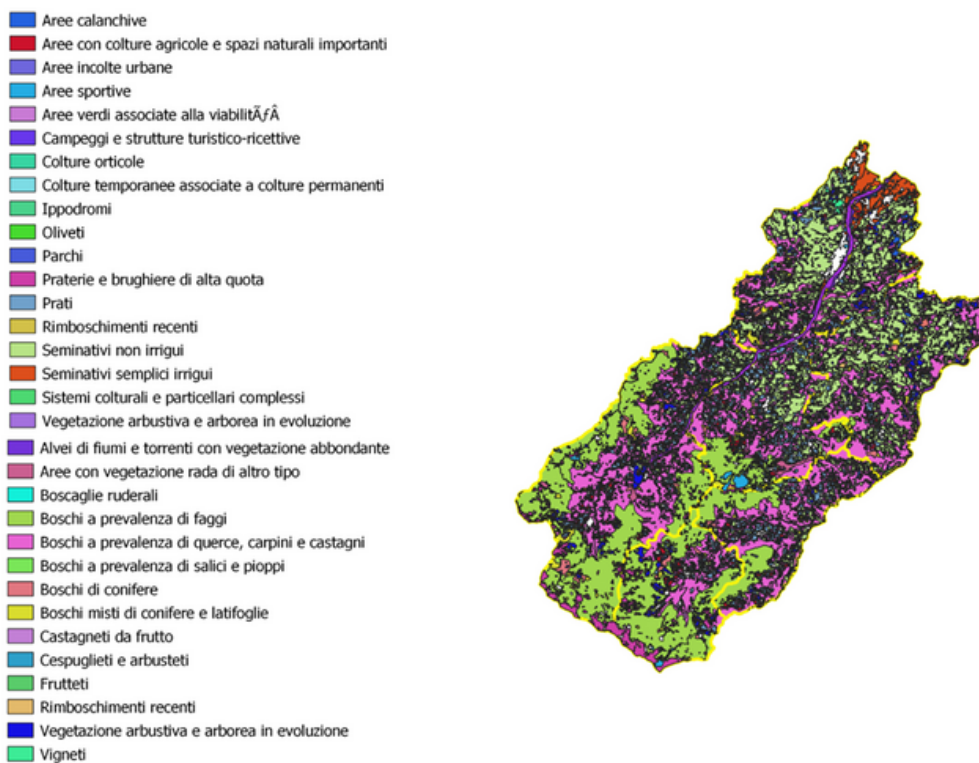


Figura 25 – Mappa della distribuzione delle aree vegetate nei Comuni dell’Unione (Rielaborato da: Carta dell’uso del suolo 2017 - Regione Emilia-Romagna)

COMUNE	Aree vegetate (ha)
Corniglio	16.086
Langhirano	6.327
Lesignano de' Bagni	4.300
Monchio delle Corti	6.635
Neviano degli Arduini	9.952
Palanzano	6.712
Tizzano Val Parma	7.399
	<b>57.411</b>

Tabella 13 – Aree vegetate nei Comuni dell'Unione (ha)

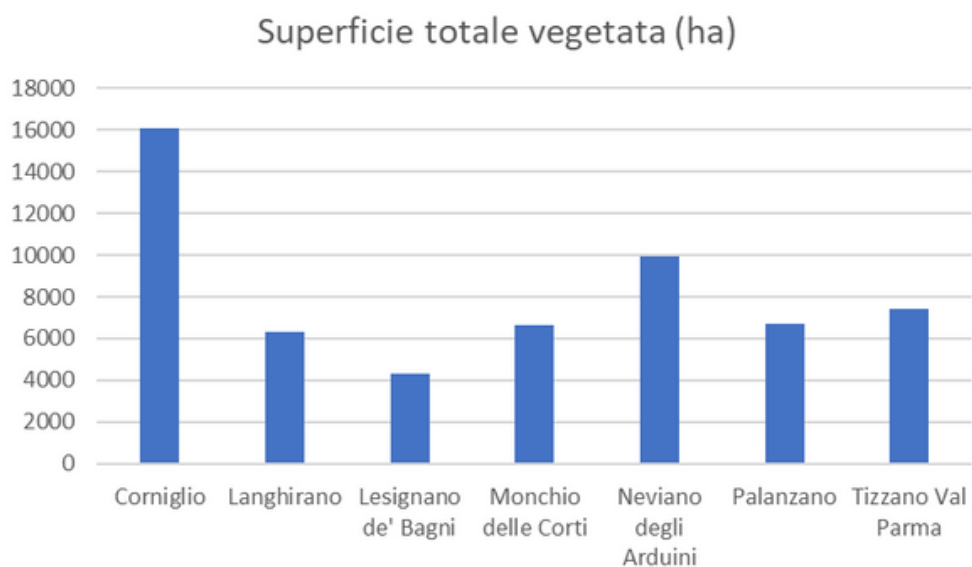


Figura 26 – Aree vegetate nei Comuni dell'Unione (ha)

### 3.2.5 Qualità degli habitat

Il servizio ecosistemico relativo alla qualità degli habitat, anche denominato nelle diverse classificazioni come "habitat per gli organismi o tutela della biodiversità", consiste nella identificazione di diversi tipi di habitat/ecosistemi essenziali per la vita di specie animali e vegetali e quindi per il mantenimento di un certo livello di biodiversità da parte di un ambito territoriale (area di studio) in cui questi ecosistemi sono distribuiti. La fornitura di habitat/ecosistemi da parte dell'area considerata è in relazione evidentemente alla biodiversità ed al valore conservazionistico delle diverse specie che in quegli ecosistemi trovano nicchie appropriate. Di conseguenza, maggiore e più referenziata sarà la biocenosi presente, di maggiore qualità saranno gli habitat.

Dal momento che la biodiversità è in relazione alla funzionalità ecosistemica (Haines-Young R. e Potschin M., 2010) questi ecosistemi saranno utili ed importanti per erogare altri SE aumentando i benefici diretti ed indiretti alla popolazione umana. Questo servizio è perciò considerato come un indice della biodiversità complessiva, e rientra nella categoria dei cosiddetti servizi di "supporto", secondo alcune classificazioni, o incluso nei servizi di "regolazione e mantenimento", o in altri casi ancora escluso come nello schema CICES. Gli habitat, a causa dei diversi fattori di impatto che gravano su di essi (cambiamenti di uso del suolo, impermeabilizzazione, urbanizzazione, compattazione, salinizzazione, specie aliene invasive, etc.), sono soggetti a fenomeni di degrado, distrofia e alterazione del funzionamento dei processi eco-biologici, oltre che alla complessiva riduzione della resilienza ecologica e frammentazione ecosistemica (Seto et al., 2012, Romano e Zullo, 2014).





L'impermeabilizzazione lineare del suolo (es. strade e autostrade), ad esempio, svolge un vero e proprio effetto barriera ai percorsi migratori e agli spostamenti degli animali in genere, risultando dunque una seria minaccia per la biodiversità (Commissione Europea, 2012), sia perché riduce in termini quantitativi la superficie degli habitat sia perché produce l'isolamento e l'aumento del disturbo proveniente dalla matrice antropica sui margini (Battisti e Romano, 2007). Ad esempio i suoli agricoli con sistemi colturali complessi e spazi naturali importanti, seppur marginali da un punto di vista strettamente produttivo, sono fondamentali per la tutela della biodiversità (Sallustio et al., 2013) e quelli maggiormente colpiti dal consumo di suolo (Annesso Metodologico al Rapporto sul consumo di suolo, ISPRA 2018).

La qualità degli habitat viene qui valutata attraverso l'Indice di Naturalità della Vegetazione (IVN, Ferrari 2001) che deriva dall'Index of Landscape Conservation (ILC, indice di conservazione del paesaggio Pizzolotto e Brandmayr - 1996), applicato in questo caso alla "Carta dell'uso del suolo" (2017 - Coperture vettoriali uso del suolo di dettaglio - Edizione 2020 Regione Emilia-Romagna) come base di analisi. Ogni tipologia della Carta dell'uso del suolo è stata valutata rispetto al parametro naturalità, mediante analisi critica della legenda e dei criteri di realizzazione della mappa ("Linee guida per un approccio ecosistemico alla pianificazione - Mappatura e Valutazione dei Servizi Ecosistemici della Regione Emilia Romagna", Santolini et al 2022). Questa fase ha permesso di classificare le tipologie in base ad una scala di naturalità, utilizzabile in seguito per il calcolo dell'IVN. Le categorie di naturalità assegnate variano secondo un criterio di naturalità crescente da "0" a "10".

Assegnate le categorie di naturalità, è possibile, mediante la procedura di seguito illustrata, fornire una valutazione numerica del grado di alterazione/naturalità di una determinata porzione di territorio di cui si conosca la composizione e i rapporti tra le superfici occupate dai diversi tipi.

Il calcolo dell'IVN (si veda box seguente) viene condotto all'interno di ogni maglia di una griglia regolare di 500 metri di lato, sovrapposta alla Carta dell'uso del suolo: in questo modo la diversa combinazione ed estensione delle tipologie, associato alla categoria di naturalità, permette di calcolare un valore dell'indice

(secondo l'algoritmo dell'IVN) in grado di esprimere in modo sintetico la qualità ecologica risultante da queste interazioni all'interno della cella della griglia.

In seguito i valori dell'indice associati a ciascun elemento della griglia possono venire interpolati per produrre la mappa intermedia, in grado di individuare gli ambiti a diverso livello di naturalità che attraverso il processo di interpolazione si fondono in modo da evidenziare tendenze verso potenzialità o criticità del sistema, funzionali al processo di valutazione.

### Procedura di calcolo dell'Indice di Naturalità della Vegetazione

- La superficie occupata dai diversi tipi della Carta del Sistema Ambientale viene espressa come valore percentuale sul totale della porzione di area oggetto di studio;
- le tipologie della mappa vengono riclassificate in base ad una scala di naturalità;
- idealmente viene costruito un grafico in cui sono rappresentate sull'asse delle ascisse i tipi di vegetazione nella sequenza ordinata per gradi di naturalità e per ordinate la somma dei valori cumulativi delle aree corrispondenti alla sequenza dei gradi di naturalità;
- indicando con  $x_i$  il valore cumulativo percentuale dell'area, si ha che il valore dell'area sotto la curva può essere espresso come:

$$A = \sum_{i=1}^n x_i - 100$$

dove  $n$  è il numero di classi di naturalità.  $A$  esprime il grado di antropizzazione del territorio. Quanto più è elevato il valore che esso assume, tanto maggiore risulta il contributo della sommatoria da parte delle categorie a determinismo antropico più elevato. Il massimo valore che  $A$  può raggiungere è:

$$A_{max} = 100 (n - 1)$$

L'indice IVN, che fornisce un'informazione sintetica sul grado di naturalità del paesaggio, viene formulato come segue:

$$INV = 1 - \left( \frac{A}{A_{max}} \right)$$

Il valore di IVN, che varia tra 0 e 1 (successivamente normalizzato tra 0-100), è proporzionale all'area del piano cartesiano sopra la curva dei valori cumulativi percentuali. Valori dell'indice prossimi all'unità denotano un territorio ad elevata naturalità. Al contrario, bassi valori dell'indice indicano un paesaggio a forte antropizzazione.

La mappa dell'Indice di Naturalità della Vegetazione rappresenta di per sé un importante risultato di tipo conservazionistico che può fornire informazioni indirette come proxy di funzionalità e come fattore di riferimento per la biodiversità del territorio considerato. Questo tipo di analisi dei dati permette di individuare gli ambiti a diverso grado di naturalità della vegetazione che, attraverso il processo di interpolazione delle diverse patches, individuano le isolinee della medesima naturalità e descrivono così degli

ambiti omogenei che in maniera spazialmente esplicita evidenziano una gradualità e conformazione evidenziando le tendenze verso potenzialità o criticità del sistema, funzionali al processo di disegno della connettività di ambiti con la maggiore naturalità.

La mappatura ha preso in considerazione il bacino idrografico del Torrente Parma e del Torrente Enza, la cui composizione in termini di classi di uso del suolo è riportata nella tabella seguente, in cui è anche associato ad ogni tipologia il valore di naturalità assegnato.

<b>cod</b>	<b>Uso del suolo</b>	<b>Corniglio</b>	<b>Langhirano</b>	<b>Lesignano De' Bagni</b>	<b>Monchio Delle Corti</b>	<b>Neviano Degli Arduini</b>	<b>Palanzano</b>	<b>Tizzano Vai Parma</b>	<b>Unione</b>	<b>IVN</b>
1111	Tessuto residenziale compatto e denso		3,3						3,3	0
1112	Tessuto residenziale rado	53,8	120,3	51,5	18,2	37,4	7,6	40,1	328,9	1
1121	Tessuto residenziale urbano	29,1	128,1	96,2	50,1	79,6	47,8	82,4	513,2	0
1122	Strutture residenziali isolate	161,0	178,2	134,4	51,9	298,8	82,5	136,1	1.042,9	1
1211	Insempiamenti produttivi	5,2	114,0	52,4	4,8	23,5	12,3	17,5	229,6	0
1212	Insempiamenti agro-zootecnici	23,0	47,4	51,6	8,9	88,0	20,1	37,2	276,1	0
1213	Insempiamenti commerciali		1,5					0,6	2,1	0
1214	Insempiamenti di servizi	2,2	7,0	4,1		3,3	2,2	9,2	28,0	0
1216	Impianti tecnologici		1,3	1,0	0,5				2,9	0
1222	Reti stradali	63,3	89,4	29,4	30,3	66,3	49,1	51,5	379,3	0
1223	Aree verdi associate alla viabilità	2,4	1,6	0,4	1,2		0,3		5,9	0
1226	Aree per impianti delle telecomunicazioni					0,5		0,9	1,4	0
1227	Reti per la distribuzione e produzione dell'energia	1,7	1,6		0,8		2,8		6,9	0
1228	Impianti fotovoltaici				2,3	2,1		2,8	7,1	0
1229	Reti per la distribuzione idrica	0,3		1,5	0,7	0,2	0,4	0,2	3,3	0
1242	Aeroporti per volo sportivo e eliporti	0,2							0,2	0
1311	Aree estrattive attive	2,6	11,3	2,4		0,0	3,1	1,6	21,0	0
1321	Discariche e depositi di cave, miniere e industrie	1,3	0,2						1,4	0
1322	Discariche di rifiuti solidi urbani	3,0	0,4		0,5		0,3	0,6	4,9	0
1323	Depositi di rottami		2,4	1,2		0,3		0,6	4,5	0
1331	Cantieri e scavi		3,8	1,4		5,3	1,0	3,4	14,9	0
1332	Suoli rimaneggiati e artefatti	14,5	13,6	7,7	4,7	1,6	7,0	1,2	50,3	0
1411	Parchi		2,9	2,2			0,2	0,8	6,1	3
1412	Ville		14,5	2,7				3,1	20,3	3
1413	Aree incolte urbane		24,8	10,0	0,3	4,7		3,6	43,3	3
1421	Campeggi e strutture turistico-ricettive				2,4			0,6	3,0	0
1422	Aree sportive	11,7	19,8	7,7	41,4	9,6	4,8	141,5	236,6	0
1425	Ippodromi		4,4	16,5	0,7	4,1		0,5	26,1	0
1426	Autodromi		7,5	6,6		9,3	2,3	7,2	32,9	0
1430	Cimiteri	2,2	2,4	1,6	1,2	3,1	1,4	2,1	14,0	0
2110	Seminativi non irrigui	744,0	2.592,4	1.772,9	44,6	4.139,0	508,2	1.289,9	11.091,1	2
2121	Seminativi semplici irrigui		379,3	509,7		0,2			889,2	2
2122	Vivai		1,4			0,3			1,7	1
2123	Culture orticole		2,5						2,5	1
2210	Vigneti	0,4	128,6	6,7		16,9	0,3	1,6	154,5	2
2220	Frutteti		3,1	1,1		0,9			5,2	2
2230	Oliveti		0,8						0,8	3
2242	Altre culture da legno		3,6	13,6		21,3		2,8	41,3	2
2310	Prati	1.403,7	526,1	134,5	468,0	807,4	915,8	1.325,7	5.581,0	6
2410	Culture temporanee associate a colture permanenti	0,2	12,5	11,3		18,7	2,7	3,3	48,7	2
2420	Sistemi colturali e particellari complessi	3,9	10,1	16,7		7,6	2,1	1,8	42,2	2
2430	Aree con colture agricole e spazi naturali importanti	183,3	31,8	43,2	156,9	45,5	119,1	129,5	709,2	5
3111	Boschi a prevalenza di faggi	6.684,7	29,7		3.581,0	75,4	1.569,1	1.169,3	13.109,1	10
3112	Boschi a prevalenza di querce, carpini e castagni	4.694,3	1.648,4	956,2	1.283,1	3.703,3	3.114,5	2.669,6	18.069,5	10
3113	Boschi a prevalenza di salici e pioppi	7,3	0,2	14,0		35,0	0,5	4,7	61,7	10
3115	Castagneti da frutto				19,9				19,9	4
3116	Boscaglie ruderali	0,2	0,6	1,4		1,6		0,5	4,4	5
3120	Boschi di conifere	255,5	140,7	12,6	91,0	80,5	27,8	25,7	633,7	9
3130	Boschi misti di conifere e latifoglie	292,0	159,4	5,6	29,7	137,4	41,4	133,2	798,5	9
3210	Praterie e brughiere di alta quota	627,6	2,2		587,0		28,0	29,1	1.273,8	6
3220	Cespuglieti e arbusteti	25,9			12,1		0,1	7,3	45,4	7
3231	Vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione	666,6	299,1	340,8	296,3	538,5	175,9	115,4	2.432,6	5
3232	Rimboschimenti recenti	3,0	1,2	26,2		56,0		10,6	97,0	4
3320	Rocce nude, falesie e affioramenti	103,1	2,1		72,5	20,7	27,7	38,1	264,3	10
3331	Aree calanchive	4,4		109,0	0,7	26,0	11,6		151,8	9
3332	Aree con vegetazione rada di altro tipo	275,3	9,1	3,2	29,8	38,2	115,7	133,9	605,3	5
4110	Zone umide interne	0,5	1,8		0,5				2,7	8
5111	Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa	185,7	208,7	169,1	10,4	133,8	73,1	124,0	904,7	10
5112	Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante	42,8	81,6	109,8		33,4	28,5	50,0	346,0	10
5121	Bacini naturali	20,1			20,7		2,0		42,8	10
5122	Bacini produttivi	0,9			2,7				3,7	0
5123	Bacini artificiali	0,9	5,6	4,2		6,9	2,5	6,5	26,6	4
5124	Acquaculture in ambiente continentale				0,7				0,7	2
		16.604,1	7.084,0	4.744,3	6.928,2	10.582,3	7.011,8	7.817,7	60.772,4	

Tabella 14 – Uso del suolo per Comune (valori in ettari e barra verde % copertura) e categoria di naturalità IVN associata

La mappa risultante dal processo di elaborazione tramite l'Indice di Naturalità della Vegetazione (figura seguente) mostra come nei Comuni della porzione montana (Corniglio e Monchio Delle Corti, entrambi con superfici boscate intorno al 70% della superficie comunale) si concentrino le aree ad alti valori dell'indice, così come nel Comune di Palanzano

(66% di superficie boscata); nei restanti 4 Comuni le aree ad alti valori sono più frammentate e/o molto ridotte in dimensione. Da notare come gli elementi di naturalità associati ai maggiori corsi d'acqua riescano ad emergere all'interno della matrice prevalentemente agricola fino quasi a raggiungere la via Emilia.

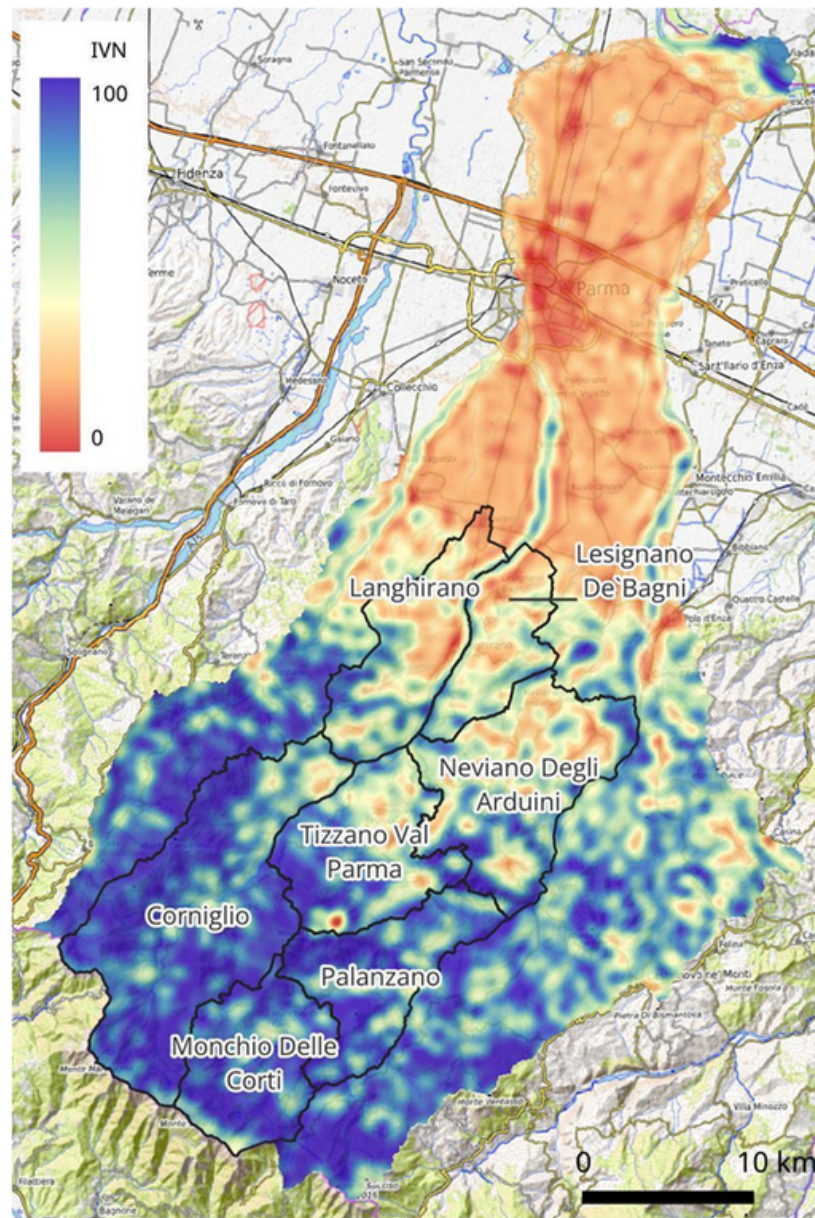
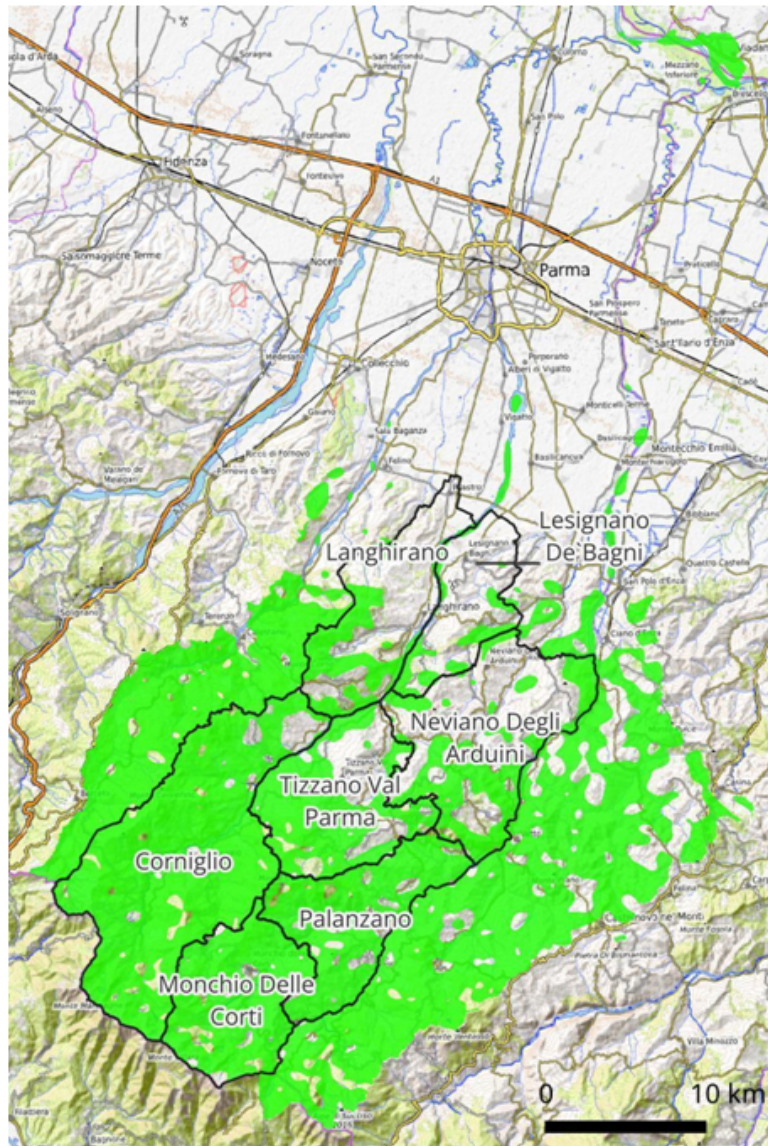


Figura 27 – Mappa interpolata dell'Indice di Naturalità della Vegetazione

Alla luce di queste considerazioni si è deciso di stimare il valore relativo al SE fornitura di Habitat considerando la presenza e l'estensione delle diverse tipologie di uso del suolo che sono comprese nelle aree del modello dell'Indice di Naturalità della Vegetazione con valori di

qualità di Habitat (QH) maggiori di 60 (figura seguente).

Le aree così individuate diventano la base per la valutazione economica del servizio presentata nel capitolo dedicato alla valutazione economica dei servizi ecosistemici.



**Figura 28 – Mappa di distribuzione delle aree del modello di naturalità con valori superiori a 60 (aree in verde)**

COMUNE	Superfici dei Comuni con IVN > 60 (ha)
Corniglio	15.660
Langhirano	2.298
Lesignano de' bagni	1.086
Monchio delle corti	6.706
Neviano degli arduini	4.291
Palanzano	6.382
Tizzano Val Parma	5.355
Totale	41.778

Tabella 15 – Quantificazione biofisica del servizio ecosistemico “Qualità degli habitat” nell’Unione

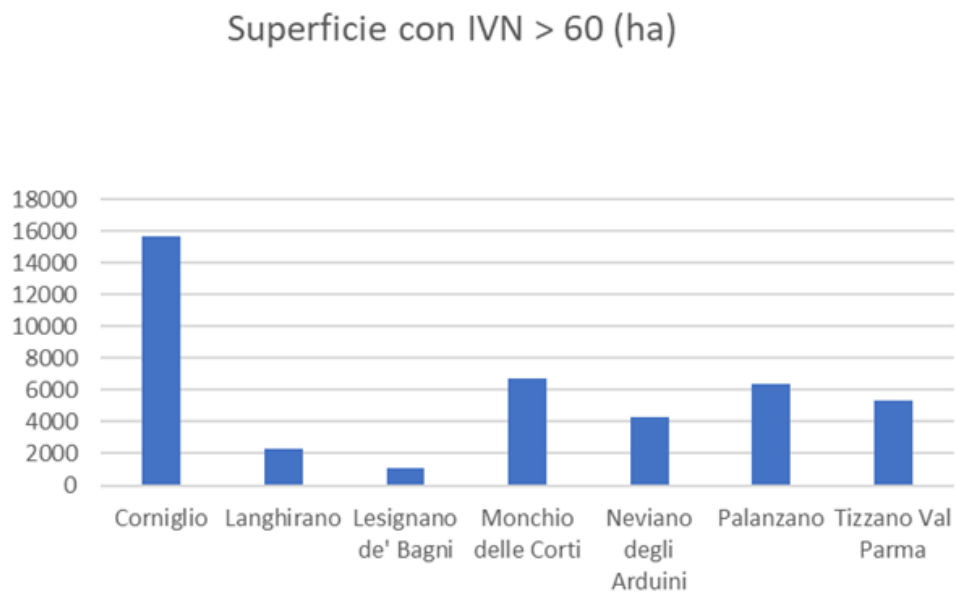
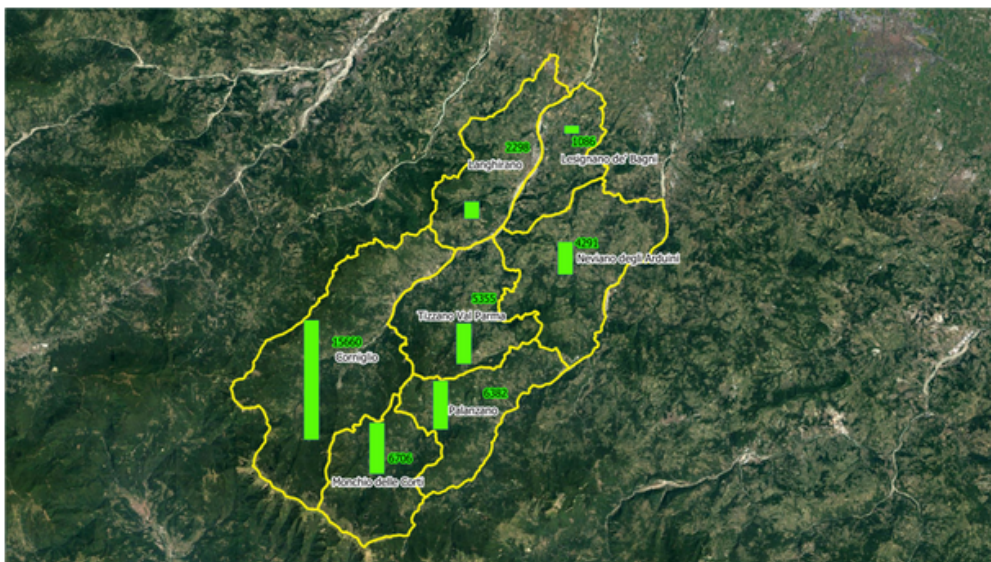


Figura 29 - Distribuzione nei Comuni dell’Unione del servizio ecosistemico “Qualità degli habitat”



**Figura 30 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell'Unione del servizio ecosistemico "Qualità degli habitat"**

I Comuni della porzione montana (Corniglio in particolare, caratterizzato da un'alta copertura boschiva) sono quelli che contribuiscono maggiormente al servizio ecosistemico "Qualità degli habitat", mentre nei Comuni che si protendono verso la pianura (Langhirano e Lesignano de' Bagni) le aree ad alta valenza ecologica sono ridotte in dimensione e quindi minore è il contributo nell'erogazione di questo servizio.

