

PUG intercomunale

PIANO URBANISTICO GENERALE



Unione Valli Reno Lavino Samoggia



Casalecchio di Reno • Monte San Pietro
Sasso Marconi • Valsamoggia • Zola Predosa

Sindaci

Comune Casalecchio di Reno - Massimo Bosso
Comune Monte San Pietro - Monica Cinti
Comune Sasso Marconi - Roberto Parmeggiani
Comune Valsamoggia - Daniele Ruscigno
Comune Zola Predosa - Davide Dall'Omo

Ufficio di Piano

Dirigente Ufficio di Piano e Coordinamento Tecnico - Pierre Passarella
Responsabile Polo Territoriale Casalecchio di Reno - Veronica Fossier
Responsabile Polo Territoriale Monte San Pietro - Andrea Diolaiti
Responsabile Polo Territoriale Sasso Marconi - Michael Gamberini
Responsabile Polo Territoriale Valsamoggia - Federica Baldi
Responsabile Polo Territoriale Zola Predosa - Simonetta Bernardi

Coordinamento Scientifico e Metodologico - Vittorio Emanuele Bianchi

QUADRO CONOSCITIVO DIAGNOSTICO

Capitolo 4

Capacità infrastrutturale

marzo 2024

	Assunzione	Adozione	Approvazione
Casalecchio di Reno	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__
Monte San Pietro	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__
Sasso Marconi	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__
Valsamoggia	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__
Zola Predosa	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__	Delibera C.C. N° __ del __/__/__

Assessori

Comune Casalecchio di Reno - Barbara Negroni
Comune Monte San Pietro - Maria Concetta Iodice
Comune Sasso Marconi - Gianluca Rossi
Comune Zola Predosa - Ernesto Russo

Ufficio di Piano collaboratori

Personale Unionale - Elisa Nocetti
Poli Territoriali - Tiziana Beggiato, Davide Biancofiore, Luca Pomi, Lia Aleandri, Stefano Bartolini,
Milena Michelini, Roberto Erioli, Laura Garagnani, Gianluca Gentilini,
Manuela Pulga, Federica Garuti

SIT

Donatella di Paola, Gianluca Gentilini, Davide Magelli, Marco Bettini, Gaia Giovannini

Garanti Partecipazione

Unione Reno Lavino Samoggia - Laura Lelli
Comune Casalecchio di Reno - Laura Lelli
Comune Monte San Pietro - Emanuela Rivetta
Comune Sasso Marconi - Glauco Guidastrì
Comune Valsamoggia - Elisa Grazia
Comune Zola Predosa - Federico Palma

Consulenti dell'Ufficio di Piano per aspetti specialistici

Quadro Conoscitivo e Valsat - ATI Sis.Ter srl, Urban Planning srl
Aspetti Giuridici - Tommaso Bonetti
Aspetti Ambientali - AESS - Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile, Francesca Gaburro, Giuseppe Federzoni
Aspetti Valutativi e perequativi - Stefano Stanghellini
Partecipazione - Fondazione Innovazione Urbana
Elaborazioni grafiche - ATI Sis.Ter srl - Urban Planning srl

INDICE

4.1. RETI DI TELE-COMUNICAZIONE E MONITORAGGIO	5
4.1.1. Infrastruttura digitale	6
4.1.2. Antenne per telefonia ed emittenti radio	10
4.1.3. Monitoraggio.....	13
4.2. MOBILITÀ	15
4.2.1. Infrastruttura stradale	16
4.2.2. Mobilità sostenibile.....	34
4.2.3. Correlazione con il P.U.M.S. (Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile)	39
4.3. ENERGIA	46
4.3.1. Infrastruttura energetica	47
4.3.2. Vocazioni e opportunità energetiche.....	50
4.4. ANALISI CONCLUSIVE	66
4.4.1. Grigliati intermedi	67
4.4.2. Grigliato finale di sintesi C: CAPACITÀ INFRASTRUTTURALE	83
4.4.3. Sintesi diagnostica per sistemi funzionali	85
4.4.4. Forze e Opportunità / Debolezze e Minacce.....	86

4.1.

RETI DI TELE- COMUNICAZIONE E MONITORAGGIO

Introduzione al tema

L'infrastrutturazione digitale costituisce una condizione essenziale per sostenere il mosaico dell'economia a misura d'uomo di un sistema come quello dell'Unione dei comuni Valli Reno Lavino e Samoggia, costituito in gran parte da territorio rurale. L'importanza dell'infrastruttura digitale è emersa prepotentemente durante il periodo di lockdown causato dalla pandemia da Covid 19. La pandemia ha infatti riproposto con evidenza la complessità, varietà e fragilità del nostro territorio.

L'infrastruttura digitale è un sistema che può garantire ai territori interni di essere attraenti e abitabili in maniera diversa ma allo stesso tempo alla pari con i sistemi urbani delle città. Molti servizi al cittadino, infatti, sono sempre più orientati ad essere fruiti in maniera digitale: pertanto, il rafforzamento dei servizi primari come quelli sanitari, scolastici e di trasporto è necessario a rendere migliore la vita delle

persone e a valorizzare i territori interni. Emerge inoltre