### 3.2.6 Servizi ricreativi

La valutazione dei servizi ecosistemici ricreativi è basata sull'approccio definito nel "Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia" (Comitato Capitale Naturale, 2021), in cui si definiscono i criteri per la valutazione del turismo ricreativo legato al godimento della natura. Per la valutazione biofisica del servizio si rimanda al suddetto rapporto, in cui si vanno ad analizzare a livello nazionale le presenze turistiche correlandole al valore della naturalità del territorio; in questo modo si ottiene una correlazione tra numero di visitatori e presenza di aree naturali che è alla

base della valutazione economica (basata appunto sul numero di turisti stranieri in ingresso).

In questa analisi si assume che all'interno dei territori dell'Unione valga lo stesso modello di regressione invariata presentato nel 4° Rapporto per l'intero territorio nazionale e che quindi il 50,05% del turismo in entrata sia coinvolto in turismo basato sulla natura.

Si riportano di seguito i dati relativi alle presenze di turisti dall'estero nei Comuni dell'Unione (Fonte: Provincia di Parma) e si rimanda alla valutazione economica per i dettagli sul metodo di calcolo.

Comuni	Presenze 2021
Corniglio	311
Langhirano	626
Lesignano de' Bagni	581
Monchio delle Corti	86
Neviano degli Arduini	282
Palanzano	7
Tizzano Val Parma	144
TOTALE	2037

Tabella 16 – Presenze di turisti dall'estero nei Comuni dell'Unione (Fonte: Provincia di Parma)

Presenze di turisti dall'estero - Anno 2021  
(n presenze)

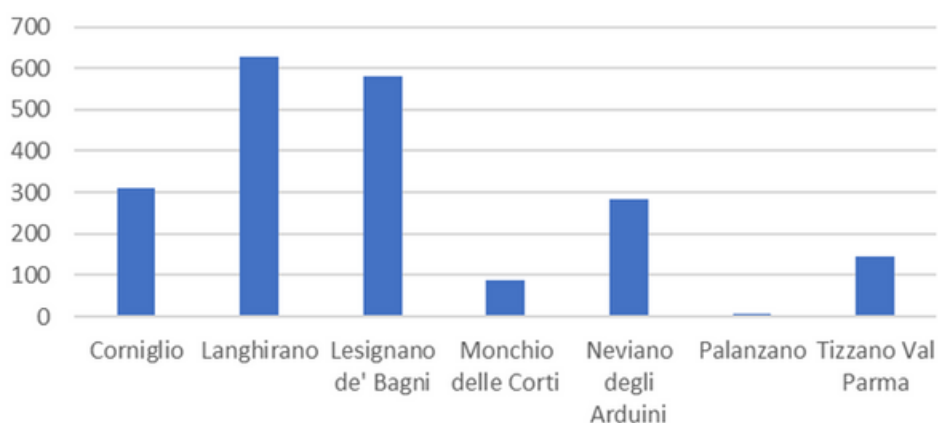


Figura 31 - Distribuzione nei Comuni dell'Unione del servizio ecosistemico "Servizi ricreativi"

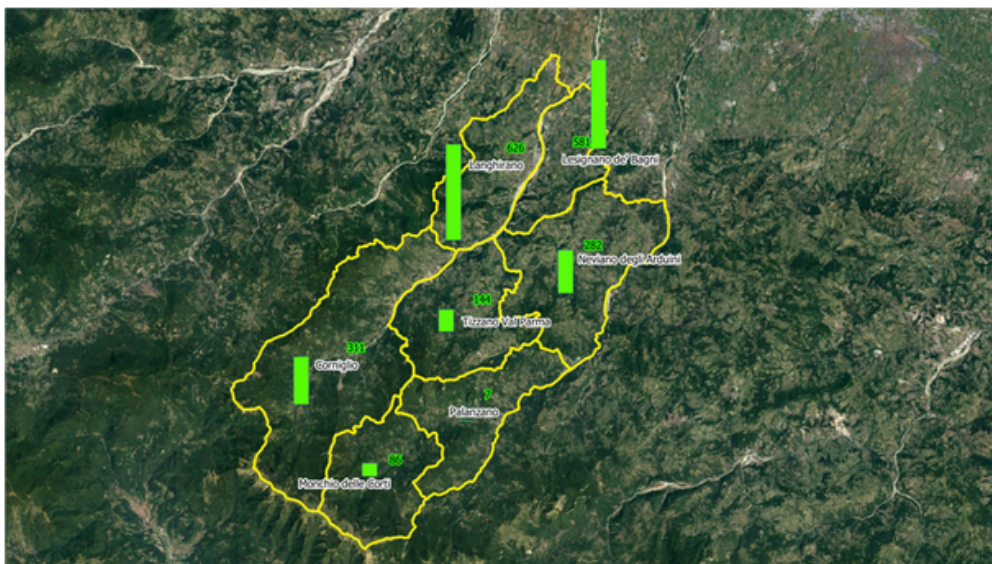


Figura 32 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell’Unione del servizio ecosistemico “Servizi ricreativi”

### 3.2.7 Fornitura idrica - acque superficiali

Il territorio dell’Unione è quasi interamente compreso nei bacini idrografici dei corsi d’acqua Parma ed Enza, che rappresentano le principali fonti di approvvigionamento idrico superficiale.

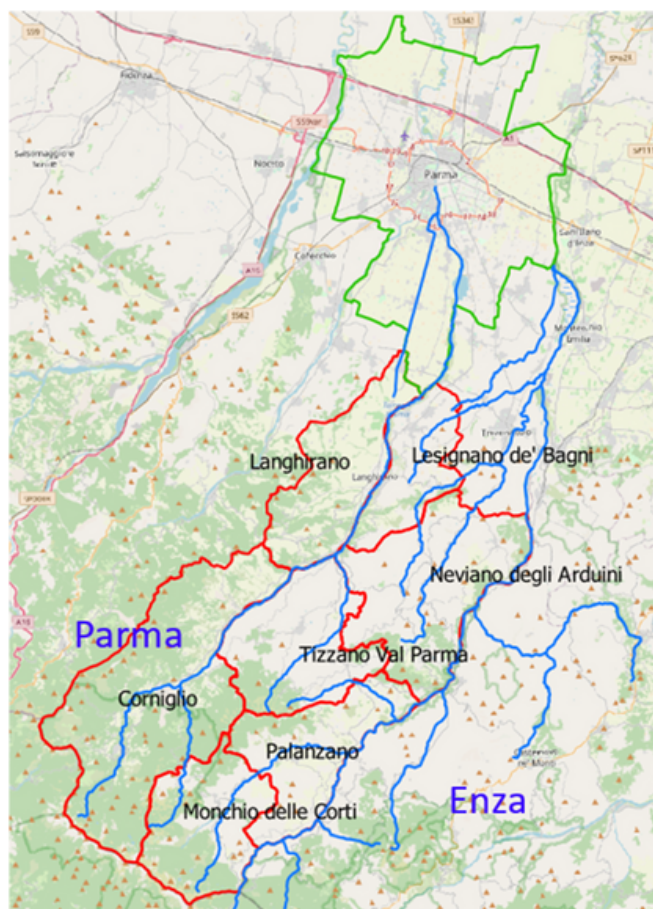


Figura 33 - Corpi idrici superficiali nell’area di studio

Seguendo l'approccio indicato da Ouyang et al., (2020), il PEL collegato all'utilizzo delle risorse idriche superficiali è calcolabile come sommatoria delle forniture idriche per i vari settori nell'area di studio. In particolare, sono stati raccolti ed elaborati i dati relativi ai prelievi nei settori civile, industriale, agricolo e zootecnico.

Dai dati raccolti emerge che nei territori in esame l'utilizzo della risorsa idrica superficiale copre una parte fortemente minoritaria sul totale dei prelievi idrici di tipo civile, industriale e zootecnico, mentre rappresenta la risorsa primaria per settore agricolo e itticoltura (Tabella 17). Inoltre, i diversi Comuni dell'Unione manifestano una marcata eterogeneità sia rispetto al totale dei prelievi, sia rispetto al prelievo per singolo settore (Figura 34).

Dai dati raccolti presso la Regione Emilia-Romagna, si evidenzia ad esempio che i Comuni di Corniglio, Monchio delle Corti, Neviano degli Arduini e Tizzano Val Parma hanno scarsa dipendenza dalla risorsa superficiale, usata in misura ridotta esclusivamente per i settori agricoli e zootecnico. Diversa è la situazione degli altri Comuni dove il prelievo idrico superficiale è più alto, con significativi picchi di utilizzo del settore irriguo a Langhirano e Lesignano de' Bagni e del settore dell'itticoltura nel Comune di Palanzano (che fa segnare il più importante prelievo nell'intero territorio analizzato, pari a 13,4 milioni di m3).

COMUNE	PRELIEVI (1000 m3)					TOTALE
	CIVILE	INDUSTRIALE	IRRIGUO	ZOOTECNICO	ITTICOLTURA	
CORNIGLIO	0	0	0	8	0	8
LANGHIRANO	536	0	7309	0	0	7846
LESIGNANO DE BAGNI	0	0	1849	0	0	1849
MONCHIO DELLE CORTI	0	0	0	3	63	66
NEVIANO DEGLI ARDUINI	0	0	147	0	158	305
PALANZANO	0	0	0	10	13434	13445
TIZZANO VAL PARMA	0	0	0	23	0	23

Tabella 17 – Prelievi da acque superficiali nei Comuni dell'Unione



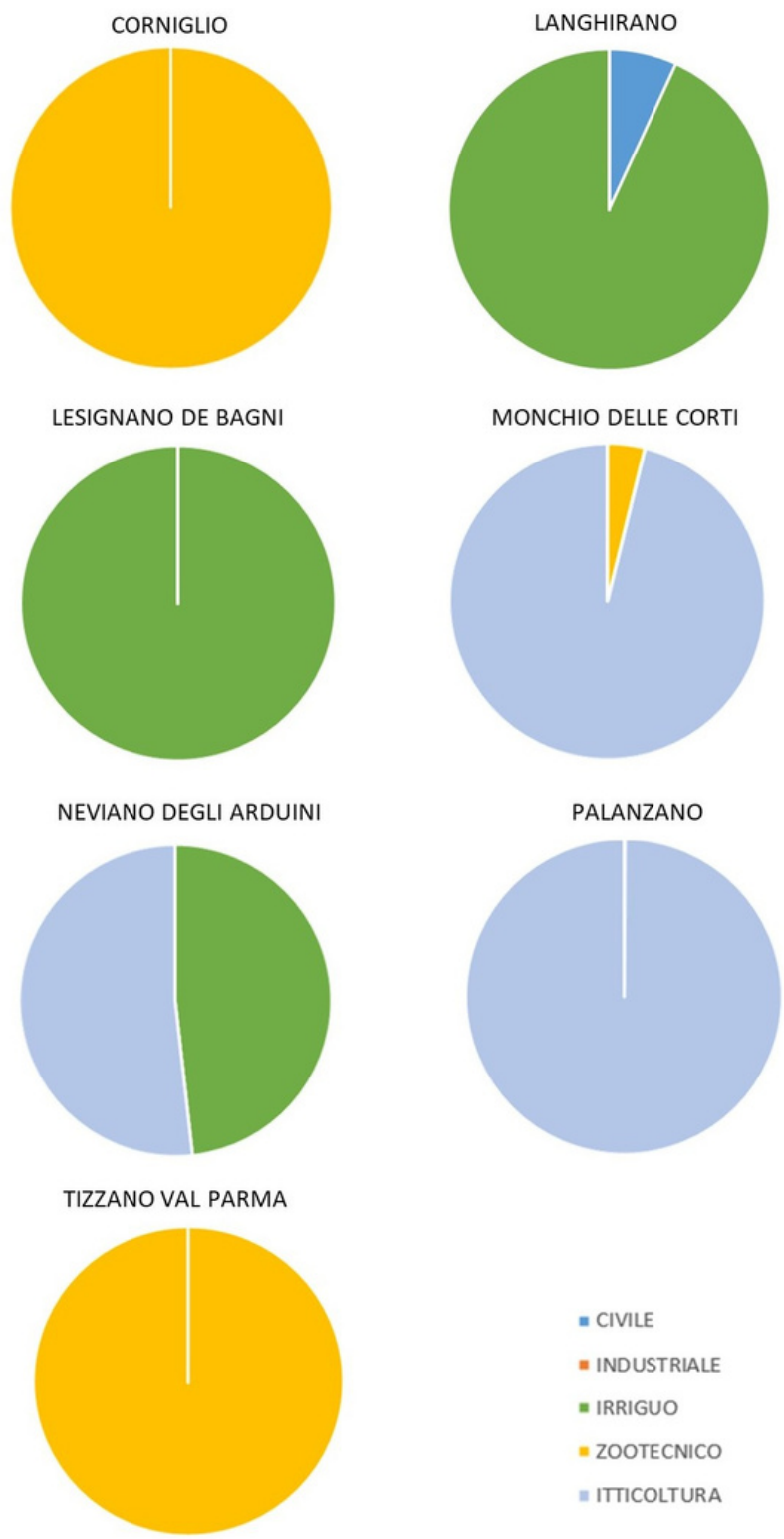
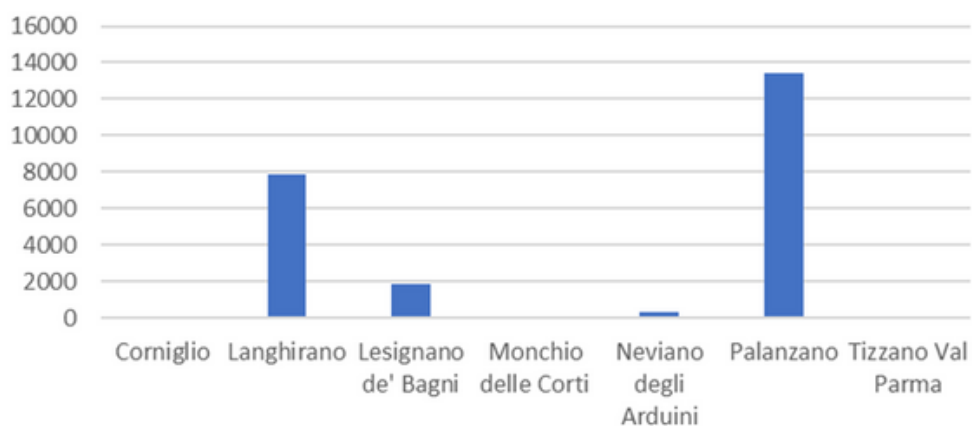


Figura 34 - Dettaglio dei prelievi idrici superficiali per Comune dell'Unione

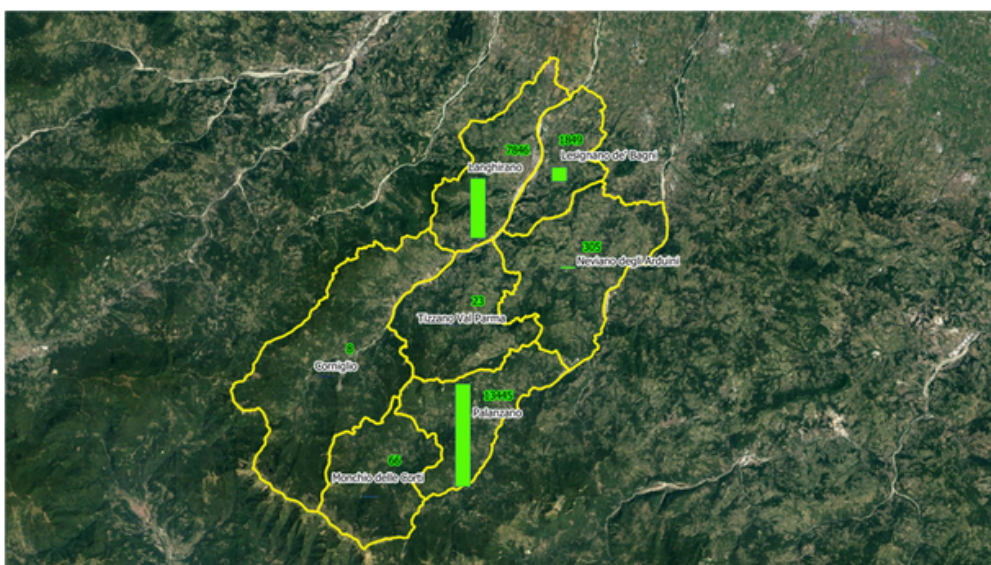
## Prelievi da acque superficiali (1000 m<sup>3</sup>)



**Figura 35- Distribuzione nei Comuni dell'Unione del servizio ecosistemico "Fornitura idrica - acque superficiali"**

Analizzando i dati a livello comunale emerge una distribuzione spazialmente eterogenea dei prelievi che è determinata dalla presenza, come già evidenziato, di settori produttivi particolarmente idroesigenti. È il caso ad esempio di Langhirano con circa 8 milioni di

metri cubi prelevati per il settore agricolo e Palanzano che è di gran lunga il comune più impattante dal punto di vista dei prelievi di risorsa idrica superficiale (oltre 13 milioni di m<sup>3</sup> per l'itticoltura).



**Figura 36- Mappa della distribuzione nei Comuni dell'Unione del servizio ecosistemico "Fornitura idrica - acque superficiali"**

Sono poi state valutate le risorse idriche superficiali utilizzate nel Comune di Parma, andando a stimare il contributo che l'area di studio analizzata fornisce alla città in termini di risorsa idrica superficiale. Le portate medie annuali del T. Parma a Langhirano e del T. Enza a Cerezzola sono state assunte come rappresentative del contributo fornito dal territorio dell'Unione insieme alle portate del T. Termina e del T. Masone nei Comuni di Lesignano e Neviano.

Le portate medie annue dell'Unione sono state poi rapportate alla disponibilità idrica superficiale nel territorio di Parma valutata come portata media annua dei torrenti Parma a Parma, Enza a Fiesso, Baganza all'immissione nel T. Parma e Taro a Viarolo (Figura 37). Tutte le portate sono state derivate dalle informazioni riportate nel "Piano di Tutela delle acque" e sono state considerate al netto del deflusso minimo vitale.

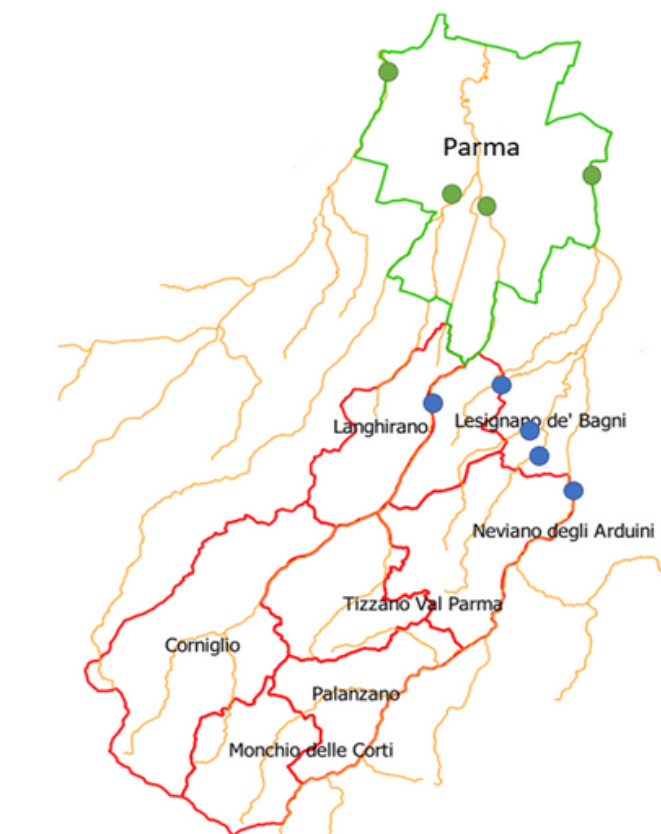


Figura 37 - Schema delle stazioni per il calcolo del contributo dell'area di studio (in blu) alle risorse idriche superficiali di Parma (in verde)

Il rapporto così calcolato (pari al 33%) viene applicato ai prelievi del Comune di Parma

riportati nella tabella seguente.

Comune	Prelievi (1000 m <sup>3</sup> )					
	Civile	Industriale	Irriguo	Zootecnico	Itticoltura	Totale
Parma	0.00	0.00	2.747,52	0.00	0.00	2.747,52

Tabella 18 – Prelievi del Comune di Parma

Applicando la percentuale sopra indicata deriva che il prelievo di acque superficiali nel Comune di Parma che viene sostenuto dal contributo

proveniente dai territori dell'Unione è pari a 906.681 m<sup>3</sup> annui.

### 3.2.8 Fornitura idrica - acque sotterranee

La risorsa idrica sotterranea rappresenta la principale fonte di approvvigionamento civile e industriale nel territorio dell'Unione.

Nell'area di interesse si possono individuare 12 corpi idrici sotterranei, "con il corpo idrico di Corniglio-Neviano degli Arduini" dotato della maggior estensione areale.

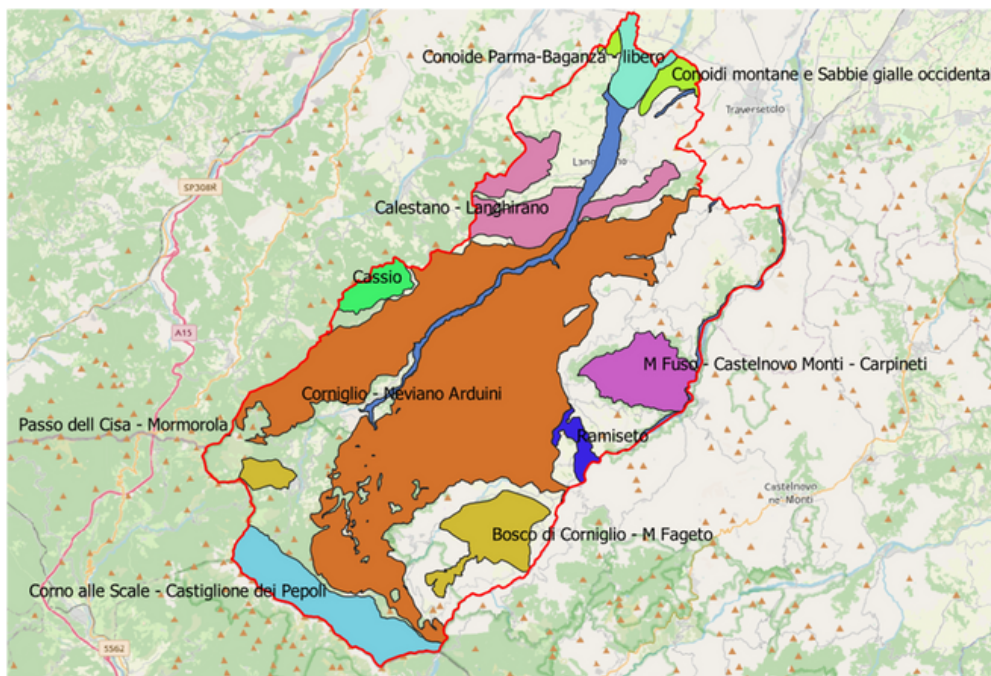


Figura 38- Inquadramento dei corpi idrici sotterranei nell'area di studio

Sulla base delle informazioni ricevute dalla Regione Emilia-Romagna è stato possibile caratterizzare i prelievi da risorsa idrica sotterranea nei Comuni dell'Unione, andando a selezionare i prelievi da sorgenti e pozzi situati in ambito montano e collinare. Il quadro dei prelievi è riassunto nella tabella e nella figura seguente.

Nel caso delle risorse idriche sotterranee non è stata valutata la dipendenza della città di Parma rispetto all'area di studio in quanto la città ricade in gran parte su corpi idrici diversi da quelli dell'Unione e non è inoltre possibile determinare la dinamica degli acquiferi collinari e montani che caratterizzano il territorio dell'Unione.

COMUNE	PRELIEVI (1000 m3)					TOTALE
	CIVILE	INDUSTRI/IRRIGUO	ZOOTECNI	ITTICOLTU		
CORNIGLIO	287	60	0	8	0	355
LANGHIRANO	1335	926	198	15	57	2531
LESIGNANO DE BAGNI	688	220	193	0	0	1101
MONCHIO DELLE CORTI	139	4	0	3	0	145
NEVIANO DEGLI ARDUINI	846	95	88	88	0	1118
PALANZANO	0	17	0	10	8	35
TIZZANO VAL PARMA	337	212	262	23	0	834

Figura 38- Inquadramento dei corpi idrici sotterranei nell'area di studio

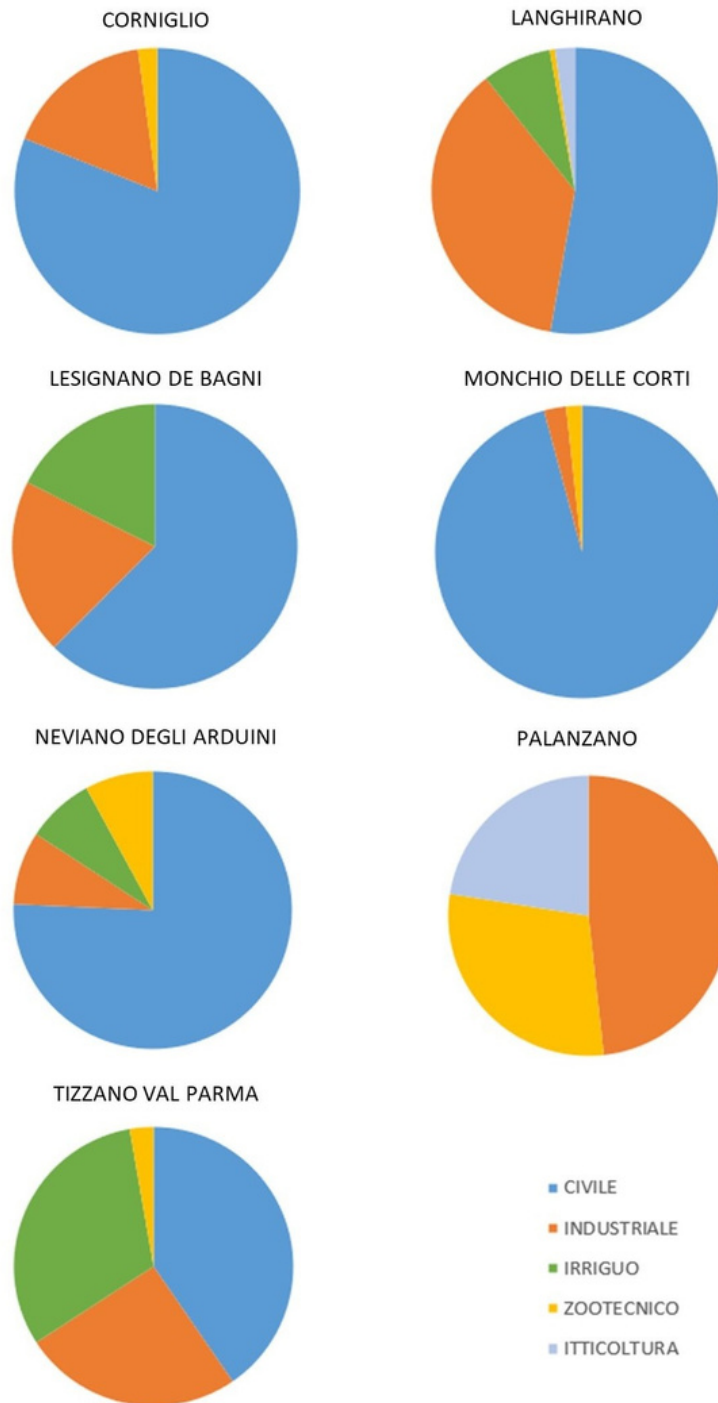


Figura 39 - Dettaglio dei prelievi idrici sotterranei per Comune

## Prelievi da acque sotterranee (1000 m<sup>3</sup>)

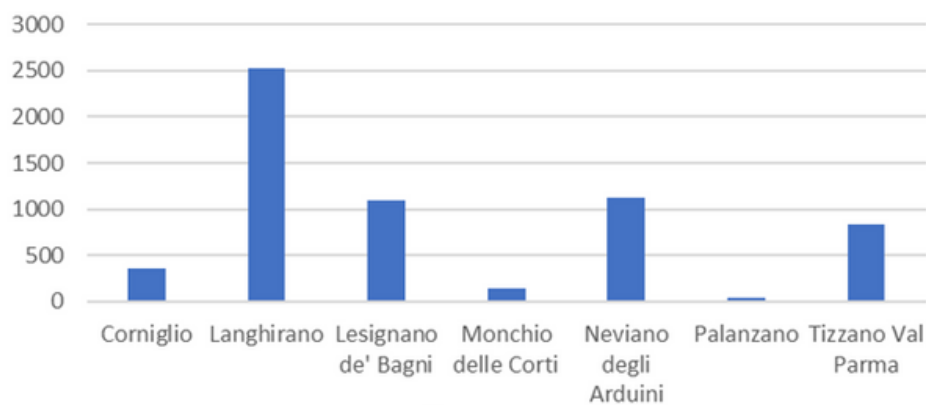


Figura 40 - Distribuzione nei Comuni dell'Unione del servizio ecosistemico "Fornitura idrica - acque sotterranee"

Analizzando i dati a livello comunale emerge anche in questo caso una distribuzione spazialmente eterogenea dei prelievi che è correlata alla distribuzione dei settori produttivi della popolazione. In particolare, il Comune di Langhirano registra i prelievi sotterranei maggiori determinati prevalentemente dall'uso civile (è il Comune più popolato dell'Unione) e industriale.

Analizzando i dati a livello comunale emerge anche in questo caso una distribuzione spazialmente eterogenea dei prelievi che è correlata alla distribuzione dei settori produttivi della popolazione. In particolare, il Comune di Langhirano registra i prelievi sotterranei maggiori determinati prevalentemente dall'uso civile (è il Comune più popolato dell'Unione) e industriale.

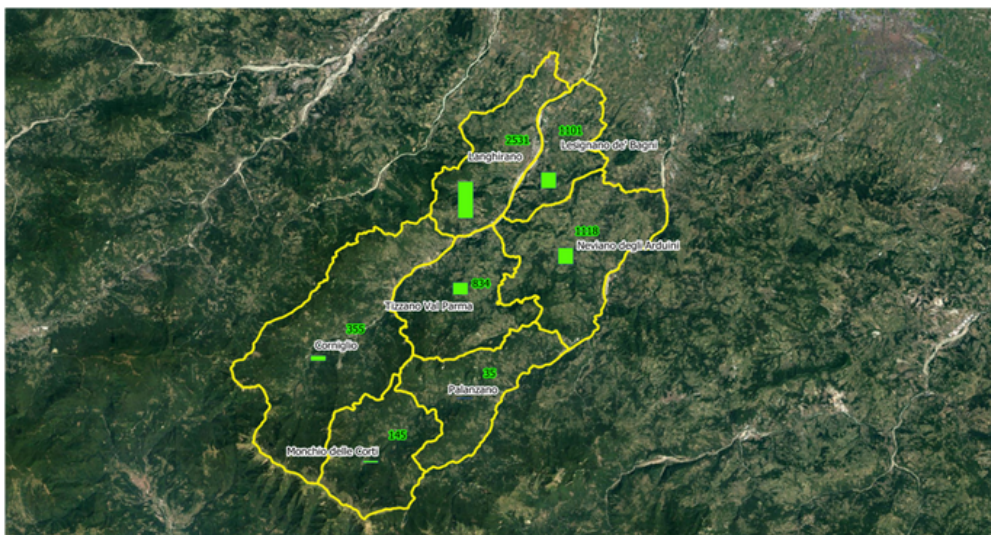


Figura 41 - Mappa della distribuzione nei Comuni dell'Unione del servizio ecosistemico "Fornitura idrica - acque sotterranee"

### 3.2.9 Produzione forestale

Il “Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia” (Comitato Capitale Naturale, 2021) mette in evidenza come “Il servizio ecosistemico (SE) (ndr: “Servizio di Fornitura di Biomassa Legnosa da Foreste Italiane nel Rapporto”) che si intende valutare è il servizio di fornitura di biomassa di legname disponibile nelle foreste italiane (boschi più altre terre boscate secondo la definizione FAO 48 ); esso è definito come il contributo ecologico alla produzione di legname che può essere raccolto e utilizzato come materia prima (Haines-Young e Potschin, 2018). Valutare la fornitura di biomassa legnosa come SE consiste nell’evidenziare la componente naturale della crescita della biomassa e del suo utilizzo potenziale all’interno delle foreste italiane.”

Le “Linee guida per un approccio ecosistemico alla pianificazione” (Santolini et al. 2021) specificano ulteriormente che “il SE di Produzione forestale, si riferisce alla capacità degli ecosistemi di produrre legname utilizzabile per vari scopi (costruzione, energia). In questo senso gli ecosistemi in grado di erogare questo SE sono quelli forestali”.

La valutazione del servizio ecosistemico in studio si basa sul valore dell’incremento annuale netto del legno forestale, come indicato all’interno del “Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia” (Comitato Capitale Naturale, 2021).

Nella presente applicazione il servizio ecosistemico è stato valutato in termini biomassa forestale tagliata in base alle concessioni 2017-2018-2019, applicando la metodologia di calcolo messa a punto nell’ambito della relazione “Bilancio dei gas serra della Provincia di Parma per l’anno 2019” (Università di Parma, 2022) realizzata per conto della Provincia di Parma, già illustrata al Par.3.2.1 “Assorbimento della CO2”, nonché delle ulteriori elaborazioni fornite dal Prof. Alessandro Petraglia, referente scientifico della suddetta relazione, docente presso il “Dipartimento di scienze chimiche, della vita e della sostenibilità ambientale” dell’Università degli studi di Parma.

I dati della biomassa legnosa tagliata e quindi la quantificazione del relativo servizio ecosistemico sono riportati nella tabella seguente.

Comune	Biomassa forestale tagliata (t)
Corniglio	6.474
Langhirano	985
Lesignano de' Bagni	149
Monchio delle Corti	4.459
Neviano degli Arduini	1.852
Palanzano	7.835
Tizzano Val Parma	4.562
<b>Totale complessivo</b>	<b>26.315</b>

**Tabella 20 – Biomassa legnosa tagliata e quantificazione del relativo servizio ecosistemico – Dati estrapolati da “Bilancio dei gas serra della Provincia di Parma per l’anno 2019” (Università di Parma, 2022)**

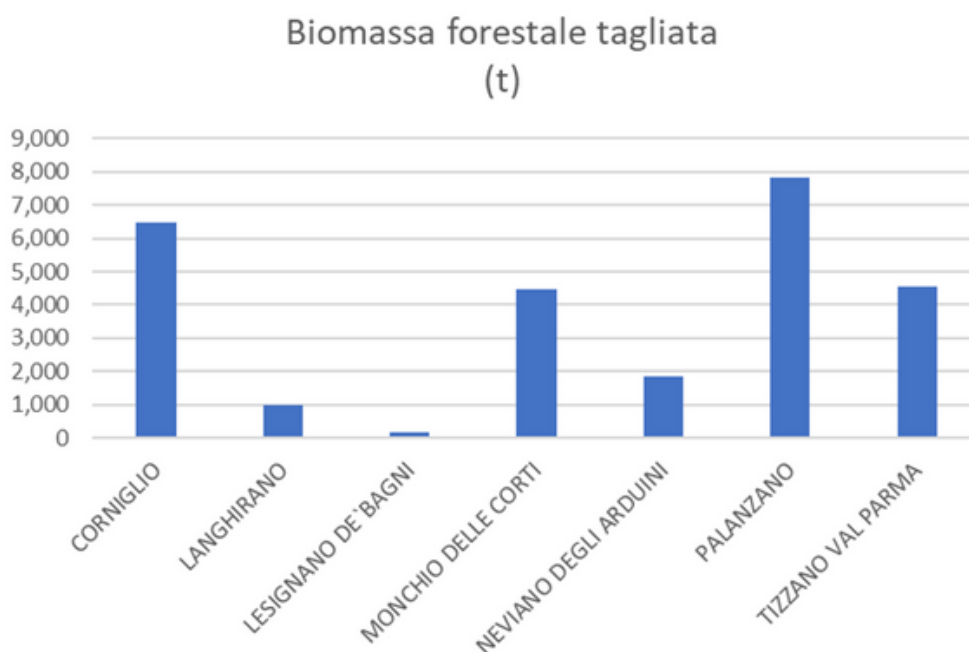


Figura 42 – Distribuzione nei Comuni dell'Unione della biomassa legnosa tagliata e quantificazione del relativo servizio ecosistemico "Produzione forestale" – Dati estrapolati da "Bilancio dei gas serra della Provincia di Parma per l'anno 2019" (Università di Parma, 2022)

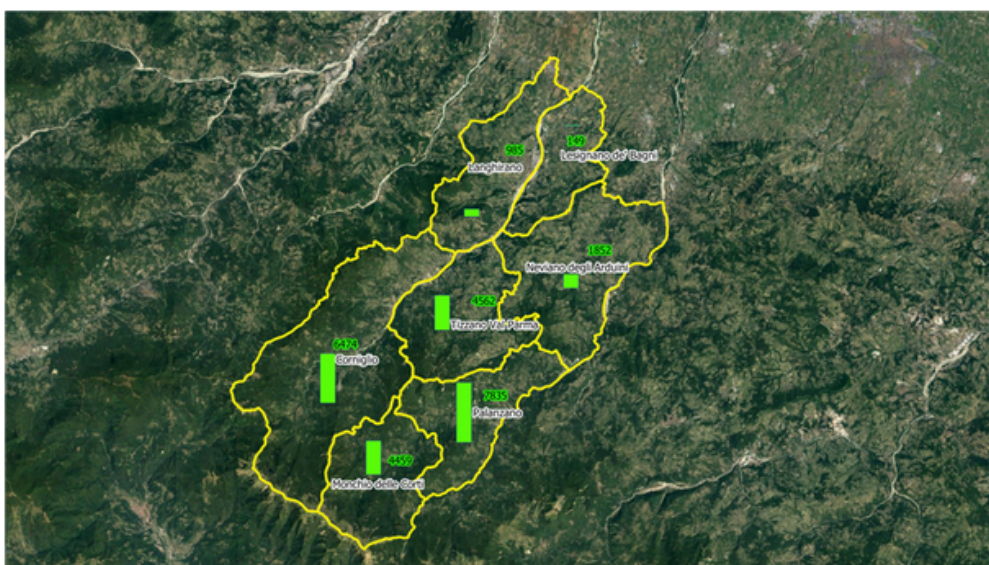


Figura 43 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell'Unione della biomassa legnosa tagliata e quantificazione del relativo servizio ecosistemico "Produzione forestale" – Dati estrapolati da "Bilancio dei gas serra della Provincia di Parma per l'anno 2019" (Università di Parma, 2022)

Dall'analisi delle tabelle e figure precedenti si evince che i Comuni che forniscono il maggior contributo al Servizio Ecologico "Produzione forestale" sono Palanzano e Corniglio, con rispettivamente circa 11.000 e 9.000 t di biomassa legnosa tagliata all'anno, a seguire Monchio delle Corti e Tizzano Val Parma, con circa 6.500 t/anno, Neviano degli Arduini (2.500 t/anno), Langhirano (1.500 t/anno) e Lesignano de' Bagni (200 t/anno).

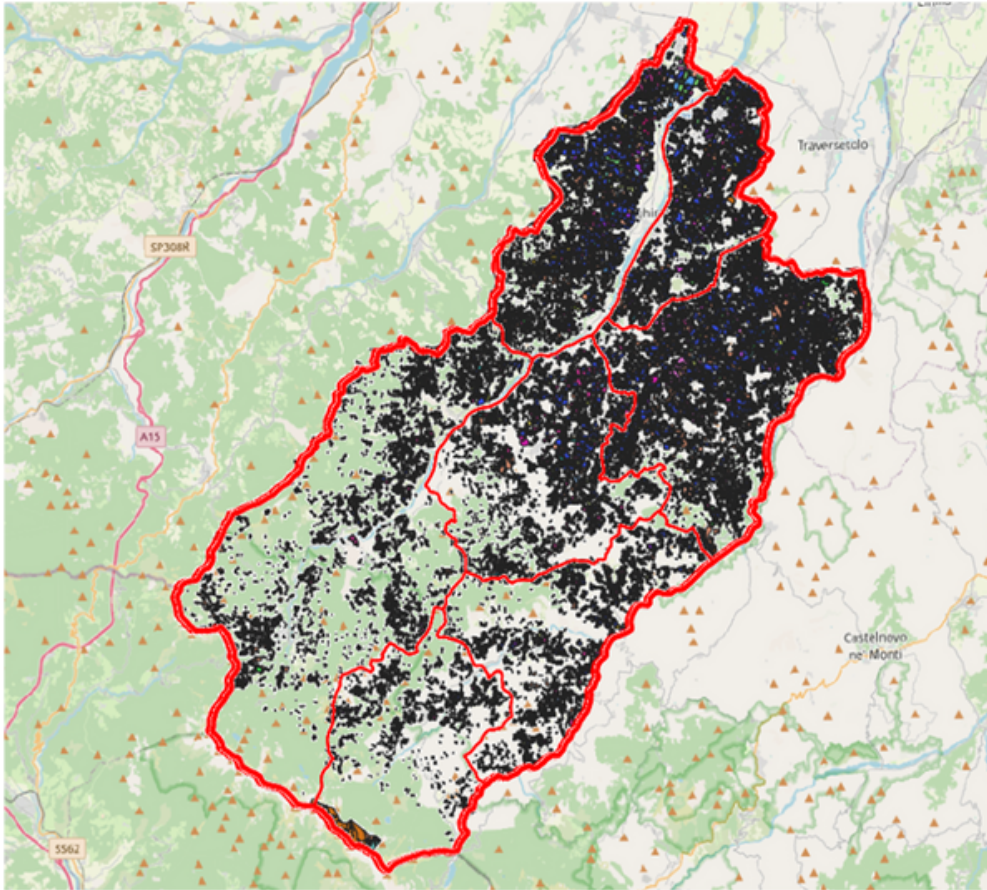
Tali differenze sono direttamente correlate al differente grado di utilizzo della biomassa forestale presente in ogni Comune, come riportato in Tabella 20 e Figura 42 e Figura 43.

### 3.2.10 Produzione agricola

Il calcolo della produzione agricola nell'area di studio è stato basato sulle statistiche prodotte da "AGREA - Agenzia regionale per le erogazioni

in agricoltura" che permettono di caratterizzare la produzione agricola a livello comunale.

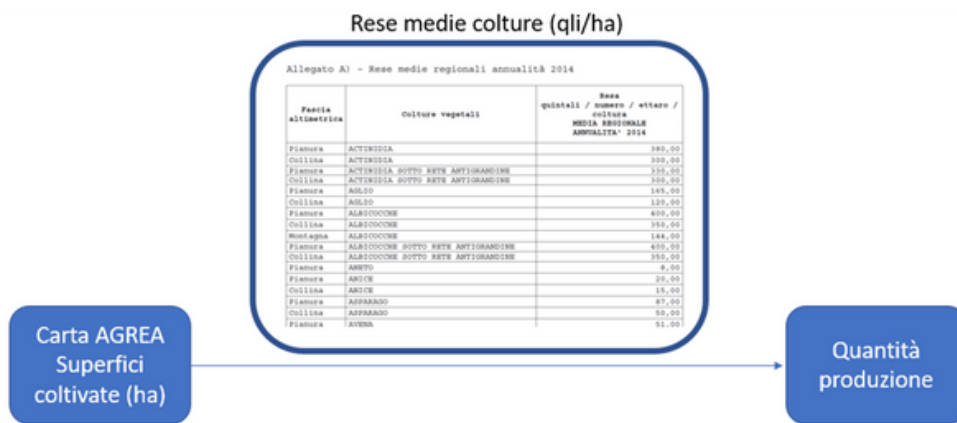
In particolare, AGREA fornisce per ogni coltura le informazioni relative alla superficie agricola utilizzata e la loro mappatura.



**Figura 44 - Mappatura aree coltivate nell'area di studio (fonte AGREA, <https://agrea.regione.emilia-romagna.it/come-fare-per/open-data>)**

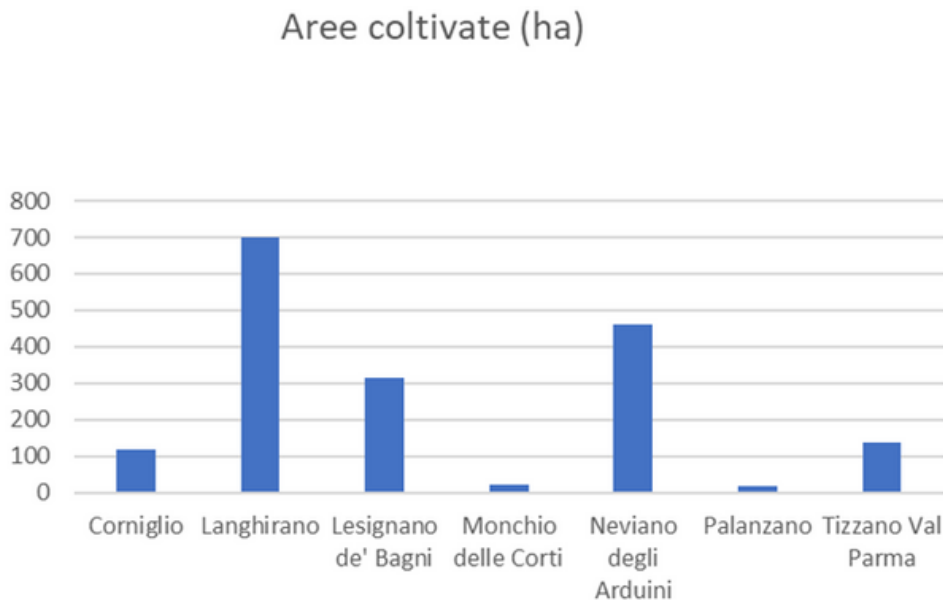
I dati di superficie coltivata sono stati integrati con le informazioni relative alle rese colturali disponibili attraverso le statistiche della Regione Emilia-Romagna e il portale del Sistema Informativo Agricolo Nazionale (SIAN).

In questo modo per ogni superficie coltivata è stata calcolata la quantità di raccolto (figura seguente; i dati utilizzati sono riportati in Appendice A).



**Figura 45 - Metodologia di analisi della produzione agricola**

I risultati mostrano come i Comuni più a valle (Langhirano, Lesignano de Bagni e Neviano) siano quelli maggiormente interessati da attività agricole con coltivazioni di grano molto diffuse e, soprattutto per Langhirano, vite (figura seguente).

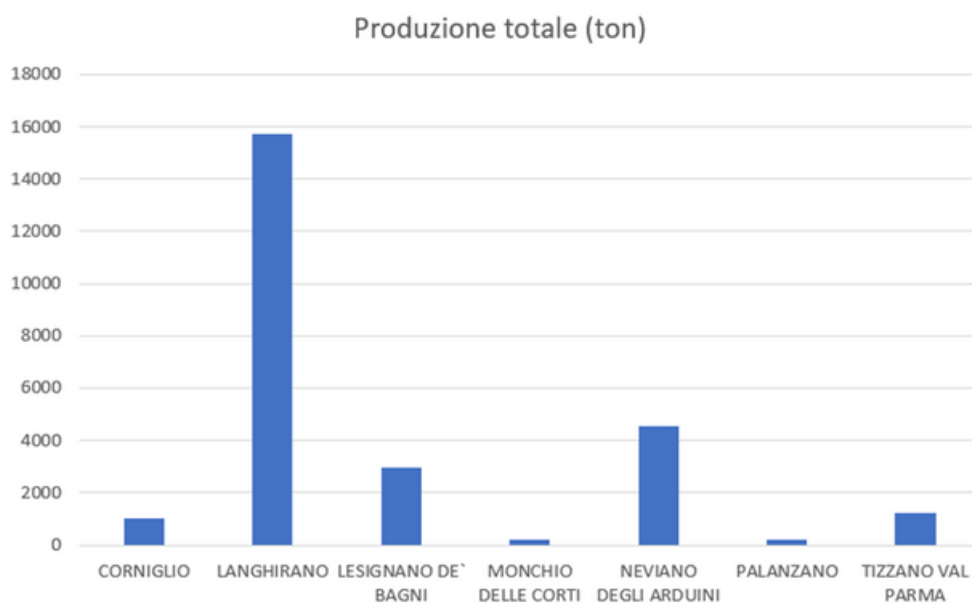


**Figura 46 - Distribuzione delle aree coltivate nei Comuni dell'Unione**

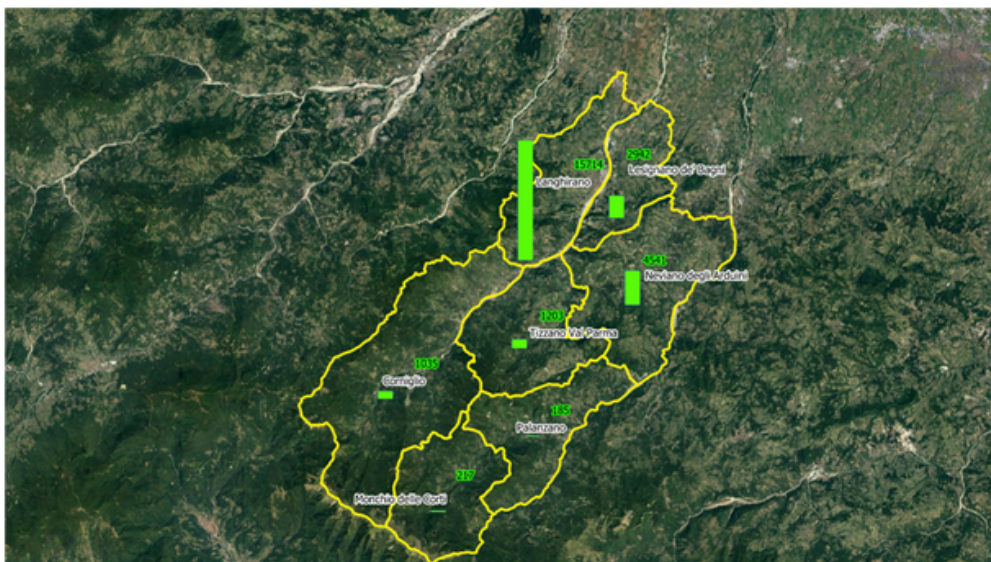
Comune	Produzione agricola (t/anno)
Corniglio	1.035,06
Langhirano	15.714,62
Lesignano de' Bagni	2.942,18
Monchio delle Corti	217,86
Neviano degli Arduini	4.541,01
Palanzano	185,77
Tizzano Val Parma	1.203,19
Totale complessivo	25.839,69

**Tabella 21 – Quantificazione del servizio ecosistemico “Produzione agricola” nei Comuni dell’Unione**

Anche a livello di quantità di produzione Langhirano, Lesignano de Bagni e Neviano registrano i quantitativi maggiori con il grano come produzione prevalente nei tre Comuni.



**Figura 47 - Distribuzione nei Comuni dell’Unione del servizio ecosistemico “Produzione agricola”**



**Figura 48 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell'Unione del servizio ecosistemico "Produzione agricola"**



### 3.2.11 Produzione di biomassa da prato/pascoli

La metodologia applicata per il calcolo della produzione di prati e pascoli è analoga a quella presentata per la produzione agricola (figura seguente; i dati utilizzati sono riportati in Appendice A).

Anche in questo caso si riporta il dettaglio delle aree interessate da prati e pascoli (da sottolineare la diffusione di prati e pascoli soprattutto nei comuni di Neviano degli Arduini con circa 3.500 ha di produzione e Langhirano con oltre 2.000 ha).

Aree a prato/pascoli (ha)

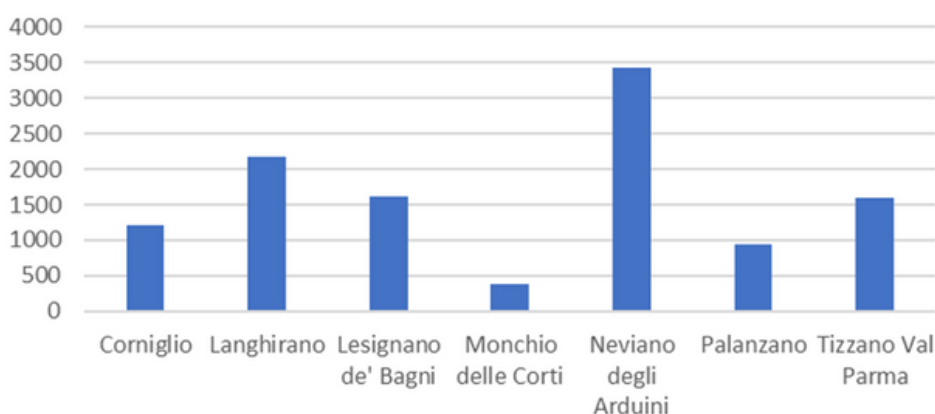
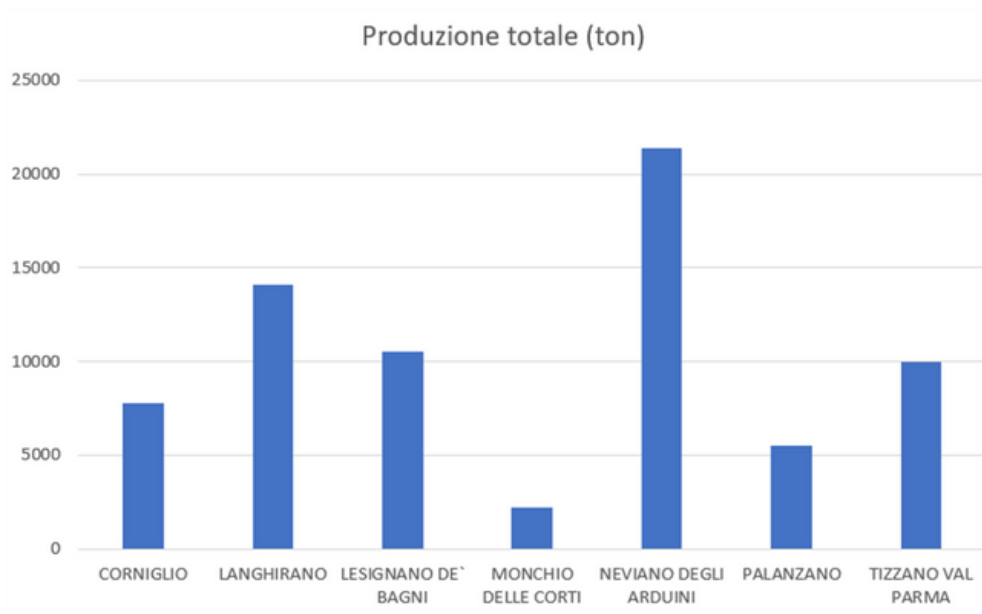


Figura 49 - Distribuzione delle aree a prato/pascolo nei Comuni dell'Unione del servizio ecosistemico "Produzione da prato/pascoli"

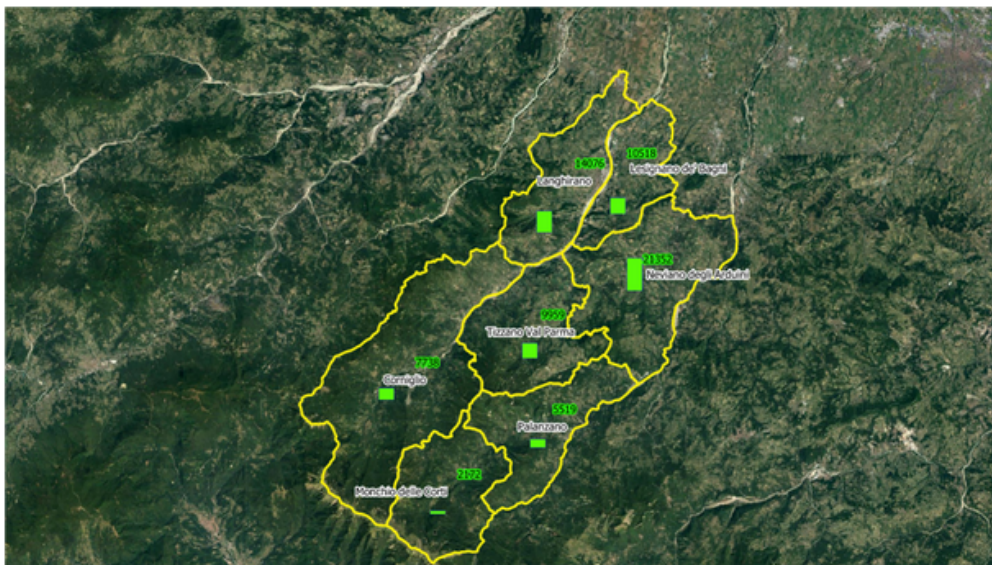
Comune	Produzione da prato/pascolo (t/anno)
Corniglio	7.738,69
Langhirano	14.076,19
Lesignano de' Bagni	10.518,84
Monchio delle Corti	2.172,90
Neviano degli Arduini	21.352,19
Palanzano	5.519,74
Tizzano Val Parma	9.959,567
Totale complessivo	71.338,1

Tabella 22 – Quantificazione del relativo servizio ecosistemico "Produzione da prato/pascoli" nei Comuni dell'Unione

I quantitativi di foraggio prodotto riflettono la distribuzione areale di prati e pascoli con Neviano degli Arduini e Langhirano ai primi due posti per produzione.



**Figura 50 - Distribuzione nei Comuni dell'Unione del servizio ecosistemico "Produzione da prato/pascoli"**



**Figura 51 - Mappa della distribuzione nei Comuni dell'Unione del servizio ecosistemico "Produzione da prato/pascoli"**

### 3.3 Valutazione economica dei Servizi Ecosistemici (SE)

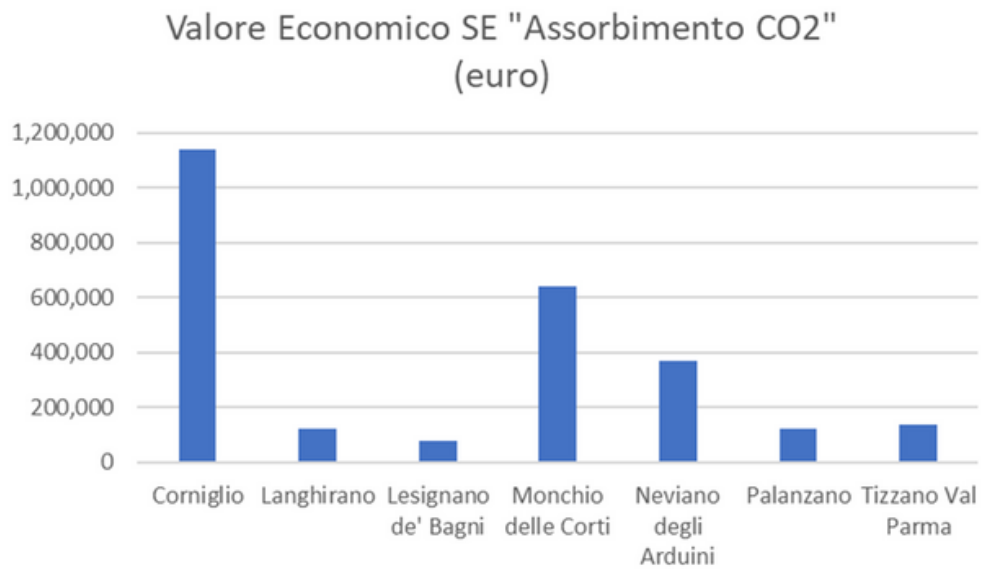
#### 3.3.1 Assorbimento della CO<sub>2</sub>

Per la quantificazione del valore economico del servizio di rimozione del carbonio dall'atmosfera, si è deciso di utilizzare il prezzo medio a livello globale attribuito alla tonnellata di CO<sub>2</sub>eq nell'ambito del mercato volontario dei crediti di carbonio per progetti del settore forestale (fonte: Ecosystem Marketplace - State of voluntary carbon market 2021), pari a circa 8 €/tCO<sub>2</sub>eq.

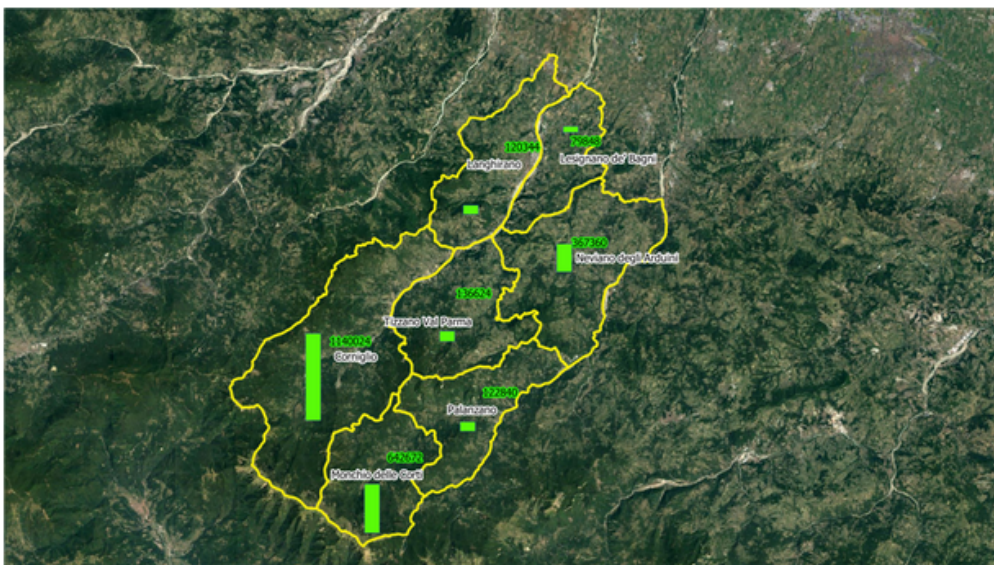
Applicando tale valore alla quantità di Carbonio sequestrata dalle foreste calcolata al Par.3.2.1, si ottiene un valore economico del servizio ecosistemico "Assorbimento della CO<sub>2</sub>" nell'Unione Montana Appennino Parma Est pari a circa 2,6 M€, come riportato nella tabella seguente.

Comune	Assorbimento CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )	Valore Economico Crediti di C (€)
Corniglio	142.503	1.140.024
Langhirano	15.043	120.344
Lesignano de' Bagni	9.981	79.848
Monchio delle Corti	80.334	642.672
Neviano degli Arduini	45.920	367.360
Palanzano	15.355	122.840
Tizzano Val Parma	17.078	136.624
	<b>326.214</b>	<b>2.609.712</b>

**Tabella 23 – Valore economico del servizio ecosistemico "Assorbimento della CO<sub>2</sub>" nei Comuni dell'Unione**



**Figura 52 - Distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del servizio ecosistemico "Assorbimento CO2"**



**Figura 53 - Mappa della distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del SE "Assorbimento della CO2"**

### 3.3.2 Depurazione dell'acqua

Il servizio di ritenzione dei nutrienti è di particolare interesse per le criticità legate alla qualità delle acque superficiali e può essere valutato in termini economici e sociali considerando il suo valore come costo evitato alla collettività relativamente al meccanismo di denitrificazione svolto dagli elementi naturali del sistema (aree forestali, vegetazione sparsa, etc.).

Il valore del SE viene così associato ai costi di trattamento evitati che risultano essere pari a 0,7 €/kgN abbattuto se si considera il solo costo relativo alla funzione di denitrificazione, oppure pari a 7,5 €/kgN abbattuto considerando i costi totali di esercizio del processo di denitrificazione in un depuratore (Soana et al., 2013). In questa analisi si assume il valore del processo di denitrificazione in un impianto di depurazione come valore di riferimento del SE di depurazione.

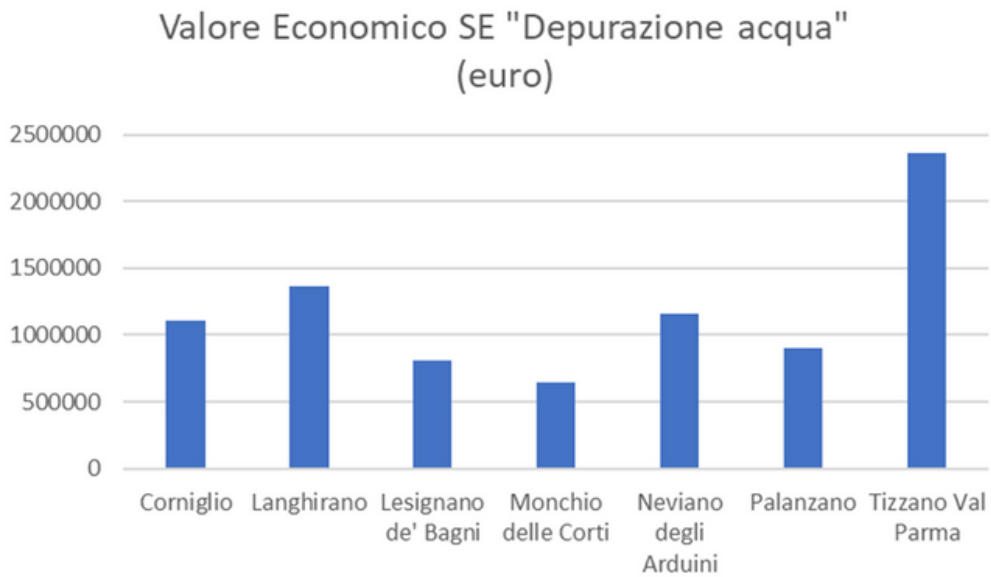
Sapendo che nel territorio oggetto di studio il valore della fitodepurazione totale, ossia la funzione di rimozione di N, è pari a 1.111.754 kgN anno<sup>-1</sup> (tabella successiva) si può monetizzare questa funzione attraverso un costo di mercato, dato che si tratta della funzione svolta anche dai depuratori che corrisponde alla funzione di denitrificazione che svolgono gli elementi naturali e quindi al costo che viene evitato alla collettività.

Assumendo il già citato costo totale di esercizio di un impianto di depurazione pari a 7,5 €/kg N abbattuto, il valore del SE è pari a 8.338.152 € all'anno (per i dettagli, si rimanda alla tabella seguente, nella quale è possibile individuare in quali Comuni si attestano i valori maggiori del SE sia in termini assoluti sia rispetto alla superficie totale degli stessi).

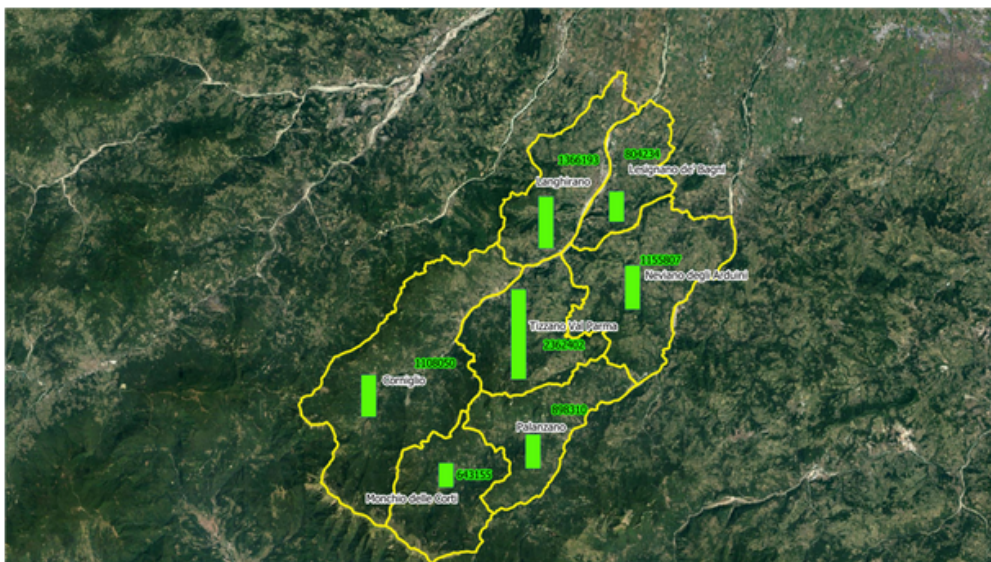
$$PEL_{\text{depurazione dell'acqua}} = \sum_{i \in I} p_i q_i = 8.34 \text{ Mln euro}$$

Comune	Assorbimento N da superfici colturali (kg)	Valore SE (tot. esercizio impianto depurazione) (€)	Valore relativo SE (tot. esercizio impianto depurazione) (€/ha)
Corniglio	147.740	1.108.050	824,4
Langhirano	182.159	1.366.193	516,4
Lesignano de' Bagni	107.231	804.234	459,6
Monchio delle Corti	85.754	643.155	1092,1
Neviano degli Arduini	154.108	1.155.807	323,4
Palanzano	119.775	898.310	1034,9
Tizzano Val Parma	314.987	2.362.402	1085,3
<b>Totale</b>	<b>1.111.754</b>	<b>8.338.152</b>	<b>5.336</b>

Tabella 24 – Valore economico del servizio di depurazione dell'acqua nei Comuni dell'Unione



**Figura 54 – Distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del servizio ecosistemico "Depurazione dell'acqua"**



**Figura 55 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del SE "Depurazione dell'acqua"**

### 3.3.3 Protezione dal dissesto idrogeologico

Il riferimento considerato per la conversione economica del servizio di "protezione dal dissesto idrogeologico" sono state le spese che la Regione Emilia-Romagna ha messo in campo per fronteggiare il dissesto negli ultimi anni. Tali informazioni sono disponibili sul sito web <https://www.regione.emilia-romagna.it/territoriosicuro> che comprende sia gli interventi a cura dell' "Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile" e di "Aipo", sia i cantieri finanziati dalla Regione a Comuni, Province e Consorzi di Bonifica. Vengono presi in considerazione i lavori programmati nel periodo 2015-2021. Tutte le spese per la messa in sicurezza del territorio effettuate negli ultimi anni sono divise nel sito per Comune, anno, Ente e Tipologia di intervento.

Per ogni Comune dell'Unione montana sono state analizzate tutte le voci di spesa degli ultimi anni e sono state considerate solo quelle direttamente connesse a una riduzione del rischio idrogeologico. Infatti, nel sito sono presenti anche voci di spesa che non sono direttamente collegate al rischio, quali ad esempio le spese del Gestore dei servizi per il ripristino dell'acqua potabile o le spese del Comune o della Provincia per la manutenzione stradale.

Alcune voci di spesa sono presenti con lo stesso importo per diversi Comuni; in questo caso la spesa è stata divisa per il numero di Comuni che sono stati coinvolti nello stesso intervento (celle in giallo nelle tabelle in Appendice B).

L'assunzione alla base del calcolo del servizio ecosistemico è che ci sia una correlazione lineare tra la riduzione del volume di piena e la riduzione della spesa necessaria per la protezione dal dissesto, ovvero che una riduzione di X% del volume di piena corrisponda anche a un risparmio del X% delle spese effettuate per la messa in sicurezza del territorio. Il valore economico del servizio è quindi rappresentato dal risparmio che si ha grazie alla presenza delle zone agricole e delle zone forestali, che contribuendo alla riduzione dei deflussi superficiali diminuiscono il numero di interventi necessari per la messa in sicurezza del territorio.





Il calcolo del servizio ecosistemico è quindi ottenuto tramite la seguente formula:

$$PEL_{dissesto} = \sum_{i=1}^n \alpha_i * Sp_j$$

ovvero come somma totale del fattore di conversione economica, che è rappresentato dalla riduzione dei volumi di piena percentuale media nell'asta fluviale -esima, per la spesa media annuo  $Sp$  nel comune  $j$ -esimo, ovvero medio nel periodo 2015-2021, anni nei quali sono disponibili i dati di spesa nel sito della Regione Emilia-Romagna. Il valore economico è quindi diverso in ogni Comune, dal momento che in ogni Comune è presente una quantità di rischio, o spesa per la messa in sicurezza, diversa. I Comuni di Corniglio, Tizzano Val Parma e Langhirano vengono quindi valutati sulla base della riduzione dei volumi di piena medio nel Torrente Parma; il valore economico dei comuni Monchio delle Corti, Palanzano, Neviano degli Arduini e Lesignano de Bagni dipende invece dalla riduzione dei volumi di piena media sul Torrente Enza. Tutte le voci di spesa considerate per i diversi comuni sono riportate in Appendice B.

In particolare:

- Tabella B1 riporta 19 delle 22 voci di spesa presenti sul sito per il comune di Langhirano;
- Tabella B2 riporta 24 delle 41 voci di spesa presenti sul sito per il comune di Tizzano Val Parma;
- Tabella B3 riporta 42 delle 65 voci di spesa presenti sul sito per il comune di Corniglio;
- Tabella B4 riporta 9 delle 15 voci di spesa presenti sul sito per il comune di Lesignano de Bagni;
- Tabella B5 riporta 4 delle 8 voci di spesa presenti sul sito per il comune di Palanzano;
- Tabella B6 riporta 19 delle 23 voci di spesa presenti sul sito per il comune di Neviano degli Arduini;
- Tabella B7 riporta 10 delle 13 voci di spesa presenti sul sito per il comune di Monchio delle Corti.

Le voci presenti nelle caselle gialle sono state divise per il numero dei Comuni coinvolti nella stessa spesa.

Il valore di spesa medio  $Sp$  (descritto sopra) è stato ricavato semplicemente mediando la spesa totale per l'arco temporale considerato nel sito.

In tabella sono riportati i valori del servizio ecosistemico di protezione del dissesto suddivisi per ogni Comune, per un totale di 385.764 €/anno, calcolati con la formula seguente.

$$PEL_{dissesto} = \sum_{i \in I} p_i q_i = 0.386 \text{ Mln euro}$$

Comune	$PEL_{dissesto}$
Corniglio	104.078
Langhirano	136.952
Lesignano de' bagni	96.042
Monchio delle corti	17.532
Neviano degli Arduini	6.276
Palanzano	13.900
Tizzano Val Parma	10.988
<b>Totale</b>	<b>385.768</b>

Tabella 25 – Valore economico del servizio ecosistemico di protezione dal dissesto idrogeologico per i Comuni dell'Unione

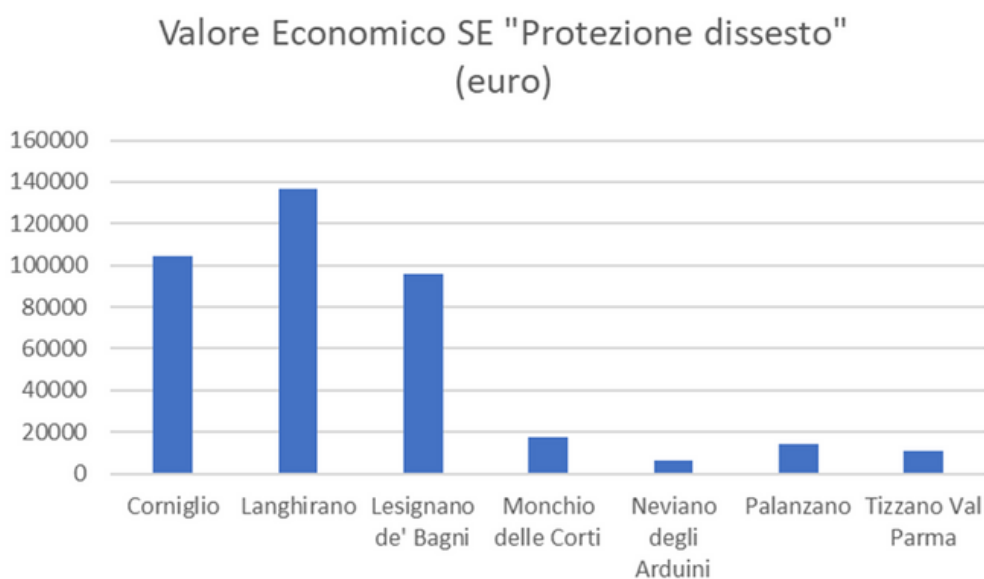


Figura 56 – Distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del servizio ecosistemico "Protezione dal dissesto idrogeologico"

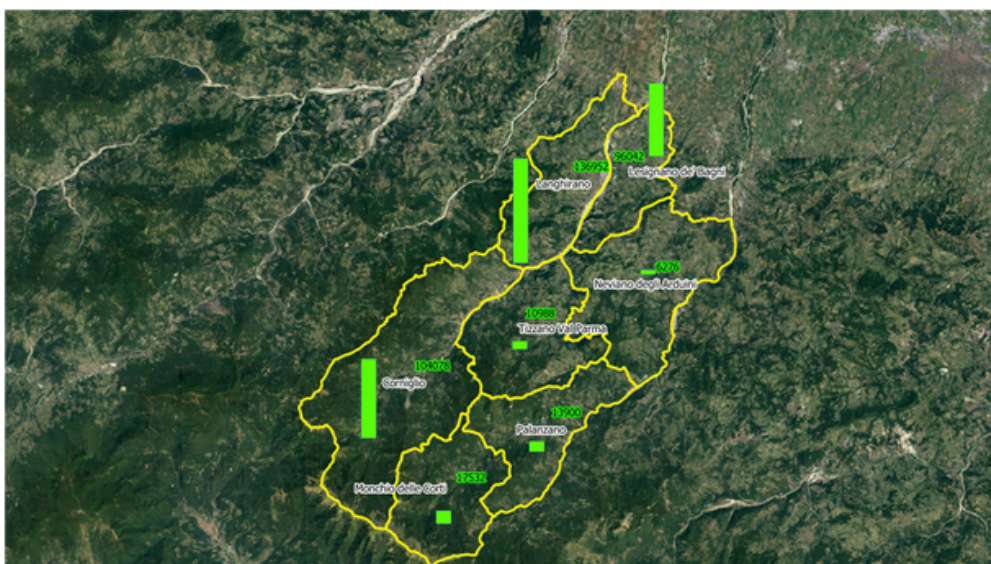


Figura 57 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell’Unione del valore economico del SE “Protezione dal dissesto idrogeologico”

### 3.3.4 Protezione dall’erosione del suolo

Nel presente studio, per la valutazione del valore economico del servizio di “Protezione dall’erosione del suolo” si è deciso di utilizzare la metodologia di calcolo proposta nel “Secondo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia” (Comitato Capitale Naturale, 2018), il quale propone la seguente chiave di lettura “L’erosione genera costi diretti sulla funzionalità dei suoli e incide sulla produttività in-situ dei terreni agricoli, con conseguente declino delle risorse del suolo (Colombo et al., 2005), perdite di produzione, rese e nutrienti, danni alle piantagioni e riduzione dell’area di semina disponibile (Telles et al., 2011). L’erosione del suolo genera anche costi ‘esterni’ come conseguenza di eccessivo accumulo di sedimentazione, fra i quali quelli relativi alla perdita dell’habitat naturale e della biodiversità, all’aumento del rischio di inondazioni e frane, al danneggiamento delle attività ricreative, all’abbandono delle terre e alla distruzione di infrastrutture come strade, ferrovie e altri beni pubblici (Colombo et al., 2005; Telles et al., 2011; 2013)”. Il Rapporto adotta un approccio alla valutazione economica del servizio di controllo dell’erosione, tipico del costo di sostituzione o replacement cost, vale a dire considerando il costo associato all’adozione di soluzioni di protezione che abbiano equivalente funzionalità.

Tra i valori considerati, si è deciso di utilizzare quello suggerito dal JRC nel Technical Report 2017 (La Notte et al., 2017), Busch et al. (2012) pari a 30.000 €/ha, che considera l’adozione di misure di controllo attraverso interventi di ingegneria naturalistica. Sulla base di queste opzioni, ISPRA stima un costo di 6,10 €/ton”.

Applicando il valore di 6 €/t alla quantità di suolo non eroso grazie alla presenza di copertura vegetale, come calcolato al Par.3.2.4, il valore economico del servizio ecosistemico “Protezione dall’erosione del suolo” secondo la formula riportata di seguito diviene per ogni Comune dell’Unione pari a circa 22 milioni di euro complessivi (tabella seguente).

$$PE_{L_{erosione\ suolo}} = \sum_{i \in I} p_i q_i = 22 \text{ Mln euro}$$

Comune	Suolo non eroso totale (med-att) t/anno	Valore economico "SE protezione erosione suolo" (€)
Corniglio	1.500.205	9.001.229
Langhirano	191.371	1.148.227
Lesignano de' Bagni	96.596	579.576
Monchio delle Corti	646.809	3.880.855
Neviano degli Arduini	364.144	2.184.862
Palanzano	562.536	3.375.213
Tizzano Val Parma	322.887	1.937.325
	<b>3.684.548</b>	<b>22.107.286</b>

Tabella 26 – Valore economico del servizio ecosistemico "Protezione dall'erosione del suolo" nei Comuni dell'Unione

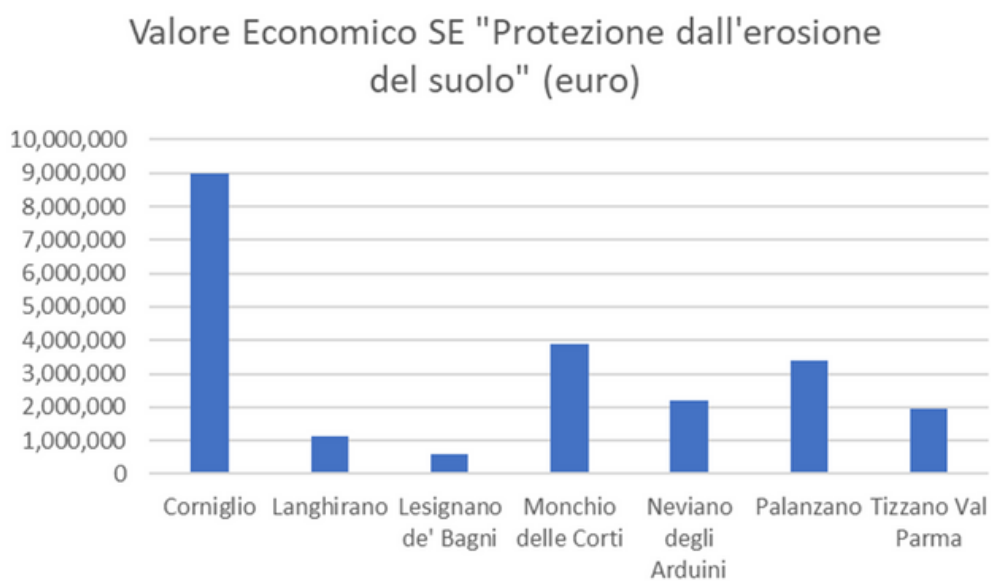


Figura 58 – Distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del servizio ecosistemico "Protezione dall'erosione del suolo"

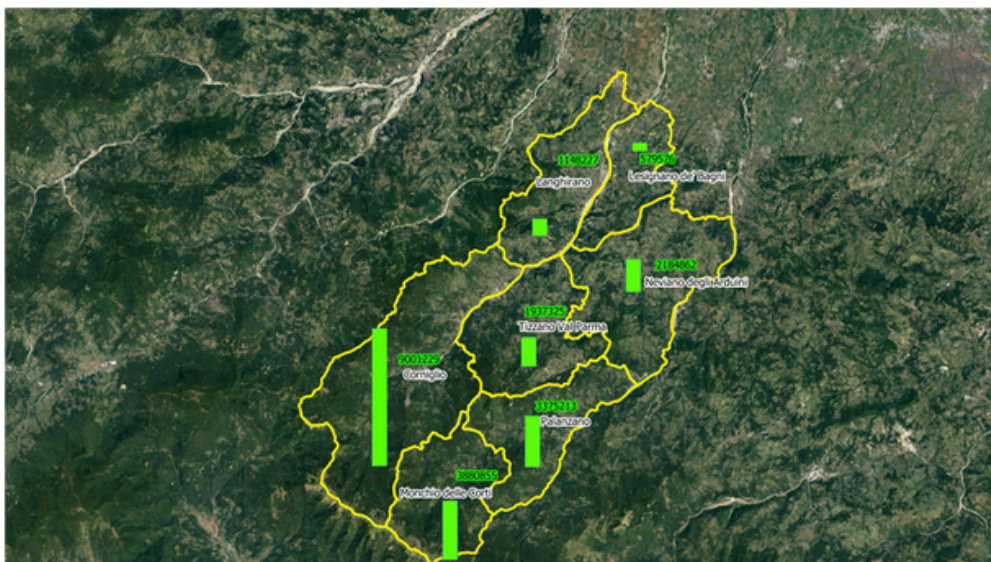


Figura 59 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell’Unione del valore economico del servizio ecosistemico “Protezione dall’erosione del suolo”

### 3.3.5 Qualità degli habitat

Per quanto riguarda il valore economico da associare al servizio “Qualità degli habitat”, poiché esso è relativo a valutazioni complessive della biodiversità si è scelto di fare riferimento a valutazioni come quella di Costanza (Costanza et al.1997 e 2014), che fornisce il valore economico a scala globale di 17 servizi ecosistemici, tra cui anche l’habitat/refugia, suddivisi in 16 biomi. La stima più aggiornata rivista dallo stesso Costanza nel 2014, fa riferimento allo studio condotto da De Groot (2012) e la stessa metodologia è contenuta all’interno del Rapporto sul “Consumo di suolo, dinamiche territoriali e Servizi Ecosistemici” (ISPRA, 2018) e in particolare nell’annesso metodologico, così come nel “Secondo rapporto sullo stato del Capitale Naturale” (Comitato per il Capitale Naturale del Ministero dell’Ambiente, 2018).

Nel rapporto ISPRA inoltre vengono stimati i valori economici delle altre tipologie di uso del suolo non presenti in Costanza et al. (1997) (praterie, foreste e zone umide), rapportati ai valori economici in €/2017 e associati alle diverse tipologie di uso del suolo presenti in DUSAF 5 (tabella successiva).

Dato l’ambito di studio, per le zone umide si è deciso di utilizzare solo il valore relativo alle zone umide interne derivante da De Groot et al., (2012) e non il valore riportato in ISPRA (2018) che considera sia quelle interne che quelle costiere.

Il valore di riferimento che considera il servizio qualità degli habitat espresso come capacità di riproduzione e diversità genetica è pertanto 2.283 €/ha, calcolato sulla base del rapporto % tra i valori del 2007 e del 2017 delle altre tipologie di uso del suolo.

Classe ISPRA	Valore (€/ha) (2017)	Uso del suolo
Superfici agricole ad uso intensivo	€ 260	Altre colture da legno
		Colture temporanee associate a colture permanenti
		Seminativi non irrigui
		Seminativi semplici irrigui
		Sistemi colturali e particellari complessi
		Vigneti
Aree aperte urbane	€ 270	Aree incolte urbane
		Aree verdi associate alla viabilità
		Cimiteri
		Ville
Superfici agricole ad uso estensivo	€ 520	Aree con colture agricole e spazi naturali importanti
Aree interne con vegetazione scarsa	€ 550	Aree calanchive
		Aree con vegetazione rada di altro tipo
		Rocce nude, falesie e affioramenti
Boschi (latifoglie e conifere)	€ 804	Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante
		Boscaglie ruderali
		Boschi a prevalenza di faggi
		Boschi a prevalenza di querce, carpini e castagni
		Boschi a prevalenza di salici e pioppi
		Boschi di conifere
		Boschi misti di conifere e latifoglie
		Castagneti da frutto
		Rimboschimenti recenti
Cespuglieti	€ 811	Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa
		Cespuglieti e arbusteti
		Vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione
Corpi idrici permanenti	€ 831	Acquacolture in ambiente continentale
		Bacini artificiali
		Bacini naturali
		Bacini produttivi
Praterie	€ 1.132	Praterie e brughiere di alta quota
		Prati
Zone umide interne	€ 2.283	Zone umide interne

**Tabella 27 – Valori economici per tipologia di uso del suolo come definiti da ISPRA (annesso metodologico per il rapporto ISPRA “Consumo di suolo, dinamiche territoriali e Servizi Ecosistemici” 2018) e tipologie di Uso del suolo cui viene applicato il valore economico usato nei calcoli**

Nella tabella seguente vengono mostrati, per ogni Comune dell'Unione, le superfici considerate nel calcolo economico; come precedentemente descritto, sono state prese in considerazione nel calcolo le sole aree comprese in ambiti in cui il valore dell'indice di naturalità della vegetazione risulta maggiore di 60 (Figura 28, Par.3.2.5).

Nella stessa tabella vengono riportati i valori di valutazione economica calcolati applicando i dati della tabella precedente all'estensione delle tipologie di uso del suolo compresi all'interno delle aree con indice di naturalità della vegetazione maggiore di 60.

I maggiori valori del servizio provengono dai 3 Comuni posti alle quote maggiori che assieme raggiungono un valore di oltre 27 milioni di €. Da notare che gran parte delle aree di questi Comuni sono tutelate come parchi (Parco nazionale Appennino Tosco-Emiliano e Parco regionale Valli del Cedra e del Parma).

Seguendo la formulazione del PEL riportato in metodologia, si ottiene un valore complessivo pari a:

$$PEL_{\text{qualità degli habitat}} = \sum_{i \in I} p_i q_i = 38.94 \text{ Mln euro}$$

Comune	Sup. IVN > 60 (ha e % del comune/unione)	Valore del SE fornitura di Habitat (€) (2017)	Valore del SE fornitura di Habitat (€) (2022)
Corniglio	15.660 ha (94 %)	€ 12.647.487	€ 14.822.855
Langhirano	2.298 ha (32 %)	€ 1.731.967	€ 2.029.865
Lesignano De' Bagni	1.086 ha (23 %)	€ 761.922	€ 892.972
Monchio Delle Corti	6.706 ha (97 %)	€ 5.505.311	€ 6.452.225
Neviano Degli Arduini	4.291 ha (41 %)	€ 3.251.564	€ 3.810.833
Palanzano	6.382 ha (91 %)	€ 5.053.214	€ 5.922.366
Tizzano Val Parma	5.355 ha (69 %)	€ 4.272.095	€ 5.006.895
Unione	41.778 ha (69 %)	€ 33.223.559	€ 38.938.011

Tabella 28 – Estensione delle aree con indice IVN > 60 e valore del SE fornitura di Habitat espresso in € (<https://rivaluta.istat.it/> per il coefficiente di rivalutazione monetaria 2017-2022 pari a 1,172)

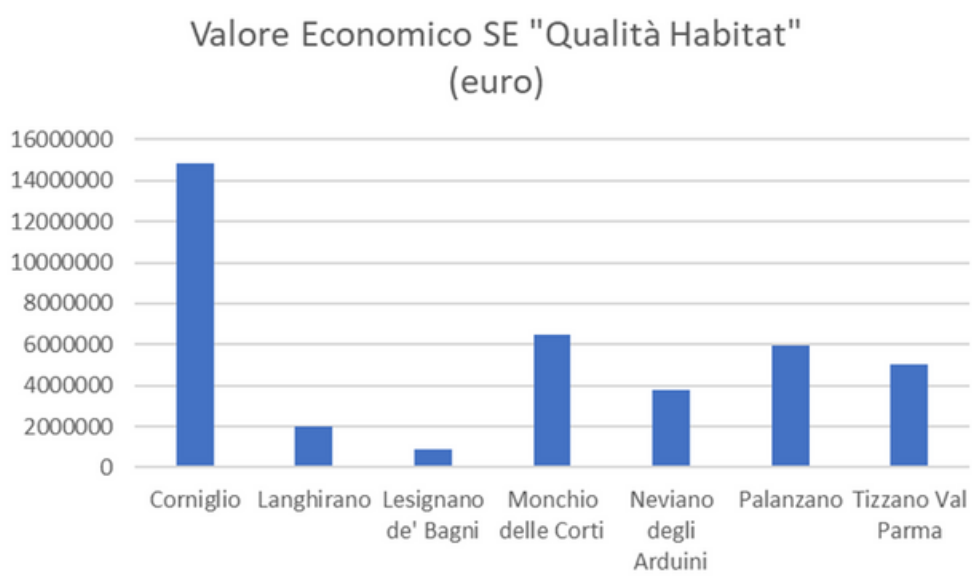


Figura 60 – Distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del servizio ecosistemico "Qualità dell'habitat"

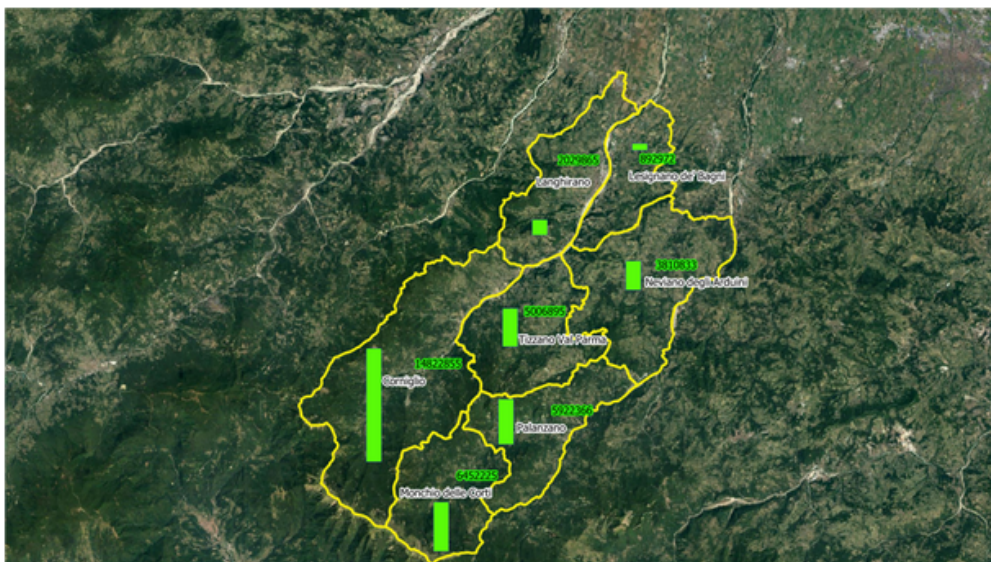


Figura 61 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell’Unione del valore economico del SE “Qualità dell’habitat”



### 3.3.6 Servizi ricreativi

Seguendo l'approccio presentato nel "Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia" (Comitato Capitale Naturale, 2021), si valuta la quota di spesa rilevante per il turismo basato sulla natura sulla base della spesa totale per il turismo, scalandola prima con la percentuale di viaggi dedicata a tempo libero e scopi ricreativi, e di nuovo con la percentuale di viaggiatori che praticano turismo naturalistico.

Di conseguenza il PEL associato ai servizi ricreativi è definito come:

$$PEL_{servizi\ ricreativi} = A \cdot B \cdot C$$

dove

A è la spesa totale del turismo inbound ottenuto moltiplicando il numero di presenze per la spesa media

B è la frazione di turismo legato ad attività di svago (%)

C è la frazione del turismo basato sulla natura (%)

Dal rapporto sopra citato deriva che B · C è pari al 25.51% per l'anno 2018 e questo valore viene preso come riferimento anche per l'analisi nel territorio dell'Unione.

Per la determinazione del parametro A, la spesa media del turismo inbound viene invece ricavata a partire dalle statistiche di spesa dei turisti stranieri fornite dalla Regione Emilia-Romagna (Guizzardi & Greco, 2014).

Province	<u>Germany</u>	<u>UK+Ireland</u> <u>d</u>	Fra/Be	<u>USA/Can/Oc</u> <u>e</u>	Other EU27	Other 20	Other
Bologna	71.1	72	68.3	106.9	75.2	84.5	83.2
Piacenza	59.4	81.7	61.2	100.7	50.6	64.4	62
Parma	61.5	64.9	70.7	103.2	77.7	101.6	83.1
Reggio Emilia	60.9	57.2	75.8	98.6	71.4	66.9	77
Modena	58	64.9	58.6	93.2	56.8	87.5	61.2
Ferrara	59.4	76.2	71.1	93.8	66.6	86.9	44.7
Ravenna	61.3	70.7	65.3	87.4	69.3	104.2	55.7
<u>Forli-Cesena</u>	60.7	55.9	55.6	72.2	73.5	68.7	51.7
Rimini	64.9	68.3	60.8	107.8	71.4	95.9	68.3

Tabella 29 – Spesa media turisti inbound Regione Emilia-Romagna

Il numero di presenze suddiviso per paese di origine viene invece valutato utilizzando i dati forniti dalla Provincia di Parma per l'anno 2021 (unico anno a disposizione).

Da sottolineare che il modello di calcolo adottato prende in considerazione solo il turismo degli stranieri (i.e. incoming o inbound) ignorando quindi il ruolo del turismo domestico.

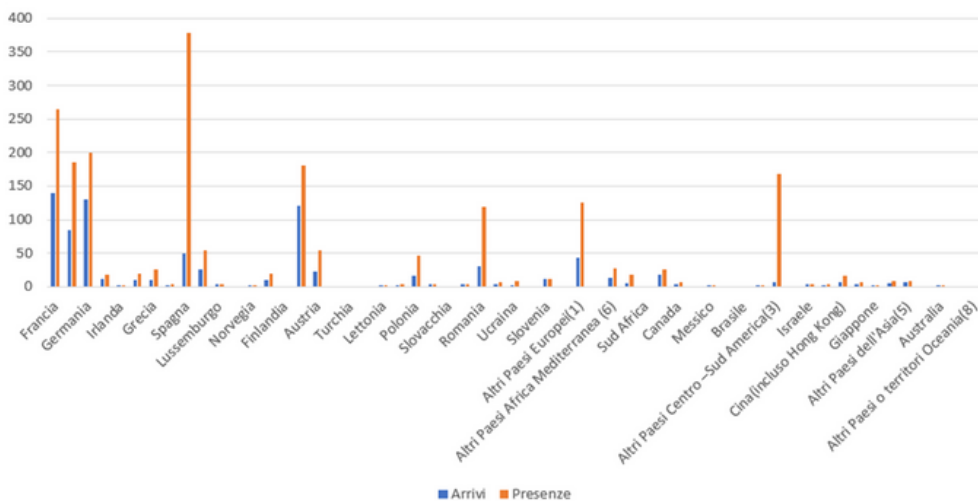


Figura 62 – Statistiche degli arrivi internazionali nell'area di studio nell'anno 2021

Considerando l'importante riduzione del flusso turistico dall'estero dovuto alla pandemia è stato calcolato un fattore correttivo rispetto alle presenze del 2021 sulla base dei dati sulle presenze totali registrate nell'area di studio nel periodo 2016-2021 (Fonte: Provincia di Parma).

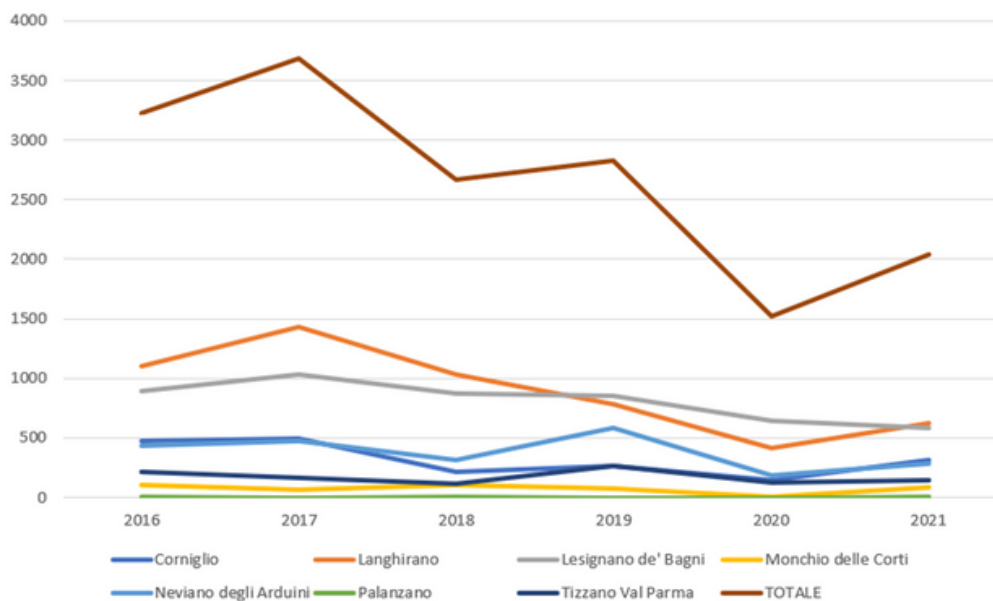


Figura 63 – Statistiche degli arrivi internazionali nell'area per Comune nell'anno 2021

In particolare il fattore correttivo introdotto () è dato dal rapporto tra le presenze estere nel periodo 2016-2019 e il biennio 2020-2021 pari a 1.74.

Sulla base dei dati sopra riportati è stato quindi calcolato il PEL complessivo associato ai servizi ricreativi per il territorio dell'Unione:

$$PEL_{servizi\ ricreativi} = \gamma A \cdot B \cdot C = 0.07\ Mln\ euro$$

Comune	Valore Economico SE "Servizi ricreativi" (€)
Corniglio	10.531
Langhirano	21.197
Lesignano de' Bagni	19.673
Monchio delle Corti	2.912
Neviano degli Arduini	9.549
Palanzano	237
Tizzano Val Parma	4.876
	68.974

Tabella 30 – Valore economico del servizio ecosistemico "Servizi ricreativi" nei Comuni dell'Unione

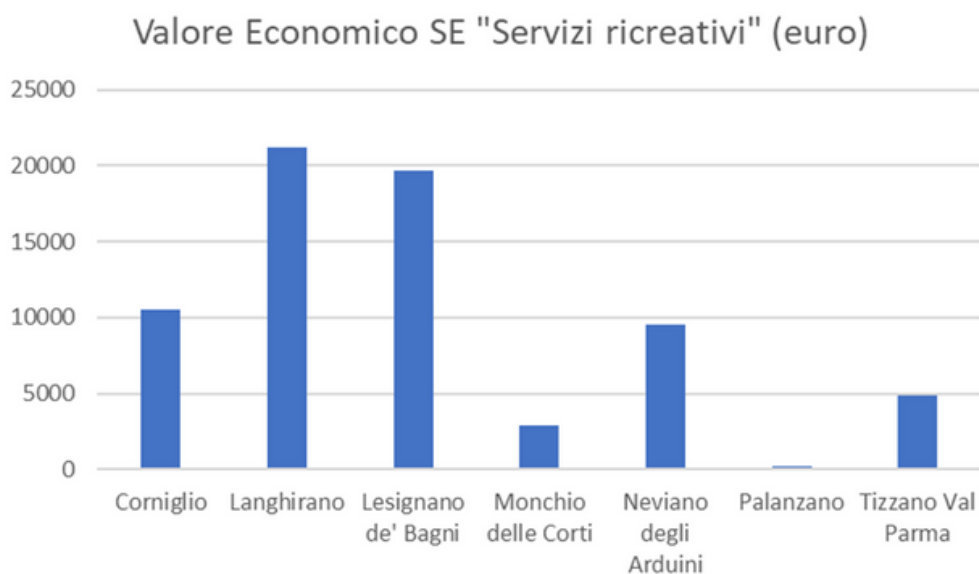
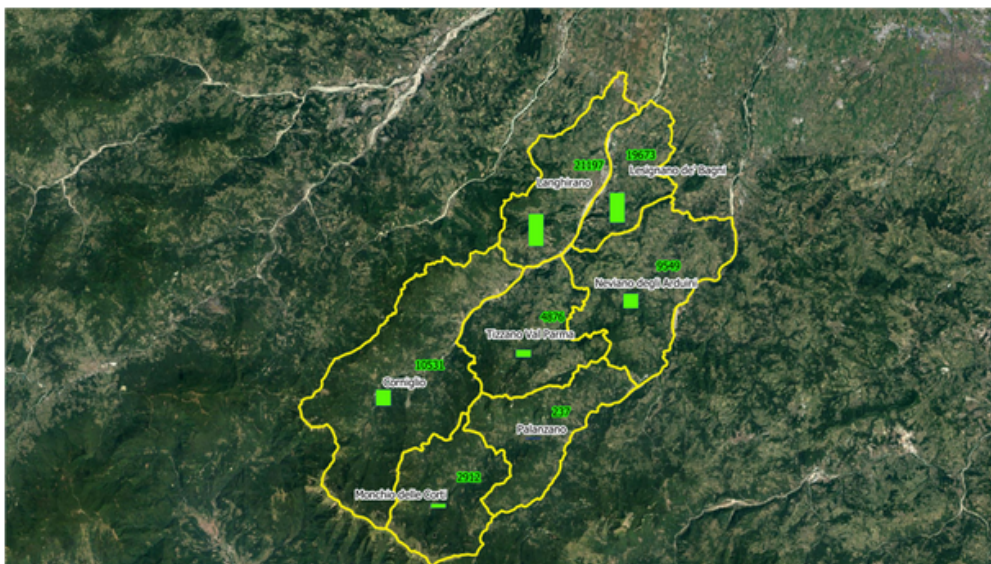


Figura 64 – Distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del servizio ecosistemico "Servizi ricreativi"



**Figura 65 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell’Unione del valore economico del SE “Servizi ricreativi”**

### 3.3.7 Fornitura idrica - acque superficiali

Potendo individuare un mercato associato all’uso dell’acqua potabile, il valore del servizio di fornitura di acqua superficiale equivale al costo dell’acqua moltiplicato per i volumi prelevati. Il costo dell’acqua può essere definito dall’articolazione tariffaria per il servizio idrico

integrato nell’anno 2020 per i settori civile, industriale e agricolo (per ciascun settore è stata presa come riferimento la tariffa base come definita dal gestore, indicata nella Tabella seguente).

Per l’itticoltura è stata presa come riferimento la tariffa associata al settore agricolo e zootecnico.

Utilizzo	Tariffa (euro/m <sup>3</sup> )
Civile	1.51
Industriale	1.51
Agricolo/zootecnico	1.51
Itticoltura	1.51

**Tabella 31 – Tariffe del servizio idrico nell’anno 2022 (fonte: articolazione tariffaria IRETI – Subambito Parma)**

Il valore complessivo della risorsa superficiale prelevata nei territori dell'Unione è pari quindi

a circa 35 milioni di euro suddivisi tra i Comuni secondo quanto indicato nella tabella seguente.

Comune	Civile	Industriale	Irriguo	Zootecnico	Itticoltura	Totale
Corniglio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01
Langhirano	0.8	0.0	11.0	0.0	0.0	11.8
Lesignano de bagni	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	2.8
Monchio delle corti	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.10
Neviano degli Arduini	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.46
Palanzano	0.0	0.0	0.0	0.0	20.3	20.30
Tizzano Val Parma	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.03

**Tabella 32 – Valutazione del valore economico del servizio di fornitura idrica da acque superficiali (Mln euro)**

Seguendo la formulazione del PEL riportato in metodologia, viene applicato un fattore correttivo che tenga conto della percentuale di valore contabile attribuibile alla natura per il servizio di fornitura idrica. In particolare, escludendo i costi operativi e di gestione del servizio idrico, si assume che la componente attribuibile al sistema naturale sia il 10% della tariffa totale (in accordo con il metodo utilizzato nel "3° Rapporto sul Capitale Naturale in Italia", basato sulla rendita della risorsa: resource rent).

Il PEL associato alla fornitura idrica superficiale è quindi pari a 3.55 Mln euro:

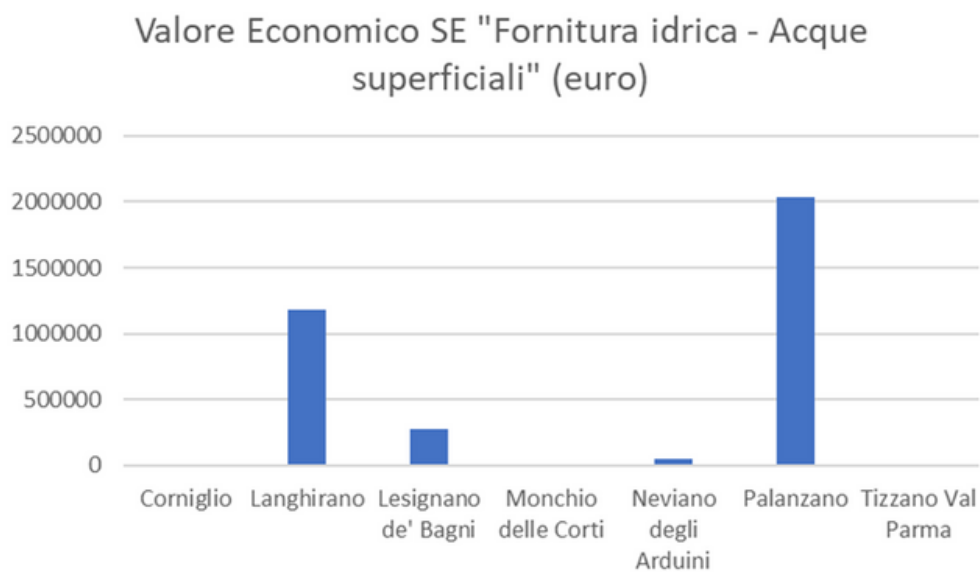
$$PEL_{fornitura\ idrica\ sup} = \sum_{i \in I} \gamma_i p_i q_i = 3.55 \text{ Mln euro}$$

Analogamente si riporta la valutazione economica relativa alla componente superficiale per il territorio di Parma (sulla base del contributo dell'area di studio alla fornitura idrica superficiale al Comune di Parma come definito nel Par.3.2.7). Anche in questo caso è stata presa come riferimento l'articolazione tariffaria in Tabella 32, applicando il fattore correttivo del 10%:

$$PEL_{fornitura\ idrica\ sup\ Parma} = \sum_{i \in I} \gamma_i p_i q_i = 0.415 \text{ Mln euro}$$

Comune	Valore Economico SE "Fornitura idrica - acque superficiali" (€)
Corniglio	1.167
Langhirano	1.184.678
Lesignano de' Bagni	279.193
Monchio delle Corti	9.905
Neviano degli Arduini	45.989
Palanzano	2.030.131
Tizzano Val Parma	3.457
	3.554.519

**Tabella 33 – Valore economico del servizio ecosistemico "Fornitura idrica - acque superficiali" nei Comuni dell'Unione**



**Figura 66 – Distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del servizio ecosistemico "Fornitura idrica - acque superficiali"**

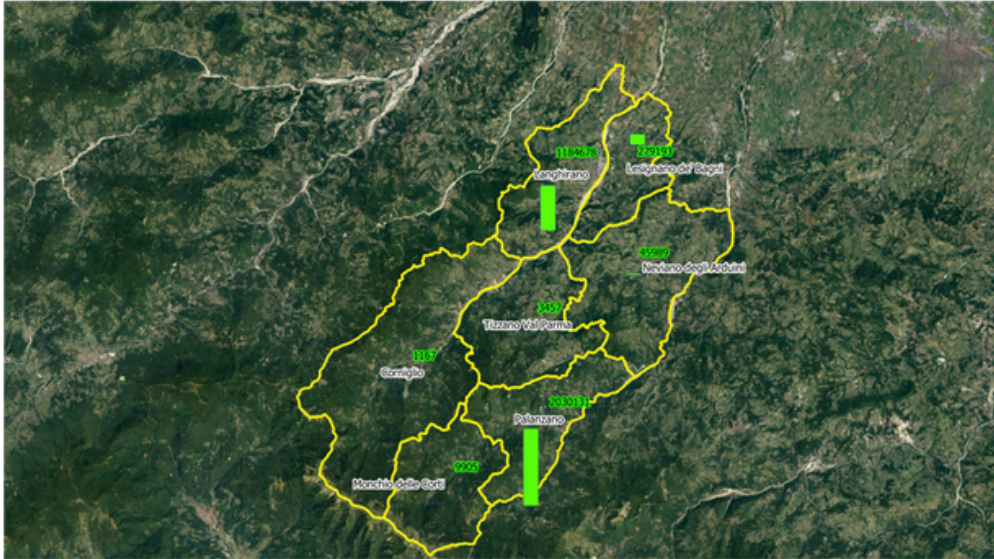


Figura 67 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell’Unione del valore economico del SE “Fornitura idrica - acque superficiali”

### 3.3.8 Fornitura idrica - acque sotterranee

Come nel caso delle risorse idriche superficiali, anche per le acque sotterranee è stato assunto che il valore economico sia determinabile

attraverso i costi espressi nell’articolazione tariffaria riportata nella tabella seguente.

Il valore complessivo risulta quindi pari a circa 9 Mln di euro (Tabella seguente).

Comune	Civile	Industriale	Irriguo	Zootecnico	Itticoltura	Totale
Corniglio	0.43	0.09	0.00	0.01	0.00	0.53
Langhirano	2.00	1.39	0.30	0.02	0.09	3.80
Lesignano de' bagni	1.03	0.33	0.29	0.00	0.00	1.65
Monchio delle corti	0.21	0.01	0.00	0.00	0.00	0.22
Neviano degli Arduini	1.27	0.14	0.13	0.13	0.00	1.68
Palanzano	0.00	0.03	0.00	0.02	0.01	0.05
Tizzano val Parma	0.51	0.32	0.39	0.03	0.00	1.25

Figura 67 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell’Unione del valore economico del SE “Fornitura idrica - acque superficiali”

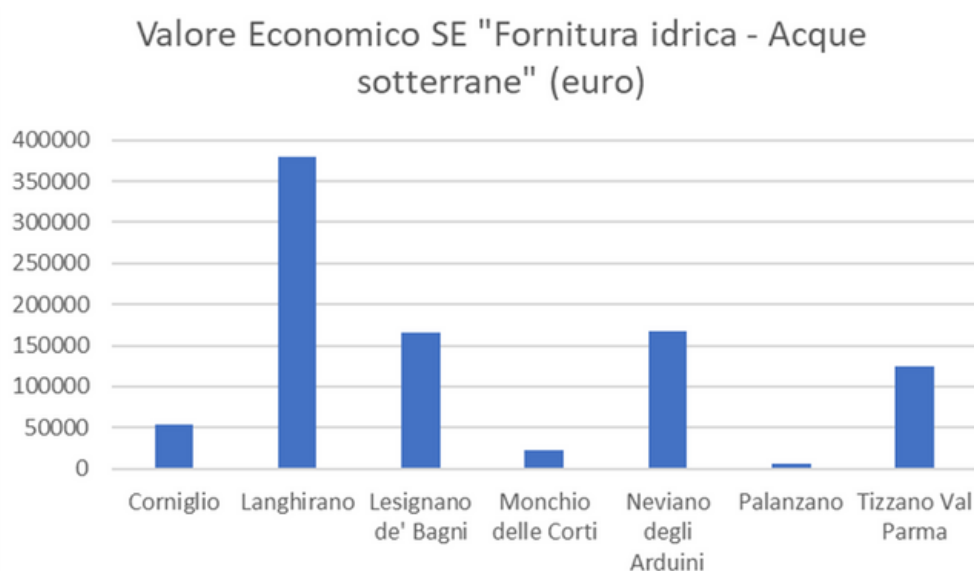
Seguendo la formulazione del PEL riportato in metodologia, anche in questo caso introducendo il fattore correttivo del 10% per la stima del valore del servizio attribuibile alla

natura, si ottiene un valore complessivo pari a 0.918 Mln euro:

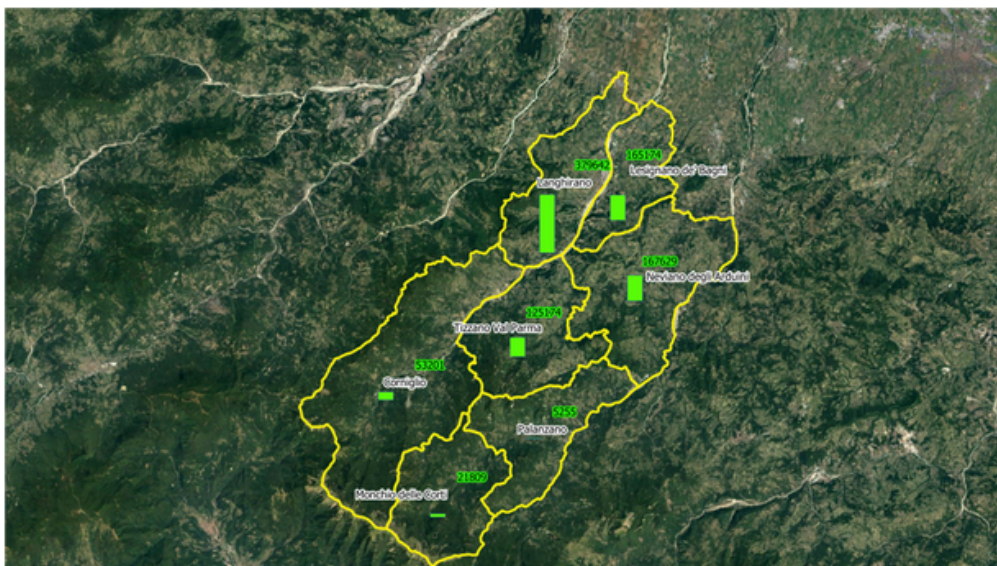
$$PEL_{fornitura\ idrica\ sot} = \sum_{i \in I} \gamma_i p_i q_i = 0.918 \text{ Mln euro}$$

Comune	Valore Economico SE "Fornitura idrica - acque sotterranee" (€)
Corniglio	53.201
Langhirano	379.642
Lesignano de' Bagni	165.174
Monchio delle Corti	21.809
Neviano degli Arduini	167.629
Palanzano	5.255
Tizzano Val Parma	125.174
	917.884

**Tabella 35 – Valore economico del servizio ecosistemico "Fornitura idrica - acque sotterranee" nei Comuni dell'Unione**



**Figura 68 – Distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del servizio ecosistemico "Fornitura idrica - acque sotterranee"**



**Figura 69 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del SE "Fornitura idrica - acque sotterranee"**



### 3.3.9 Produzione forestale

Come riportato nel “Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia” (Comitato Capitale Naturale, 2021), la valutazione economica del servizio “Produzione forestale” consiste nell'applicare un valore monetario unitario alla quantità stimata in termini fisici, che nell'applicazione in esame consiste nella quantità di biomassa legnosa tagliata nel periodo di riferimento stimata al Par.3.2.9.

Utilizzando in prima approssimazione un prezzo di mercato medio di 170 €/t di biomassa legnosa (range: 147-170 €/t, IVA 10% esclusa), il valore economico della produzione di legname nell'Unione Montana Appennino Parma Est corrisponde a 4,47 M€.

Il valore economico totale della produzione è il risultato del contributo del capitale naturale (accrescimento forestale, habitat, etc) ma anche del contributo antropico (ad esempio le operazioni di taglio e raccolta, le attrezzature). Seguendo l'approccio introdotto nella metodologia, il PEL associato alla produzione forestale è rappresentato da una quota del valore economico totale della produzione. Assumendo come riferimento il valore del macchiatico (Carbone et al. 2013, Marongiu 2013), è possibile fissare a 0,25 il contributo associabile alla natura della produzione forestale ( $\gamma$ ), da cui il valore economico del servizio “produzione forestale” ammonta a 1.12 Mln di euro:

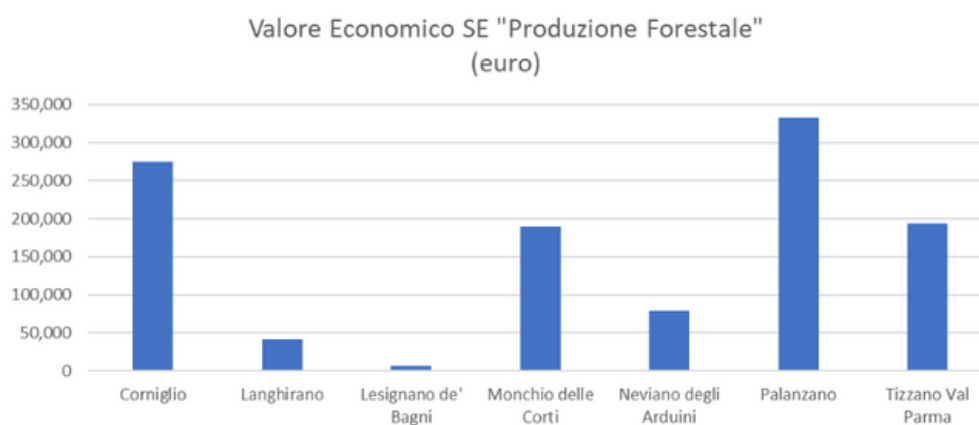
$$PEL_{prod\ forestale} = \sum_{i \in I} \gamma_i p_i q_i = 0.25 \cdot 4.47 = 1.12 \text{ Mln euro}$$

[3] Fonte: AIEL – Associazione Italiana Energie Agroforestali. <https://www.aienenergia.it/pubblicazioni-agriforenergy>: “Mercati&prezzi – Aprile 2022.pdf”. Capitolo “Prezzo Legna da Ardere”

Nella tabella seguente viene riportato il valore economico del servizio ecosistemico di Produzione forestale.

Comune	Biomassa forestale tagliata (t)	Valore economico (€)
Corniglio	6.474	275,149
Langhirano	985	41,851
Lesignano de' Bagni	149	6,325
Monchio delle Corti	4.459	189,520
Neviano degli Arduini	1.852	78,716
Palanzano	7.835	332,970
Tizzano Val Parma	4.562	193,877
	<b>26.315</b>	<b>1,118,407</b>

**Tabella 36 – Valore economico del servizio ecosistemico "Produzione forestale" nell'Unione**



**Figura 70 – Distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del servizio ecosistemico "Produzione forestale"**

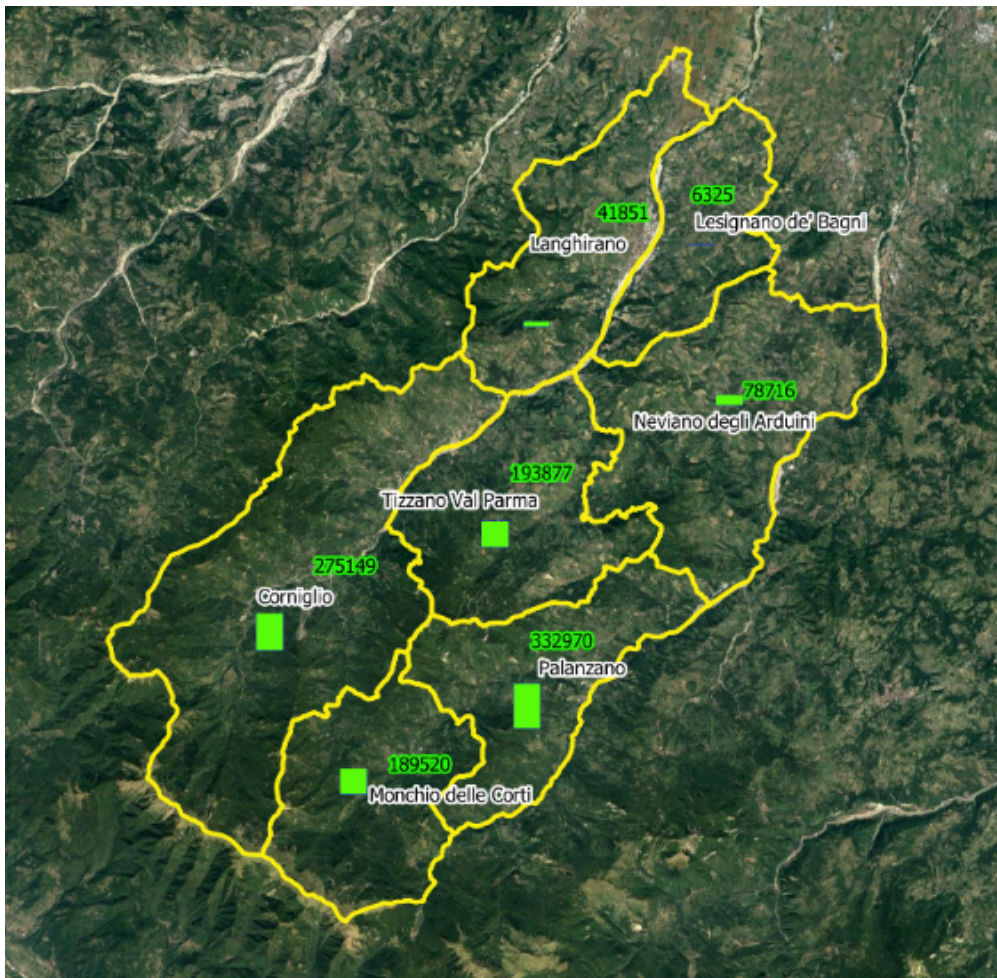


Figura 71 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del servizio ecosistemico "Produzione forestale"

### 3.3.10 Produzione agricola

Partendo dalla quantificazione della produzione agricola (Par.3.2.10) e utilizzando le informazioni relative alla produzione lorda vendibile (sempre resa disponibile dalla Regione Emilia-Romagna) è stato calcolato il valore economico della produzione agricola (Figura seguente).

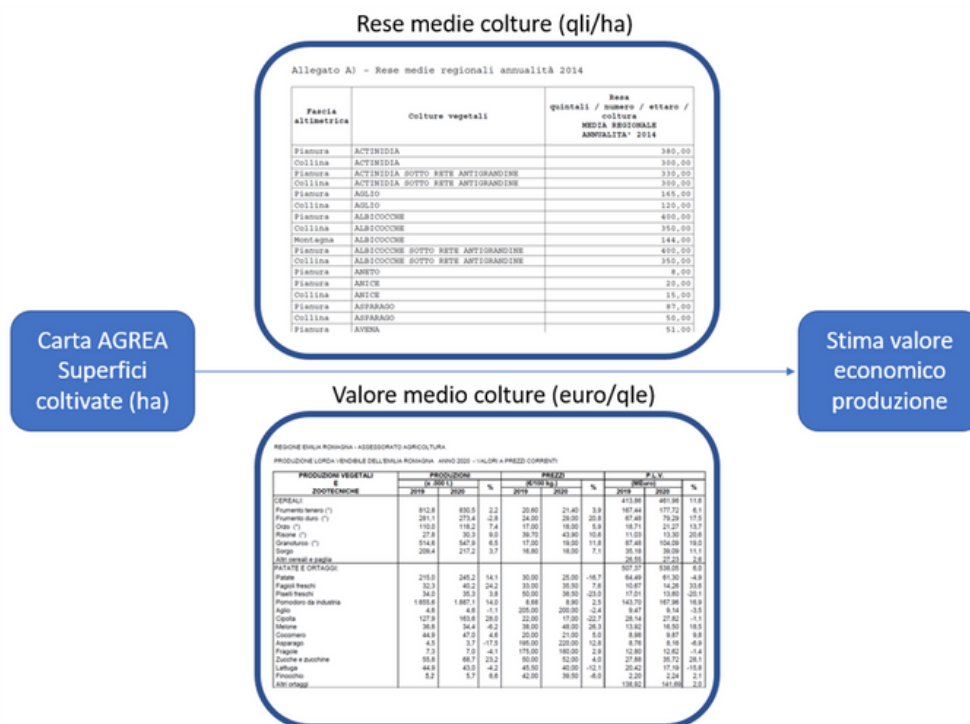


Figura 72 – Metodologia di analisi della produzione agricola

I risultati mostrano una produzione agricola molto diversificata tra i Comuni dell'Unione, con un valore massimo di 3,5 milioni di euro per il Comune di Langhirano (trainato dalla produzione di uve da vino). Il valore economico totale della produzione agricola nell'area di studio è pari a circa 6 milioni di euro (Figura seguente).

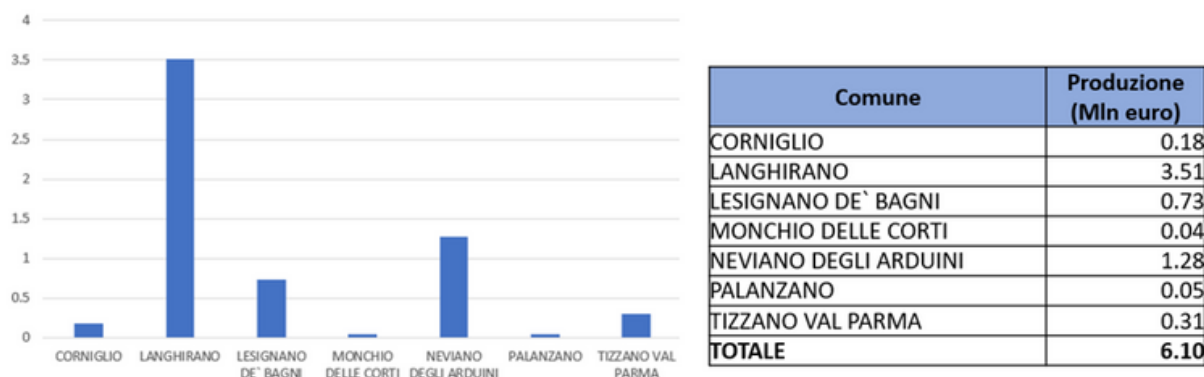


Figura 73 – Valore economico totale della produzione agricola nei Comuni dell'Unione

Il valore economico totale della produzione è il risultato del contributo del capitale naturale (suolo, umidità nel terreno, etc) ma anche del contributo di altre forme di capitale (ad esempio la lavorazione del terreno o altri input di tipo antropico). In questo senso, secondo l'approccio introdotto nella metodologia, il PEL associato alla produzione agricola sarà una quota del valore economico totale della produzione.

Seguendo l'approccio proposto da (Ouyang et al., 2020) è stato fissato a 0.3855 il contributo associabile alla natura della produzione agricola ( $\gamma$ ), da cui il valore economico del servizio "produzione agricola" ammonta a 2.35 Mln di euro:

$$PEL_{prod\ agricola} = \sum_{i \in I} \gamma_i p_i q_i = 0.3855 \cdot 6.1 = 2.35 \text{ Mln euro}$$

Comune	Valore Economico SE "Produzione agricola" (euro)
Corniglio	70.895
Langhirano	1.353.990
Lesignano de' Bagni	281.679
Monchio delle Corti	16.319
Neviano degli Arduini	491.878
Palanzano	19.914
Tizzano Val Parma	118.689
	<b>2.353.363</b>

Tabella 37 – Valore economico del servizio ecosistemico "Produzione agricola" nell'Unione

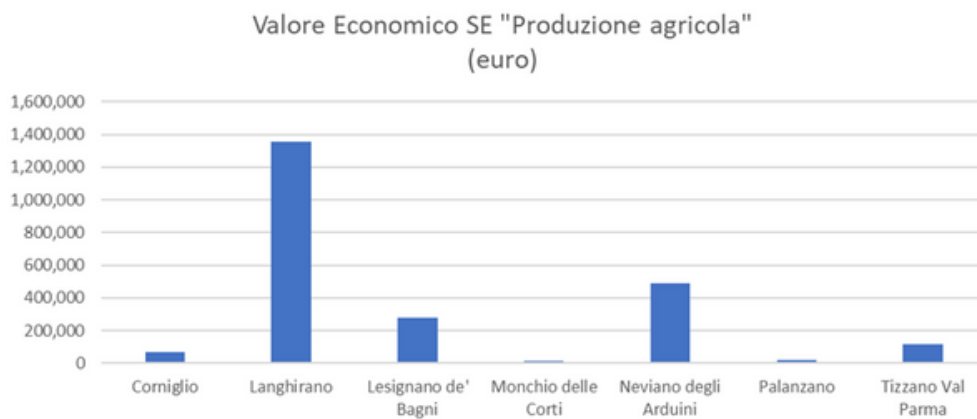


Figura 74 – Distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del servizio ecosistemico "Produzione agricola"

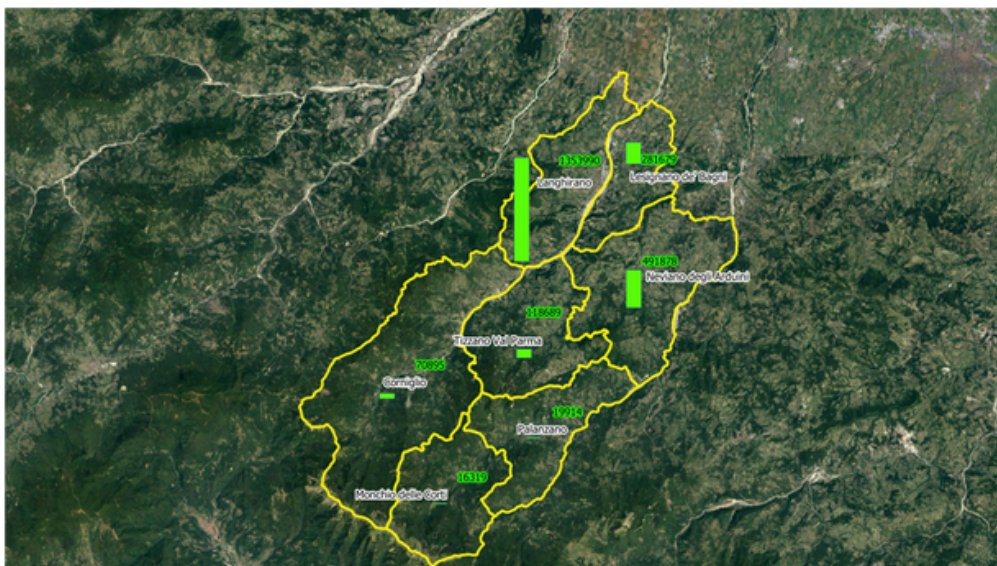
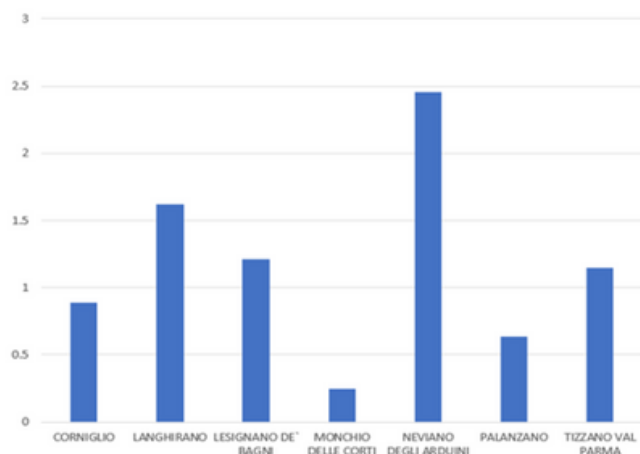


Figura 75 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del SE "Produzione agricola"

### 3.3.11 Produzione di biomassa da prato/pascoli

La produzione di biomassa da pascoli è valutata seguendo lo stesso approccio utilizzato per la produzione agricola, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Anche in questo caso la produzione, anche se più omogenea, segna differenze importanti tra i comuni dell'Unione, con un valore massimo di produzione di 2,46 milioni di euro per il comune di Neviano degli Arduini e un totale di 8,2 milioni di euro di produzione (Figura seguente).



Comune	Produzione (Mln euro)
CORNIGLIO	0.89
LANGHIRANO	1.62
LESIGNANO DE' BAGNI	1.21
MONCHIO DELLE CORTI	0.25
NEVIANO DEGLI ARDUINI	2.46
PALANZANO	0.63
TIZZANO VAL PARMA	1.15
<b>TOTALE</b>	<b>8.2</b>

Figura 76 – Valore economico della produzione da prato e pascoli nei Comuni dell'Unione

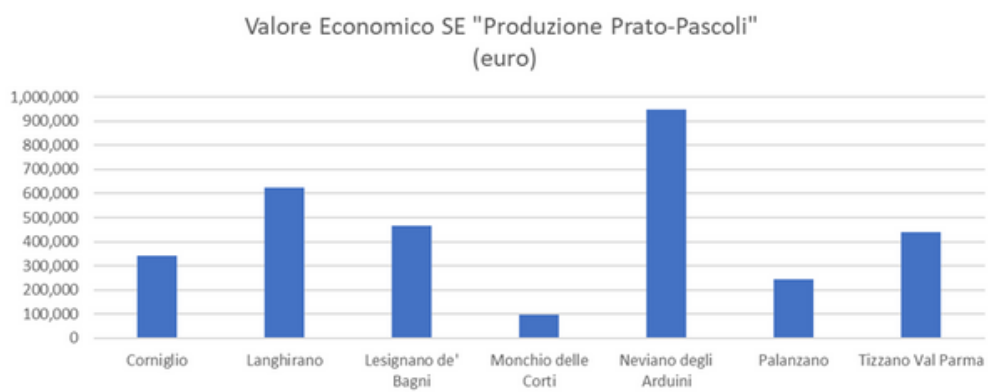
Anche in questo caso il PEL associato alla produzione di prato e pascoli corrisponde ad una quota del valore economico totale della produzione (si assume il fattore di correzione pari a 0.3855 adottato per la produzione

agricola), pari a 3.16 Mln di euro.

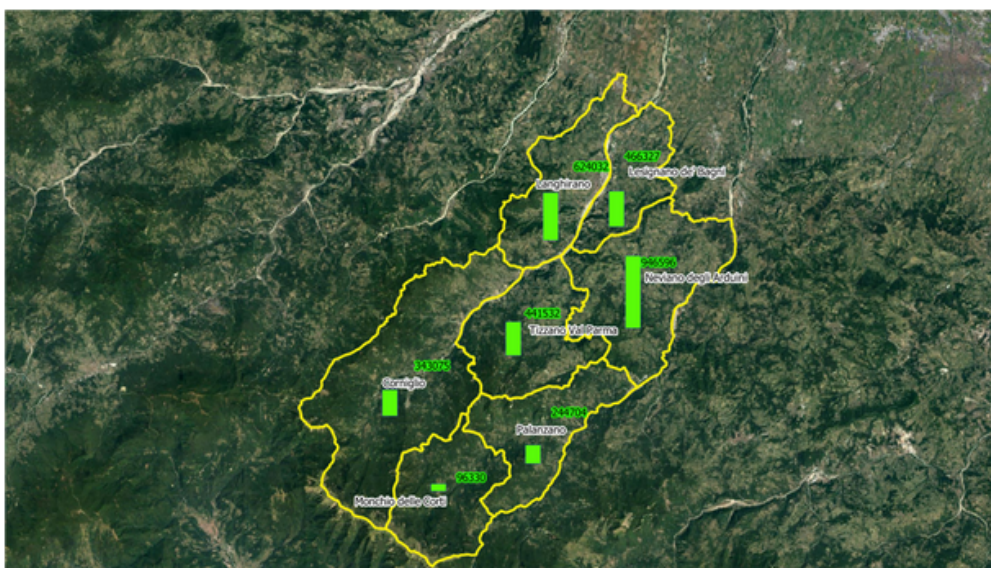
$$PEL_{prod\ biomassa} = \sum_{i \in I} \gamma_i p_i q_i = 0.3855 \cdot 8.2 = 3.16 \text{ Mln euro}$$

Comune	Valore Economico SE "Produzione da prato/pascoli" (euro)
Corniglio	343.075
Langhirano	624.032
Lesignano de' Bagni	466.327
Monchio delle Corti	96.330
Neviano degli Arduini	946.596
Palanzano	244.704
Tizzano Val Parma	441.532
	<b>3.162.596</b>

Tabella 38 – Valore economico del servizio ecosistemico "Produzione da prato/pascoli" nell'Unione



**Figura 77 – Distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del servizio ecosistemico "Produzione da prato/pascoli"**



**Figura 78 – Mappa della distribuzione nei Comuni dell'Unione del valore economico del SE "Produzione da prato/pascoli"**

# 4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il prodotto ecosistemico lordo (PEL) è una misura che traduce i contributi dell'ecosistema all'economia in termini monetari. In sostanza, tiene conto di come la natura incide sull'economia e sul benessere umano.

La Regione Emilia-Romagna ha deciso di sperimentare il PEL in un'area pilota, con il supporto tecnico di ART-ER, e ha individuato nell'Unione Montana Appennino Parma Est e nella Provincia di Parma il territorio e gli interlocutori idonei per supportare il progetto.

Si tratta di uno studio innovativo, che viene condotto per la prima volta in Italia e in Europa, e può rappresentare un modello replicabile in altri contesti. Uno studio del genere offre l'opportunità all'Unione Montana Appennino Parma Est di conoscere il valore dei servizi ecosistemici del proprio territorio e questo può essere utilizzato per favorire l'attrattività dei luoghi e per sviluppare meccanismi di valorizzazione anche nei confronti delle aree di pianura e delle città.

Lo studio ha preso in considerazione i seguenti

Servizi Ecosistemici:

- Assorbimento della CO2
- Depurazione dell'acqua
- Protezione dal dissesto idrogeologico
- Protezione dall'erosione del suolo
- Qualità dell'habitat
- Servizi ricreativi
- Fornitura idrica - acque superficiali
- Fornitura idrica - acque sotterranee
- Produzione forestale
- Produzione agricola
- Produzione di biomassa da prato/pascoli

Ognuno di questi servizi è stato valutato in termini biofisici e monetari, adottando metodologie riconosciute a livello internazionale, che sono riassunte di seguito.

<b>Servizio ecosistemico</b>	<b>Metodo biofisico</b>	<b>Metodo economico</b>
<b>Assorbimento della CO2</b>	assorbimento nella biomassa forestale	prezzo mercato volontario crediti di carbonio
<b>Depurazione dell'acqua</b>	processo di denitrificazione dei suoli	metodo di sostituzione
<b>Protezione dal dissesto idrologico</b>	capacità di ritenzione idrica	danno evitato
<b>Protezione dall'erosione del suolo</b>	suolo non eroso	metodo di sostituzione
<b>Qualità degli habitat</b>	indice di naturalità	valutazione contingente
<b>Servizi ricreativi</b>	flussi turistici	costo di viaggio
<b>Fornitura idrica - acque superficiali</b>	prelievi idrici	rendita della risorsa
<b>Fornitura idrica - acque sotterranee</b>	prelievi idrici	rendita della risorsa
<b>Produzione forestale</b>	prelievo di legname	prezzo di mercato
<b>Produzione agricola</b>	prodotti agricoli coltivati	prezzo di mercato
<b>Produzione di biomassa da prato/pascoli</b>	biomassa coltivata	prezzo di mercato

**Tabella 39 – Metodi di calcolo del valore biofisico ed economico dei SE considerati**

Nella tabella seguente si riporta il valore biofisico ed economico dei servizi ecosistemici analizzati.

Servizio ecosistemico	Valore biofisico	UM	Valore economico	UM
Assorbimento della CO2	326.214	t CO2eq	2,61	Mln €
Depurazione dell'acqua	1.111.754	kg N	8,34	Mln €
Protezione dal dissesto idrologico	15.400.000	m3 acqua	0,38	Mln €
Protezione dall'erosione del suolo	3.684.548	t suolo	22,1	Mln €
Qualità degli habitat	41.778	Ha	38,9	Mln €
Servizi ricreativi	3544	n. turisti esteri	0,07	Mln €
Fornitura idrica - acque superficiali	23.542	m3 acqua	3,55	Mln €
Fornitura idrica - acque sotterranee	6.119	m3 acqua	0,92	Mln €
Produzione forestale	26.315	t legname	1,12	Mln €
Produzione agricola	25.839	ton	2,35	Mln €
Produzione biomassa da prato/pascoli	71.338	ton	3,16	Mln €
<b>Totale</b>			<b>83,50</b>	<b>Mln €</b>

**Tabella 40 – Valore biofisico ed economico dei SE analizzati e del PEL**

[4] Somma della media delle riduzioni delle portate calcolate per il T. Parma e il T. Enza (Tabella 7 e Tabella 8 del Par.3.2.3)

[5] Dato 2021. È inferiore di un terzo rispetto alla media triennale degli anni pre Covid (Par.3.2.6). Sia per il valore biofisico che per la valutazione economica è stato incluso un fattore correttivo che tiene conto delle minori presenze dall'estero

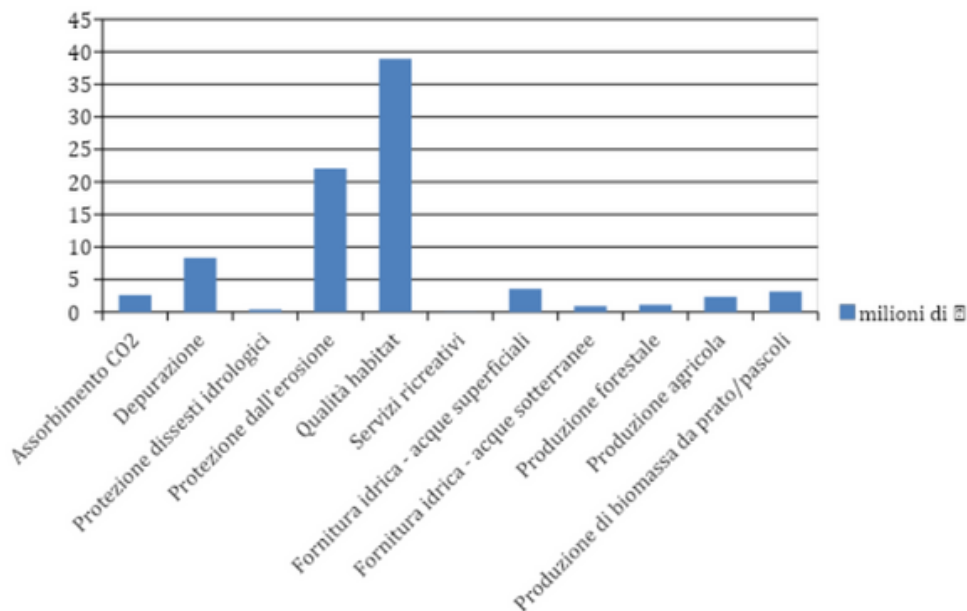
[6] Fornitura di acque superficiali per irrigazione e itticoltura (Par.3.2.7)

Il valore biofisico dei servizi ecosistemici non può essere espresso in maniera complessiva, dal momento che i processi afferenti ad ogni servizio sono diversi, e di conseguenza lo sono anche gli indicatori che li quantificano.

Viceversa, per quanto riguarda il valore monetario, risulta un ammontare complessivo

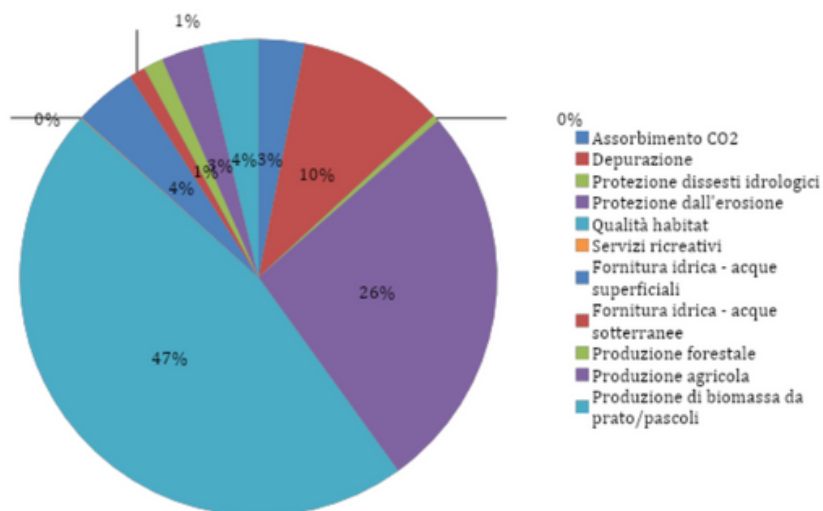
pari a 83,5 milioni di euro, che rappresenta una stima del valore economico del capitale naturale dell'Unione Montana Appennino Parma Est.

Di seguito si riporta la rappresentazione del valore economico di ogni servizio ecosistemico.



**Figura 85 – Stima del valore economico di ogni servizio ecosistemico e conseguentemente del capitale naturale dell'Unione Montana Appennino Parma Est**

Nel grafico seguente si riporta il peso percentuale dei singoli Servizi Ecosistemici sul Prodotto Ecosistemico Lordo.



**Figura 86 – Contributo percentuale al PEL dei SE**

Nella mappa seguente viene riportato il valore accorpato dei servizi ecosistemici suddiviso per Comune.

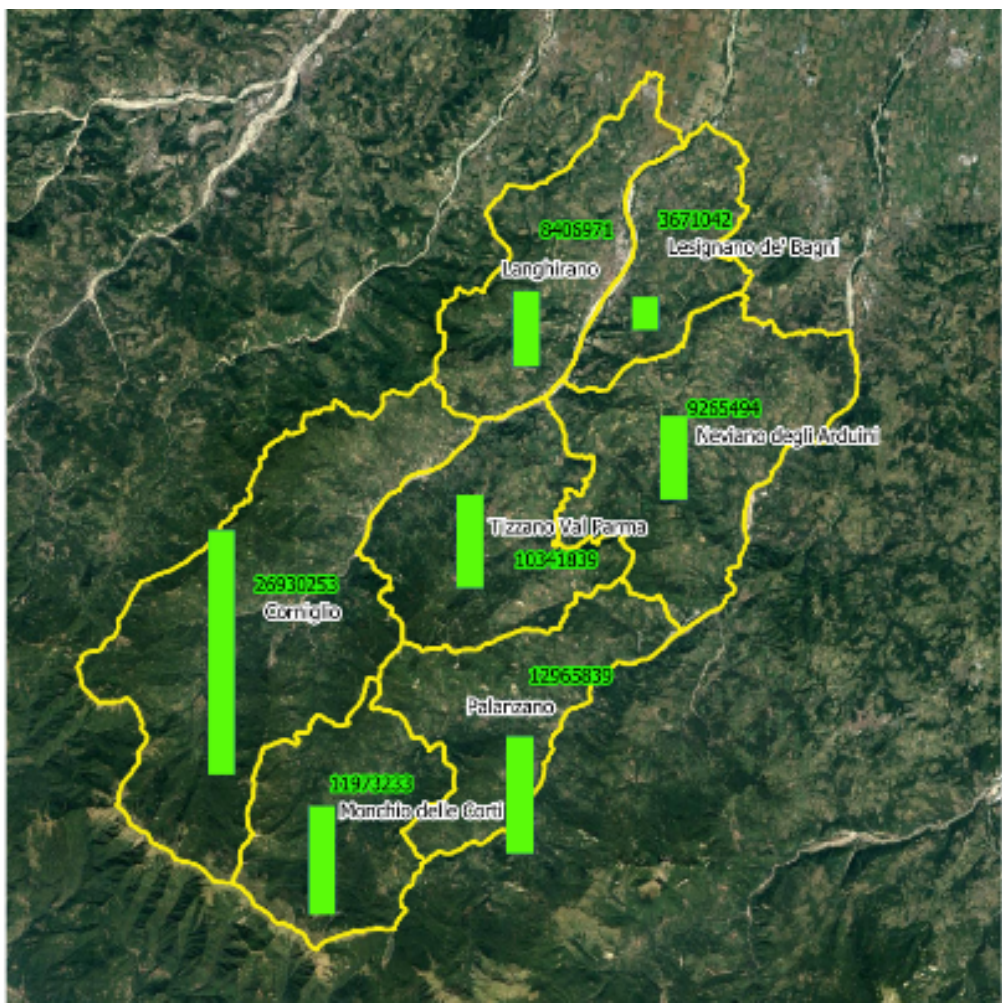


Figura 87 – Mappa della distribuzione del valore economico di ogni servizio ecosistemico per Comune e conseguentemente del capitale naturale dell'Unione Montana Appennino Parma Est

# 5. BIBLIOGRAFIA

- Battisti C., Romano B., 2007. Frammentazione e connettività: dall'analisi ecologica alla pianificazione ambientale, p. 465, Città Studi Ed., Milano.
- Comitato Capitale Naturale, 2018. Secondo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia
- Comitato Capitale Naturale, 2021. Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin J.R., Sutton P., van den Belt M. (1997), The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260. Doi: 10.1038/387253a0
- Costanza R., de Groot R., Sutton P., van der Ploeg S., Anderson S. J., Kubiszewski I., Farber S., Turner R. K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change* 26, 152–158.
- De Groot, R., Brander, L., van der Ploeg, S., Costanza, R., Bernard, F., Braat, L., Christie, M., Crossman, N., Ghermandi, A., Hein, L., Hussain, S., Kumar, P., McVittie, A., Portela, R., Rodriguez, L.C., ten Brink, P., van Beukering, P., 2012. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosystem Services* 1, 50–61.
- Ferrari C., 2001. Biodiversità. Zanichelli ed., Bologna
- Haines-Young R. and Potschin M., 2010. The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. In: *Ecosystem Ecology: A New Synthesis*, eds. David G. Raffaelli and Christopher L. J. Frid. Published by Cambridge University Press. © British Ecological Society 2010. Pp110-139.
- Haines-Young, R. and M.B. Potschin, 2018. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure. Available from [www.cices.eu](http://www.cices.eu)
- ISPRA, 2018. Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Rapporto ISPRA 288/2018
- Pizzolotto R., Brandmayr P. 1996. An index to evaluate landscape conservation state based on land-use pattern analysis and Geographic Information System techniques. *COENOSIS*, 11: 37 – 44.
- Romano B., Zullo F., 2014. Land urbanization in Central Italy: 50 years of evolution. *Journal of Land Use Science*, 9:2, 143-164. doi: 10.1080/1747423X.2012.754963
- Renard et al., 1997. RUSLE-Revised Universal Soil Loss Equation
- Regione Emilia-Romagna, 2019. Carta dell'erosione idrica dei suoli con il metodo RUSLE
- Santolini et al. 2021. Linee guida per un approccio ecosistemico alla pianificazione
- Sallustio L., Vizzarri M., Marchetti M., 2013. Trasformazioni territoriali recenti ed effetti sugli ecosistemi e sul paesaggio italiano.
- Seto K.C., Güneralp B., Hutyra L.R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109 (40): 16083- 16088.
- Università di Parma, 2022. Bilancio dei gas serra della Provincia di Parma per l'anno 2019
- Wischmeier, W.H., Smith, D.D., 1965. Predicting rainfall erosion losses from cropland east of the Rocky Mountains [online]. *Agricultural Handbook* 282. Brooksville, FL: US Department of Agriculture–Agricultural Research Service, p. 47.

- Ross, C., Prihodko, L., Anchang, J. et al. HYSOGs250m, global gridded hydrologic soil groups for curve-number-based runoff modeling. Sci Data 5, 180091 (2018). <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.91>
- Castaldelli G., Soana E., Racchetti E., Vincenzi F., Fano E. A., Bartoli M., 2015. Vegetated canals mitigate nitrogen surplus in agricultural watersheds. Agriculture, Ecosystems and Environment 212 (2015) 253–262
- Keeler, B.L., Polasky, S., Brauman, K.A., Johnson, K.A., Finlay, J.C., Neill, A.O., 2012. Linking water quality and well-being for improved assessment and valuation of ecosystem services 109, 18629–18624
- Soana E., 2013. Piccoli servizi su aree vaste: necessità di nuovi paradigmi per la gestione del reticolo idrografico secondario. Fasce tampone boscate nel reticolo idrico secondario: una filiera "eco-energetica 4° Tavolo Tecnico Rovato, 13 novembre 2013.
- Regione Emilia-Romagna, 2021. Aggiornamento dei carichi inquinanti puntuali e diffusi apportati ai suoli e alle acque superficiali – allegato 1
- Progetto ALPES: <https://www.alpine-space.eu/project/alpes/>
- USACE (2013) 'Hydrologic Modeling System HEC-HMS', User's Manual, version 4.0
- Guizzardi A. & Greco F. (2014). La spesa dei turisti stranieri: uno studio sulle dinamiche per nazionalità e destinazione a partire dall'indagine delle frontiere BI. Regione Emilia-Romagna ([https://statistica.regione.emilia-romagna.it/documentazione/pubblicazioni/documenti\\_catalogati/spesa\\_turisti\\_stranieri](https://statistica.regione.emilia-romagna.it/documentazione/pubblicazioni/documenti_catalogati/spesa_turisti_stranieri))
- Carbone F., Schiavoni L., Scocchera C. (2013). Valore di macchiatico: analisi comparativa dei principali schemi di calcolo presenti nella letteratura economico-estimativa nazionale. Rivista di Selvicoltura ed Ecologia Forestale, Volume 10, Pagine 122-133 (2013) doi: <https://doi.org/10.3832/efor1024-010>
- Marongiu S., Cesaro L., Florian D., Tarasconi L., INEA (2013). Note di contabilità forestale. Aspetti metodologici e primi risultati del progetto pilota sulla RICA forestale (RICA -FOR)

## 5.1 Appendice A. Dettaglio per comune (rese e valore) produzioni agricole e prati- pascoli

Tab A1. PRODUZIONI AGRICOLE

COLTURA	AREE (ha)								
	Resa (q/ha)	Valore (€/q)	Corniglio	Langhirano	Lesignano	Monchio	Neviano	Palanzano	Tizzano
actinidia (kiwi)	300	100	0	0	0	0	0	0	0.0287
aglio da orto	120	200	0	0	0	0	0.0022	0	0.0172
albicocco	350	90	0	0.0671	0	0	0.5232	0	0
asparago da orto	50	220	0	0	0	0	0.0562	0	0
bambu	100		0	0	1.105	0	0	0	0
bietola (compresa la cheltenham beet, barbabietola rossa/bietola da costa) da orto	300	4.15	0	0	0	0	0	0	0.14
ciliegio	150	400	0	0.2515	0	0	0.2774	0	0
ciliegio acido (marasca,visciola,amarena)	150	400	0	0	0	0	0.26	0	0
cipolla anche di tipo lungo (echalion) da orto	373	17	0	0.7964	0	0	0.008	0	0.0111
fagiolo da orto	53	35.5	0	0	0	0	0.0892	0	0.0102
fragola	250	180	0	0	0	0	0.0076	0	0
girasole fave, semi, granella	45	35.5	0	11.185	79.003	0	39.943	0	0
grano (frumento) duro da foraggio energetico	400	21.4	0	16.269	0	0	0	0	0
grano (frumento) duro fave, semi, granella	70	21.4	29.512	861.135	353.255	0	51.488	40.221	100.144
grano (frumento) duro fave, semi, granella energetico	400	21.4	0	0	0	0	0.2798	0	0
grano (frumento) tenero da foraggio energetico	400	29	0	0	99.535	0	208.946	0	0.7903
grano (frumento) tenero da foraggio erbaio in purezza, annuale - non permanente di graminacee	62	29	136.741	39.493	141.684	10.851	40.979	41.863	346.602
grano (frumento) tenero fave, semi, granella	70	29	31.857	2.609.334	1.755.522	0.5437	2.450.291	66.425	644.965
granturco (mais) da foraggio insilato energetico	650	19	0	23.359	0	0	0	0	0
granturco (mais) fave, semi, granella	845	19	0	0.1665	0	0.1434	0.1278	0	0
loto (kaki) (compreso il caco mela)	300	42.5	0	0.0122	0	0	0.01	0	0
melo	600	56	0	0.2315	0	0	0.8189	0.3191	0

COLTURA	AREE (ha)								
	Resa (q/ha)	Valore (€/q)	Corniglio	Langhirano	Lesignano	Monchio	Neviano	Palanzano	Tizzano
melone	650	48	0	0	0	0	0.0111	0	0
olivo	26	150	0	15.378	0.3981	0	0.0873	0	0
olivo da olio	26	150	0	0.9153	0.7404	0	0.682	0	0.1
ortive a pieno campo da orto	350	40	0	0.2821	0.2743	0	14.747	0	0.058
orzo da foraggio erbaio in purezza, annuale - non permanente di graminacee	59	18	0.9371	0	0	0	0	0	0
orzo fave, semi, granella	59	18	0	314.739	256.872	0	60.407	0	13.553
patata da orto	600	25	12.321	0.9549	0	0.4743	45.472	0.6396	37.584
pero	435	62.5	0	0.1265	0.0435	0	0.3724	0	0
pesco da mensa	400	70	0	0.0111	0	0	0.3435	0	0
pisello da foraggio erbaio in purezza, annuale - non permanente di leguminose	75	38.5	0	2.777	0	0	0	0	0
pisello da orto	75	38.5	0	0	0	0	0.0026	0	0
pisello da seme - efa - area di interesse ecologico - colture azotofissatrici	25	38.5	0	0	0	0	0	0	0.659
pisello fave, semi, granella	25	38.5	0	22.553	0	0	0	0	0.5261
pisello fave, semi, granella - efa - area di interesse ecologico - colture azotofissatrici	25	38.5	0	48.712	0	0	0	0	0
pomodoro da industria tondo	1000	8.9	0	718.444	37.414	0	0	0	0
pomodoro da mensa allungato	900	8.9	0	0	0	0	0.3556	0	0
pomodoro da mensa tondo	900	8.9	0	0	0	0	0	0	0.2046
seminativi	70	21.4	48.698	281.877	1.442.785	88.733	28.04	162.625	100.541
seminativi	100	11.5	48.698	281.877	1.442.785	88.733	28.04	162.625	100.541
susino	400	60	0	0.0115	0.0092	0	0.0053	0	0
triticale fave, semi, granella	57	11.5	0	0	0	0	22.157	0	0
veccia sativa da foraggio prato pascolo in purezza avvicendato - non permanente di leguminose	25	11.5	0	3.537	57.745	0	0.3138	0	0
vite	194	10	0	0	0	0	0.0254	0	0.0194
vite da vino	400	40	0	1.183.655	3.607	0.3977	6.59	0	0
zucca da orto	262	52	0	0	0	0	0.2081	0	0
zucchino da orto	380	52	0	0	0	0	0.0022	0	0.0239

Tab A1. PRATI E PASCOLI

COLTURA	AREE (ha)								
	Resa (q/ha)	Valore (€/q)	Corniglio	Langhirano	Lesignano	Monchio	Neviano	Palanzano	Tizzano
erba medica (sp. medicago sativa l. (varietà)) da seme	62	11.5	0	106.034	0	0	0	0	0
erba medica da foraggio - efa - area di interesse ecologico - colture azotofissatrici	62	11.5	28.335	1.453.421	1.373.591	39.015	604.371	192.724	239.671
erba medica da foraggio - efa - area di interesse ecologico - colture azotofissatrici prato pascolo in purezza avvicendato - non permanente di leguminose	62	11.5	36.325	239.537	235.171	0	3.489.613	0	51.206
erba medica da foraggio prato pascolo in purezza non avvicendato per almeno 5 anni - permanente di leguminose	62	11.5	0	0	0	0	0.3217	0	0
erba medica da foraggio prato pascolo in purezza avvicendato - non permanente di leguminose	62	11.5	2.684.368	1.297.364	1.142.969	372.215	2.429.271	3.512.207	756.586
erbaio da foraggio annuale - non permanente di graminacee	300	11.5	118.671	68.838	99.097	0	0	0	37.534
erbaio da foraggio annuale - non permanente di leguminose	290	11.5	0	86.696	78.306	0	18.184	0	0
erbaio da foraggio annuale - non permanente misto	300	11.5	14.852	226.418	37.283	0	112.018	53.493	58.844
panico da foraggio erbaio in purezza, annuale - non permanente di graminacee	44	11.5	0	0	0	0	0	0	49.825
pascolo arborato - cespugliato tara 20% da foraggio pascolo magro non avvicendato per almeno 5 anni - permanente	44	11.5	337.234	17.741	195.484	290.453	685.593	185.218	119.098
pascolo arborato - tara 50% da foraggio pascolo magro non avvicendato per almeno 5 anni - permanente	44	11.5	399.877	133.575	245.211	136.296	49.524	182.221	77.714
pascolo polifita con roccia affiorante tara 20% da foraggio pascolo magro non avvicendato per almeno 5 anni - permanente	70	11.5	0	0.2618	0	0	0	0	0
pascolo polifita da foraggio pascolo magro non avvicendato per almeno 5 anni - permanente	70	11.5	1.530.052	284.592	365.797	1.091.502	530.976	100.004	114.079
trifoglio (sp. trifolium squarrosum l.) da seme - efa - area di interesse ecologico - colture azotofissatrici	10	11.5	0	0.8503	0	0	0	0	0
trifoglio da foraggio erbaio in purezza, annuale - non permanente di leguminose	45	11.5	0	0	0.1442	0	0	0	0
trifoglio da foraggio prato pascolo in purezza avvicendato - non permanente di leguminose	45	11.5	0	0	32.209	0	0	0	0
prato pascolo da foraggio avvicendato - non permanente - convertito e mantenuto con impegno psr misto	44	11.5	0	60.748	16.387	0	119.855	0.4668	55.865
prato pascolo da foraggio avvicendato - non permanente di graminacee	44	11.5	0	0	98.462	15.177	16.275	0	13.184

COLTURA	AREE (ha)								
	Resa (q/ha)	Valore (€/q)	Corniglio	Langhirano	Lesignano	Monchio	Neviano	Palanzano	Tizzano
prato pascolo da foraggio avvicendato - non permanente di leguminose	44	11.5	0	97.062	27.762	0	31.783	0.1493	0
prato pascolo da foraggio avvicendato - non permanente misto	44	11.5	1.211.746	1.266.455	318.629	531.965	403.015	1.718.333	1.750.082
prato pascolo da foraggio non avvicendato per almeno 5 anni - permanente di graminacee	44	11.5	0	0.8224	0	0.1705	14.889	0	75.319
prato pascolo da foraggio non avvicendato per almeno 5 anni - permanente di leguminose	44	11.5	0	15.397	0	24.258	0	0	0
prato pascolo da foraggio non avvicendato per almeno 5 anni - permanente misto	44	11.5	1.278.806	1.179.682	113.422	696.469	538.088	1.063.843	982.019
prato polifita da foraggio avvicendato - non permanente misto	70	11.5	4.173.049	2.477.076	1.330.431	575.017	2.058.582	206.187	4.309.312
prato polifita da foraggio non avvicendato per almeno 5 anni - permanente misto	70	11.5	316.254	787.362	213.591	0.7128	764.109	229.073	469.592

## 5.2 Appendice B. Voci di spesa considerate nell'analisi economica

In questa Appendice sono riportate le voci di spesa che sono estratte dal sito della Regione Emilia Romagna (<https://www.regione.emilia-romagna.it/territoriosicuro>). Le celle in giallo riportano, le spese che sono state divise in base al numero di comuni presenti nella colonna "Descrizione dell'Intervento".

Tabella B1. Voci di spesa considerate per il comune di Langhirano

Anno	Ente	Tipologia	Spesa [€]	Descrizione dell'Intervento
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	100000	B2A408-000 LANGHIRANO (PR) - TIZZANO VAL PARMA (PR) - LESIGNANO DE' BAGNI (PR) - CORNIGLIO (PR) - TORRENTE PARMA - Manutenzione idraulica straordinaria nel bacino del torrente Parma
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	76285	P114004-000 LANGHIRANO (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori di pronto intervento, mediante escavazione di materiale litoide nel torrente Parma, per il ripristino di difese spondali distrutte a protezione delle infrastrutture pubbliche di interesse comprensoriale in loc. Berzola. - mc 9.500
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	30000	L114091-000 LANGHIRANO (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori di Somma Urgenza per il ripristino delle opere idrauliche in sinistra idraulica del torrente Parma tra la località Cascinapiano e la località Berzola in comune di Langhirano (PR).
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	50000	L114105-000 LANGHIRANO (PR) - TORRENTE PARMA - Integrazione ai Lavori di somma urgenza lavori per il ripristino delle opere idrauliche in sinistra idraulica del T. Parma tra la località Cascinapiano e la località Berzola in comune di Langhirano (PR).
2017	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	74782.12	2K1A010-000 LANGHIRANO (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori di sistemazione morfologica dell'alveo del torrente Parma mediante movimentazione e asportazione materiale litoide in località Berzola di Langhirano (PR) (mc. 9000)
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	40000	2APSM1806 - LESIGNANO DE' BAGNI (PR), PARMA (PR), TRAVERSETOLO (PR), LANGHIRANO (PR), NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR), TIZZANO VAL PARMA (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori di manutenzione alle opere idrauliche nel torrente Parma dal Ponte di Pannocchia a Capoponte Comuni di Lesignano de' Bagni, Parma, Traversetolo, Langhirano, Neviano degli Arduini, Tizzano Val Parma
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	32000	SU2019020 - SU2019029 - LANGHIRANO (PR) - RIO SCALIA - Lavori di Somma Urgenza per sistemazione briglie selettive danneggiate e loro pulizia nel rio Scalia in Langhirano capoluogo (PR).
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	22000	SU2019021 - LANGHIRANO (PR) - RIO SCALIA - Lavori di Somma Urgenza per sistemazione alveo del rio Scalia in località Fontana di Castrignano in comune di Langhirano (PR).
2019	Comune	ND	126000	015074 - LANGHIRANO - Lavori urgenti di verifica, pulizia e messa in sicurezza del rio Scalia e di altri rii nei tratti tombati nel Capoluogo di Langhirano
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	250000	014281 - LANGHIRANO - Realizzazione di difese spondali sul T. Parma in Loc. Berzola per la messa in sicurezza della CP Enel denominata "Langhirano"
2019	Comune	ND	80000	014640 - LANGHIRANO - Lavori di sistemazione della sponda sinistra del torrente parma in prossimità del quartiere di via Fabiola, posto a monte dell'abitato del capoluogo
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	130000	014917 - LANGHIRANO - Sistemazione difese torrente Parma in località Langhirano

Anno	Ente	Tipologia	Spesa [€]	Descrizione dell'Intervento
2020	Comune	ND	39680	015911 - LANGHIRANO - Lavori di immediata esecuzione per il ripristino delle condizioni di transitabilità nelle strade comunali in località Tordenaso, Arola, Manzano, Creviola, Casatico Chiesa a causa di dissesti idrogeologici diffusi
2020	Comune	ND	80000	015912 - LANGHIRANO - Lavori di ripristino difese spondali esistenti sponda sinistra torrente Parma - frazione di Chiastrone
2020	Comune	ND	523000	015914 - LANGHIRANO - Lavori urgenti per il ripristino delle condizioni di deflusso delle acque nei tratti intubati dei canali irrigui nel capoluogo
2020	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	320000	015640 - LANGHIRANO - Interventi di messa in sicurezza e regimazione idraulica del Rio Scalia
2020	Comune	ND	900000	015641 - LANGHIRANO - Interventi di pulizia e adeguamento sezioni rii che attraversano il capoluogo, esondati durante l'evento. Adeguamento rete fognaria acque bianche
2020	Comune	ND	430000	015642 - LANGHIRANO - SP665R Massese in loc. Pilastro e Langhirano. Adeguamento sezioni di deflusso e cunette stradali bacini Rio Frascara e Rio Scalia
2020	Gestore dei Servizi	ND	75000	016346 - LANGHIRANO - Messa in sicurezza della dorsale fognaria "Val Parmossa" mediante il ripristino e potenziamento di difese spondali

Tabella B2. Voci di spesa considerate per il comune di Tizzano Val Parma

Anno	Ente	Tipologia	Spesa [€]	Descrizione dell'Intervento
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	100000	B2A408-000 LANGHIRANO (PR) - TIZZANO VAL PARMA (PR) - LESIGNANO DE' BAGNI (PR) - CORNIGLIO (PR) - TORRENTE PARMA - Manutenzione idraulica straordinaria nel bacino del torrente Parma
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	450000	012011 - TIZZANO VAL PARMA - Lavori di riduzione del rischio idrogeologico completamento delle opere strutturali a difesa dei fabbricati e della strada comunale e in primi interventi per la stabilizzazione del versante a nord ovest su cui insiste parte dell'abitato. (Pietta)
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	750000	012010 - TIZZANO VAL PARMA - Lavori per la ricostruzione e contenimento strutturale del versante prospiciente le case evacuate in corrispondenza del movimento franoso che ha interrotto la strada provinciale Massese in località Boschetto. (Boschetto - Strada Massese n.88; Strada Rio Tanino n. 13; Strada per Tizzano n.41; Strada Massese n.86)
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	20000	PI15027-000 TIZZANO VAL PARMA (PR) - TORRENTE BAGANZA - Lavori urgenti per il disaggio di massi che incombono sulla via Brigate Partigiani nel centro capoluogo comunale di Tizzano Val Parma
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	300000	1A2A402-000 BARDI (PR) - TIZZANO VAL PARMA (PR) - CORNIGLIO (PR) - FORNOVO DI TARO (PR) - BORGO VAL DI TARO (PR) - PELLEGRINO PARMENSE (PR) - SOLIGNANO (PR) - VARSÌ (PR) - TERENCE (PR) - TORNOLO (PR) - LESIGNANO DE' BAGNI (PR) - Esecuzione ed implementazione, ad opere di consolidamento minori negli abitati nei comuni di Bardi (Faggio), Tizzano Val Parma (Capoluogo, Costa, Reno), Corniglio (Capoluogo, Cirone, Agna, Vestana, Ballone); Fornovo Taro (Citerna) Borgo Val di Taro (Capoluogo e Monticelli)
2016	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	1200000	1ER1125 - TIZZANO VAL PARMA (PR) - Lavori urgenti di consolidamento strutturale per la tutela dell'abitato di Capriglio - Opere di drenaggio profondo e consolidamento strutturale mediante paratie su pali tirantate come sottofondazione di opere di contenimento a difesa degli abitati
2016	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	150000	012169 - CORNIGLIO, TIZZANO VAL PARMA - Lavori urgenti di ricostruzione di repellenti esistenti idraulici in sponda destra del torrente Parma in località Reno inferiore e in sponda sinistra in corrispondenza di Beduzzo a salvaguardia dei centri abitati medesimi
2017	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	7 - Manutenzione idraulica dei fiumi	47000	P1A001.002 - TIZZANO VAL PARMA (PR) - FELINO (PR) - NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - T. PARMA - Interventi di manutenzione ordinaria e ripristino sezioni di deflusso bacino medio Torrente Parma (comuni di Tizzano Val Parma, Felino, Neviano degli Arduini)
2017	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	230000	012669 - TIZZANO VAL PARMA - Prosecuzione della realizzazione di opere strutturali di consolidamento e manutenzione straordinaria di opere di drenaggio profondo nell'abitato di Tizzano capoluogo
2017	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	56913.96	2K1A011-000 TIZZANO VAL PARMA (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori di sistemazione morfologica dell'alveo del torrente Parma mediante movimentazione e asportazione materiale litoide in località Isola di Tizzano Val Parma (PR) (mc. 6800)
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	50000	SU2018029 - TIZZANO VAL PARMA (PR) - CORNIGLIO (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori urgenti di ripristino opere idrauliche nel Torrente Parma a protezione del piede della frana di Ghiarine ed in corrispondenza confluenza Rio La Strada di Beduzzo
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	45000	SU2018028 - TIZZANO VAL PARMA (PR) - TORRENTE PARMA - lavori urgenti di ripristino opere idrauliche distrutte e gravemente lesionate nel torrente Parma a protezione del piede della frana di Masere

Anno	Ente	Tipologia	Spesa [€]	Descrizione dell'intervento
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	217000	2B2A702 - PARMA (PR) - SALA BAGANZA (PR) - CORNIGLIO (PR) - TIZZANO VAL PARMA (PR) - TORRENTE BAGANZA - Manutenzione idraulica bacino Parma - Baganza a completamento lavori di somma urgenza attivati a seguito dell'evento del 10-11 dicembre 2017
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	40000	2APSM1806 - LESIGNANO DE' BAGNI (PR), PARMA (PR), TRAVERSETOLO (PR), LANGHIRANO (PR), NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR), TIZZANO VAL PARMA (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori di manutenzione alle opere idrauliche nel torrente Parma dal Ponte di Pannocchia a Capoponte Comuni di Lesignano de' Bagni, Parma, Traversetolo, Langhirano, Neviano degli Arduini, Tizzano Val Parma
2018	Comune	ND	14400	014827 - TIZZANO VAL PARMA - D.G.R. 18/2017-contributi per l'autonoma sistemazione per i nuclei familiari sgomberati dalle proprie abitazioni a seguito degli eventi calamitosi della O.C.D.P.C. 174/2014 (eventi calamitosi verificatisi nel periodo dall'ultima decade del mese di dicembre 2013 al 31 marzo 2014)
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	192000	1A2A716 - TIZZANO VAL PARMA (PR) - CORNIGLIO (PR) - Lavori di completamento delle opere strutturali di consolidamento degli abitati di Pianestolla e di Sauna
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	180000	014467 - TERENCEO, TIZZANO VAL PARMA - Lavori di ripristino officiosità briglia nel torrente Grontone a valle della frana di Pozzuolo in comune di Terenzo. Regimazione idraulica del torrente Parma e del reticolo idraulico minore afferente in corrispondenza dell'abitato di Reno per consolida
2020	Comune	ND	21000	016240 - TIZZANO VAL PARMA - Lavori di somma urgenza "Regimazione delle acque superficiali e messa in sicurezza abitato di Capriglio incrocio strada Val Bardea e strada di Casagalvana"
2020	Comune	ND	100000	015653 - TIZZANO VAL PARMA - Consolidamento sede stradale e scarpate , parte di versante e regimazione acque superficiali e profonde
2020	Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale	ND	80000	016050 - TIZZANO VAL PARMA - Lavori di regimazione idraulica nel Rio Bottazzo a monte dell'abitato di Rusino in Comune di Tizzano Val Parma
2020	Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale	ND	75000	016052 - TIZZANO VAL PARMA - Lavori di regimazione idraulica in località Capriglio
2020	Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale	ND	100000	016049 - TIZZANO VAL PARMA - Lavori di regimazione idraulica e consolidamento versanti a valle della strada pubblica Lagrimone - Moragnano
2020	Comune	ND	180000	015995 - TIZZANO VAL PARMA - Regimazione idraulica del torrente Parma e del reticolo idraulico minore afferente in corrispondenza dell'abitato di Reno per consolidamento del piede del versante in frana - 2° STRALCIO
2020	Comune	ND	400000	015996 - TIZZANO VAL PARMA - Lavori di regimazione idraulica in località Capriglio e sistemazione del versante e infrastrutture collegate

Tabella B3. Voci di spesa considerate per il comune di Corniglio

Anno	Ente	Tipologia	Spesa [€]	Descrizione dell'Intervento
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	100000	B2A408-000 LANGHIRANO (PR) - TIZZANO VAL PARMA (PR) - LESIGNANO DE' BAGNI (PR) - CORNIGLIO (PR) - TORRENTE PARMA - Manutenzione idraulica straordinaria nel bacino del torrente Parma
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	300000	1A2A402-000 BARDI (PR) - TIZZANO VAL PARMA (PR) - CORNIGLIO (PR) - FORNOVO DI TARO (PR) - BORGO VAL DI TARO (PR) - PELLEGRINO PARMENSE (PR) - SOLIGNANO (PR) - VARSÌ (PR) - TERENCE (PR) - TORNOLO (PR) - LESIGNANO DE' BAGNI (PR) - Esecuzione ed implementazione, ad opere di consolidamento minori negli abitati nei comuni di Bardi (Faggio), Tizzano Val Parma (Capoluogo, Costa, Reno), Corniglio (Capoluogo, Cirone, Agna, Vestana, Ballone); Fornovo Taro (Citerna) Borgo Val di Taro (Capoluogo e Monticell
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	700000	012008 - CORNIGLIO - Lavori di riduzione del rischio idrogeologico dell'abitato di Sauna consistenti nella realizzazione di opere per il consolidamento dell'abitato a presidio delle attività agricole e produttive esistenti. Primo Stralcio - Via Sauna, 1 - Loc. Sauna
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	50000	PI15004-000 CORNIGLIO (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori urgenti per la sistemazione idraulica della confluenza del Rio di Graiana nel T. Parma mediante la realizzazione di difese spondali in località Ponte Romano
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	43800	L114076-000 CORNIGLIO (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori di Somma Urgenza, a seguito dell'evento alluvionale del 13 ottobre 2014, per il ripristino della sezione di deflusso del torrente Parma e del rio Graiana, mediante escavazione di materiale litoide, per l'asportazione di detriti alluvionali in corrispondenza di Ponte Romano a tutela dell'abitato e della viabilità del comune di Corniglio (PR) - mc. 6.000
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	43800	L114077-000 CORNIGLIO (PR) - RIO LUCCONI - Lavori di Somma Urgenza, a seguito dell'evento alluvionale del 13 ottobre 2014, per il ripristino della sezione di deflusso del rio Lucconi, mediante escavazione di materiale litoide, per l'asportazione di detriti alluvionali a tutela dell'abitato e della viabilità del comune di Corniglio (PR). - mc 6.000
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	40000	L114086-000 CORNIGLIO (PR) - RIO LUCCONI - Lavori di Somma Urgenza per il risezionamento dell'alveo e ripristino di opere idrauliche nel rio Lucconi in località Ghiare a tutela dell'abitato del comune di Corniglio (PR)
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	30000	L114089-000 CORNIGLIO (PR) - I - Lavori di Somma Urgenza nell'abitato di Miano per la ricostruzione di opere e presidi idraulici distrutti durante l'evento alluvionale del 13 ottobre 2014 in comune di Corniglio (PR).
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	40000	L114092-000 CORNIGLIO (PR) - RIO CIRONE - Lavori di somma urgenza da realizzare in vari punti dei rii afferenti il bacino del rio Cirone per il risezionamento d'alveo ed il rifacimento provvisorio di opere e presidi idraulico-forestali distrutti durante l'evento alluvionale del 13 ottobre 2014 in comune di Corniglio (PR).
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	40000	L114093-000 CORNIGLIO (PR) - RIO CHIOSO - Lavori di Somma Urgenza per il ripristino della funzionalità idraulica del tratto intubato del Rio del Chioso che attraversa l'abitato di Marra e per la riduzione del pericolo di frana dell'abitato di Canetolo aggravatosi in seguito agli eventi alluvionali del 13 ottobre e del 4 novembre 2014 in comune di Corniglio (PR).
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	40000	L114100-000 CORNIGLIO (PR) - RIO CIRONE - Integrazione ai Lavori di somma urgenza da realizzare in vari punti dei rii afferenti il bacino del Rio Cirone, in comune di Corniglio, per il risezionamento d'alveo ed il rifacimento provvisorio di opere e presidi idraulico-forestali distrutti durante l'evento alluvionale del 13 ottobre 2014

Anno	Ente	Tipologia	Spesa [€]	Descrizione dell'Intervento
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	18000	L114108-000 CORNIGLIO (PR) - RIO DI GRAIANA - Integrazione ai Lavori di somma urgenza per il ripristino di opere idrauliche nel Rio Di Graiana a tutela dell'abitato di Ponte Romano e della viabilità - Comune di Corniglio (PR).
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	28000	L114109-000 CORNIGLIO (PR) - RIO LUCCONI - Integrazione Lavori di somma urgenza per il rizezionamento dell'alveo e ripristino di opere idrauliche nel Rio Lucconi in località Ghiare a tutela dell'abitato di Ghiare di Corniglio (PR).
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	50000	L114114-000 CORNIGLIO (PR) - RIO SENZA NOME - lavori di pronto intervento per il rizezionamento del rio Senza Nome a protezione dell'abitato e della viabilità in località Ponte Romano del comune di Corniglio (PR).
2016	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	150000	012169 - CORNIGLIO, TIZZANO VAL PARMA - Lavori urgenti di ricostruzione di repellenti esistenti idraulici in sponda destra del torrente Parma in località Reno inferiore e in sponda sinistra in corrispondenza di Beduzzo a salvaguardia dei centri abitati medesimi
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	50000	SU2018029 - TIZZANO VAL PARMA (PR) - CORNIGLIO (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori urgenti di ripristino opere idrauliche nel Torrente Parma a protezione del piede della frana di Ghiarine ed in corrispondenza confluenza Rio La Strada di Beduzzo
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	217000	2B2A702 - PARMA (PR) - SALA BAGANZA (PR) - CORNIGLIO (PR) - TIZZANO VAL PARMA (PR) - TORRENTE BAGANZA - Manutenzione idraulica bacino Parma - Baganza a completamento lavori di somma urgenza attivati a seguito dell'evento del 10-11 dicembre 2017
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	50000	SU2018022 - CORNIGLIO (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori urgenti per il ripristino di difesa idraulica danneggiata nel torrente Parma a protezione da esondazione abitato di Ghiare di Corniglio
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	50000	SU2018023 - CORNIGLIO (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori urgenti di ripristino opere idrauliche distrutte nel Rio Prella e Torrente Parma a protezione dell'abitato medesimo in Comune di Corniglio
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	600000	014145 - CORNIGLIO - Lavori di regimazione idraulica sul corpo di frana di Corniglio e rii vari nelle località di Ponte Romano, Cà Pussini e Rio Maltempo
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	400000	014146 - CORNIGLIO - Interventi di messa in sicurezza del versante a salvaguardia dell'abitato da consolidare e sistemazione idraulica del rio Vestana completamente distrutto dall'alluvione 2014
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	220000	014147 - CORNIGLIO - Interventi di ricostruzione delle opere idrauliche rio Pagnolo e di sistemazione idraulica del rio di Roccaferarra
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	200000	014147 - CORNIGLIO - Interventi di ricostruzione delle opere idrauliche rio Pagnolo e di sistemazione idraulica del rio di Roccaferarra
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	150000	014149 - CORNIGLIO - Interventi di messa in sicurezza del versante a salvaguardia dell'abitato da consolidare
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	8500	SU2018057 - CORNIGLIO (PR) Lavori di Somma Urgenza per integrazioni lavori nel torrente Parma a protezione dell'abitato di Prella in comune di Corniglio (PR)
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	45000	1A2A707 - CORNIGLIO (PR) - RIO DI GRAIANA - Lavori di manutenzione alle opere esistenti e ripristino idrografia superficiale in località Case Mattei; Lavori di manutenzione alle opere esistenti e ripristino idrografia superficiale in località Miano; Ripristino opere idrauliche a sostegno dei versanti nel Rio di Graiana.
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	15000	SU2019035 - CORNIGLIO (PR) - Lavori di SOMMA URGENZA per l'esecuzione di indagini geognostiche e geofisiche finalizzate alla progettazione di opere di consolidamento dell'abitato di Agna in comune di Corniglio (PR).

Anno	Ente	Tipologia	Spesa [€]	Descrizione dell'Intervento
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	50000	SU2019030 - CORNIGLIO (PR) - RIO LUCCONI - Lavori di Somma Urgenza per intervento di movimentazione idraulica e sistemazione difese danneggiate sul Rio Lucconi in Comune di Corniglio (PR)
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	25000	SU2019032 - CORNIGLIO (PR) - Lavori di SOMMA URGENZA per indagini e monitoraggio dell'abitato di Agna, in comune di Corniglio (PR), minacciato da frana
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	192000	1A2A716 - TIZZANO VAL PARMA (PR) - CORNIGLIO (PR) - Lavori di completamento delle opere strutturali di consolidamento degli abitati di Pianestolla e di Sauna
2019	Provincia	1 - Dissesto Idrogeologico	150000	014713 - CORNIGLIO - SP 116 dei Cento Laghi - Intervento di pulitura dell'alveo e di difesa spondale del torrente Parma e ricostruzione del corpo strada
2019	Provincia	1 - Dissesto Idrogeologico	49000	014714 - CORNIGLIO - Sp 13 di Corniglio - Intervento in urgenza per pulitura, risagomatura e difesa spondale dell'alveo e incremento rinforzo muri d'ala ponte
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	80000	014915 - CORNIGLIO - Sistemazione alveo Rio Carzago in località Carzago
2019	Comune	ND	400000	015343 - CORNIGLIO - Frana in loc. Agna: primo stralcio intervento di messa in sicurezza dell'abitato di Agna minacciato dalla frana
2019	Comune	ND	8000	015342 - CORNIGLIO - Frana in loc. Agna. Intervento in somma urgenza consistente nella regimazione delle acque a monte del corpo franoso e, contestualmente, la protezione del pendio dall'erosione mediante posa in opera di adeguata geostuoia
2020	Comune	ND	400000	015343 - CORNIGLIO - Frana in loc. Agna: primo stralcio intervento di messa in sicurezza dell'abitato di Agna minacciato dalla frana.
2020	Comune	ND	100000	015638 - CORNIGLIO - Intervento urgente sulla viabilità comunale in località Curatico - Costa Venturina per aggravamento movimento franoso
2020	Comune	ND	400000	015637 - CORNIGLIO - Frana in loc. Agna. Secondo stralcio intervento di messa in sicurezza dell'abitato di Agna minacciato dalla frana
2020	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	260000	015789 - CORNIGLIO - Interventi urgenti di messa in sicurezza nel bacino del torrente Parma
2020	Comune	ND	35000	015437 - CORNIGLIO - Messa in sicurezza sede stradale in località Curatico al fine di riportare la funzionalità dell'opera allo stato antecedente all'evento calamitoso
2021	Comune	ND	15000	017096 - CORNIGLIO - Interventi urgenti di messa in sicurezza delle strade comunali verso Braia-Vestana e Agrimonte
2021	Comune	ND	350000	016909 - CORNIGLIO - Intervento di stabilizzazione del versante per garantire la percorribilità della strada comunale Curatico-Costa Venturina
2019	Provincia	1 - Dissesto Idrogeologico	49000	014714 - CORNIGLIO - Sp 13 di Corniglio - Intervento in urgenza per pulitura, risagomatura e difesa spondale dell'alveo e incremento rinforzo muri d'ala ponte
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	80000	014915 - CORNIGLIO - Sistemazione alveo Rio Carzago in località Carzago
2019	Comune	ND	400000	015343 - CORNIGLIO - Frana in loc. Agna: primo stralcio intervento di messa in sicurezza dell'abitato di Agna minacciato dalla frana
2019	Comune	ND	8000	015342 - CORNIGLIO - Frana in loc. Agna. Intervento in somma urgenza consistente nella regimazione delle acque a monte del corpo franoso e, contestualmente, la protezione del pendio dall'erosione mediante posa in opera di adeguata geostuoia
2020	Comune	ND	400000	015343 - CORNIGLIO - Frana in loc. Agna: primo stralcio intervento di messa in sicurezza dell'abitato di Agna minacciato dalla frana.

Anno	Ente	Tipologia	Spesa [€]	Descrizione dell'Intervento
2020	Comune	ND	100000	015638 - CORNIGLIO - Intervento urgente sulla viabilità comunale in località Curatico - Costa Venturina per aggravamento movimento franoso
2020	Comune	ND	400000	015637 - CORNIGLIO - Frana in loc. Agna. Secondo stralcio intervento di messa in sicurezza dell'abitato di Agna minacciato dalla frana
2020	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	260000	015789 - CORNIGLIO - Interventi urgenti di messa in sicurezza nel bacino del torrente Parma
2020	Comune	ND	35000	015437 - CORNIGLIO - Messa in sicurezza sede stradale in località Curatico al fine di riportare la funzionalità dell'opera allo stato antecedente all'evento calamitoso
2021	Comune	ND	15000	017096 - CORNIGLIO - Interventi urgenti di messa in sicurezza delle strade comunali verso Braia-Vestana e Agrimonte
2021	Comune	ND	350000	016909 - CORNIGLIO - Intervento di stabilizzazione del versante per garantire la percorribilità della strada comunale Curatico-Costa Venturina

Tabella B4. Voci di spesa considerate per il comune di Lesignano de Bagni

Anno	Ente	Tipologia	Spesa [€]	Descrizione dell'intervento
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	100000	2B2A408-000 LANGHIRANO (PR) - TIZZANO VAL PARMA (PR) - LESIGNANO DE' BAGNI (PR) - CORNIGLIO (PR) - TORRENTE PARMA - Manutenzione idraulica straordinaria nel bacino del torrente Parma
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	300000	1A2A402-000 BARDI (PR) - TIZZANO VAL PARMA (PR) - CORNIGLIO (PR) - FORNOVO DI TARO (PR) - BORGO VAL DI TARO (PR) - PELLEGRINO PARMENSE (PR) - SOLIGNANO (PR) - VARSÌ (PR) - TERENCE (PR) - TORNOLO (PR) - LESIGNANO DE' BAGNI (PR) - Esecuzione ed implementazione, ad opere di consolidamento minori negli abitati nei comuni di Bardi (Faggio), Tizzano Val Parma (Capoluogo, Costa, Reno), Corniglio (Capoluogo, Cirone, Agra, Vestana, Ballone); Fornovo Taro (Citerna) Borgo Val di Taro (Capoluogo e Monticell)
2017	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	7 - Manutenzione idraulica dei fiumi	48000	7P1A001.003 - MONCHIO DELLE CORTI (PR) - LESIGNANO DE BAGNI (PR) - CORNIGLIO (PR) - Interventi di manutenzione ordinaria sistemazione versanti (comuni di Monchio delle Corti, Lesignano de Bagni, Corniglio)
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	50000	SU2018024 - LESIGNANO NE' BAGNI (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori urgenti per la riduzione del rischio di esondazione del Torrente Parma per l'abitato di Case Sorgenti e servizi pubblici
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	40000	2APSM1806 - LESIGNANO DE' BAGNI (PR), PARMA (PR), TRAVERSETOLO (PR), LANGHIRANO (PR), NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR), TIZZANO VAL PARMA (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori di manutenzione alle opere idrauliche nel torrente Parma dal Ponte di Pannocchia a Capoponte Comuni di Lesignano de' Bagni, Parma, Traversetolo, Langhirano, Neviano degli Arduini, Tizzano Val Parma
2018	Comune	ND	90000	014164 - LESIGNANO DE' BAGNI - Intervento urgente di messa in sicurezza dell'abitato di Mulazzano e la strada Saliceto - Monticello in località Montetestone.
2020	Comune	ND	160000	015915 - LESIGNANO DE' BAGNI - Primi interventi di mitigazione del dissesto idrogeologico insistente sull'abitato di Mulazzano Monte in comune di Lesignano de Bagni
2020	Comune	ND	160000	015915 - LESIGNANO DE' BAGNI - Primi interventi di mitigazione del dissesto idrogeologico insistente sull'abitato di Mulazzano Monte in comune di Lesignano de Bagni
2021	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	380000	016927 - LESIGNANO DE' BAGNI, TRAVERSETOLO - Intervento di sistemazione idraulica-idrogeologica del bacino del torrente Termina di Castione
2021	Comune	ND	220000	016916 - LESIGNANO DE' BAGNI - Intervento di messa in sicurezza dell'abitato di Mulazzano loc. Montetestone - 2 stralcio

Tabella B5. Voci di spesa considerate per il comune di Palanzano

Anno	Ente	Tipologia	Spesa [€]	Descrizione dell'Intervento
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	200000	2B2A410-000 MONTECCHIO EMILIA (RE) - SAN POLO D'ENZA (RE) - CANOSSA (RE) - VETTO (RE) - #RAMISETO (RE) - MONCHIO DELLE CORTI (PR) - PALANZANO (PR) - NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - TRAVERSETOLO (PR) - TORRENTE ENZA - Manutenzione idraulica straordinaria nel bacino del torrente Enza
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	100000	1A2A403-002 #RAMISETO (RE) - MONCHIO DELLE CORTI (PR) - NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - PALANZANO (PR) - TORRENTE ENZA - Esecuzione di opere di consolidamento minori negli abitati capoluogo e Succiso in Comune di Ramiseto, Capoluogo del Comune di Monchio delle Corti, Lupazzano e Cedogno in Comune di Neviano degli Arduini e Nirone in Comune di Palanzano, nell'ambito del bacino del T. Enza
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	200000	014465 - PALANZANO - Intervento di regimazione idraulica nel torrente Cedra in località Ponte di Caneto nel Comune di Palanzano, finalizzato alla difesa dell'abitato di Caneto. Intervento di regimazione idraulica nel torrente Enza in località Nirone nel Comune di Palanzano
2020	Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale	ND	60000	016048 - PALANZANO - Messa in sicurezza del fosso delle Pianelle in località Coloreto con coinvolgimento della strada pubblica Vaestano - Ponte Enza

Tabella B6. Voci di spesa considerate per il comune di Neviano degli Arduini

Anno	Ente	Tipologia	Spesa [€]	Descrizione dell'intervento
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	200000	2B2A410-000 MONTECCHIO EMILIA (RE) - SAN POLO D'ENZA (RE) - CANOSSA (RE) - VETTO (RE) - #RAMISETO (RE) - MONCHIO DELLE CORTI (PR) - PALANZANO (PR) - NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - TRAVERSETOLO (PR) - TORRENTE ENZA - Manutenzione idraulica straordinaria nel bacino del torrente Enza
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	100000	1A2A403-002 #RAMISETO (RE) - MONCHIO DELLE CORTI (PR) - NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - PALANZANO (PR) - TORRENTE ENZA - Esecuzione di opere di consolidamento minori negli abitati capoluogo e Succiso in Comune di Ramiseto, Capoluogo del Comune di Monchio delle Corti, Lupazzano e Cedogno in Comune di Neviano degli Arduini e Nirone in Comune di Palanzano, nell'ambito del bacino del T. Enza
2017	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	89009.85	2K1A013-000 NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - CANOSSA (RE) - TORRENTE ENZA - Sovralluvionamento con rischio esondazione su SP 513 della Val d'Enza in loc. Cerezzola (mc. 10000)
2017	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	7 - Manutenzione idraulica ecosistemi fluviali	50000	7P1A001.001 - TRAVERSETOLO (PR) - MONTECHIARUGOLO (PR) - NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - T. ENZA - Interventi di manutenzione alle opere idrauliche e ripristino sezioni di deflusso del bacino del Torrente Enza in provincia di Parma, comuni di Traversetolo, Monteghiarugolo e Neviano degli Arduini
2017	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	7 - Manutenzione idraulica ecosistemi fluviali	47000	7P1A001.002 - TIZZANO VAL PARMA (PR) - FELINO (PR) - NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - T. PARMA - Interventi di manutenzione ordinaria e ripristino sezioni di deflusso bacino medio Torrente Parma (comuni di Tizzano Val Parma, Felino, Neviano degli Arduini)
2017	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	50000	PI17013-000 NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - TORRENTE ENZA - Lavori di Somma Urgenza al fine di rimuovere le principali cause del movimento gravitativo in atto in località Paderna del comune di Neviano degli Arduini (PR)
2017	Provincia	1 - Dissesto Idrogeologico	70000	012916 - NEVIANO DEGLI ARDUINI - Interventi di somma urgenza al fine di garantire la viabilità in sicurezza in prossimità del movimento gravitativo in atto in località Paderna in comune di Neviano degli Arduini.
2017	Provincia	ND	50000	012916 - NEVIANO DEGLI ARDUINI - Interventi di somma urgenza al fine di garantire la viabilità in sicurezza in prossimità del movimento gravitativo in atto in località Paderna in comune di Neviano degli Arduini.
2017	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	40000	012808 - NEVIANO DEGLI ARDUINI - Ripristino rete scolante del versante in frana in località Villanova - Lupazzano a salvaguardia dell'abitato delle Mole e SP. 97, in comune di Neviano degli Arduini
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	40000	2APSM1806 - LESIGNANO DE' BAGNI (PR), PARMA (PR), TRAVERSETOLO (PR), LANGHIRANO (PR), NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR), TIZZANO VAL PARMA (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori di manutenzione alle opere idrauliche nel torrente Parma dal Ponte di Pannocchia a Capoponte Comuni di Lesignano de' Bagni, Parma, Traversetolo, Langhirano, Neviano degli Arduini, Tizzano Val Parma
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	50000	1A2A705 - NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - TORRENTE ENZA - Ripristino funzionalità opere idrauliche di difesa sondale nel torrente Enza nel tratto sottostante l'abitato da consolidare di Cedogno
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	11160	SU2019002 - NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - T. ENZA - Lavori di somma urgenza Località Fossa Velago - Comune di Neviano degli Arduini (PR) - erosione spondale Torrente Enza
2019	Gestore dei servizi	ND	70000	014769 - NEVIANO DEGLI ARDUINI - Intervento di regimazione idraulica del torrente Enza in località Fossa Velago nel comune di Neviano degli Arduini PR.

Anno	Ente	Tipologia	Spesa [€]	Descrizione dell'Intervento
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	50000	015278 - NEVIANO DEGLI ARDUINI - Intervento di sistemazione di erosione in sponda sinistra del torrente Enza
2020	Comune	ND	50000	016697 - NEVIANO DEGLI ARDUINI - Intervento urgente di realizzazione di opere di contenimento al piede della scarpata, risagomatura e ripristino della condizione di drenaggio in Loc. Vezzano
2020	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	50000	016375 - NEVIANO DEGLI ARDUINI - Intervento urgente di ripristino erosioni spondali
2020	Comune	ND	15000	015644 - NEVIANO DEGLI ARDUINI - Lavori di messa in sicurezza della strada comunale interessata da smottamento scarpata di monte e danneggiamento muro di contenimento di controripa
2020	Comune	ND	30000	015645 - NEVIANO DEGLI ARDUINI - Messa in sicurezza della strada comunale interessata da cedimento verso valle e ripristino del retico idraulico

Tabella B7. Voci di spesa considerate per il comune di Monchio delle Corti

Anno	Ente	Tipologia	Spesa [€]	Descrizione dell'Intervento
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	200000	2B2A410-000 MONTECCHIO EMILIA (RE) - SAN POLO D'ENZA (RE) - CANOSSA (RE) - VETTO (RE) - #RAMISETO (RE) - MONCHIO DELLE CORTI (PR) - PALANZANO (PR) - NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - TRAVERSETOLO (PR) - TORRENTE ENZA - Manutenzione idraulica straordinaria nel bacino del torrente Enza
2015	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	100000	1A2A403-002 #RAMISETO (RE) - MONCHIO DELLE CORTI (PR) - NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - PALANZANO (PR) - TORRENTE ENZA - Esecuzione di opere di consolidamento minori negli abitati capoluogo e Succiso in Comune di Ramiseto, Capoluogo del Comune di Monchio delle Corti, Lupazzano e Cedogno in Comune di Neviano degli Arduini e Nirone in Comune di Palanzano, nell'ambito del bacino del T. Enza
2017	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	89009.85	2K1A013-000 NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - CANOSSA (RE) - TORRENTE ENZA - Sovralluvionamento con rischio esondazione su SP 513 della Val d'Enza in loc. Cerezola (mc. 10000)
2017	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	7 - Manutenzione idraulica ecosistemi fluviali	50000	7P1A001.001 - TRAVERSETOLO (PR) - MONTECHIARUGOLO (PR) - NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - T. ENZA - Interventi di manutenzione alle opere idrauliche e ripristino sezioni di deflusso del bacino del Torrente Enza in provincia di Parma, comuni di Traversetolo, Monteghiarugolo e Neviano degli Arduini
2017	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	7 - Manutenzione idraulica ecosistemi fluviali	47000	7P1A001.002 - TIZZANO VAL PARMA (PR) - FELINO (PR) - NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - T. PARMA - Interventi di manutenzione ordinaria e ripristino sezioni di deflusso bacino medio Torrente Parma (comuni di Tizzano Val Parma, Felino, Neviano degli Arduini)
2017	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	50000	PI17013-000 NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - TORRENTE ENZA - Lavori di Somma Urgenza al fine di rimuovere le principali cause del movimento gravitativo in atto in località Paderna del comune di Neviano degli Arduini (PR)
2017	Provincia	1 - Dissesto Idrogeologico	70000	012916 - NEVIANO DEGLI ARDUINI - Interventi di somma urgenza al fine di garantire la viabilità in sicurezza in prossimità del movimento gravitativo in atto in località Paderna in comune di Neviano degli Arduini.
2017	Provincia	ND	50000	012916 - NEVIANO DEGLI ARDUINI - Interventi di somma urgenza al fine di garantire la viabilità in sicurezza in prossimità del movimento gravitativo in atto in località Paderna in comune di Neviano degli Arduini.

Anno	Ente	Tipologia	Spesa [€]	Descrizione dell'Intervento
2017	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	ND	40000	012808 - NEVIANO DEGLI ARDUINI - Ripristino rete scolante del versante in frana in località Villanova - Lupazzano a salvaguardia dell'abitato delle Mole e SP. 97, in comune di Neviano degli Arduini
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	40000	2APSM1806 - LESIGNANO DE' BAGNI (PR), PARMA (PR), TRAVERSETOLO (PR), LANGHIRANO (PR), NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR), TIZZANO VAL PARMA (PR) - TORRENTE PARMA - Lavori di manutenzione alle opere idrauliche nel torrente Parma dal Ponte di Pannocchia a Capoponte Comuni di Lesignano de' Bagni, Parma, Traversetolo, Langhirano, Neviano degli Arduini, Tizzano Val Parma
2018	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	1 - Dissesto Idrogeologico	50000	1A2A705 - NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - TORRENTE ENZA - Ripristino funzionalità opere idrauliche di difesa sondale nel torrente Enza nel tratto sottostante l'abitato da consolidare di Cedogno
2019	Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile	2 - Dissesto rete idrografica superficiale	11160	SU2019002 - NEVIANO DEGLI ARDUINI (PR) - T. ENZA - Lavori di somma urgenza Località Fossa Velago - Comune di Neviano degli Arduini (PR) - erosione spondale Torrente Enza
2019	Gestore dei servizi	ND	70000	014769 - NEVIANO DEGLI ARDUINI - Intervento di regimazione idraulica del torrente Enza in località Fossa Velago nel comune di Neviano degli Arduini PR.







[WWW.ART-ER.IT](http://WWW.ART-ER.IT)

[INFO@ART-ER.IT](mailto:INFO@ART-ER.IT)

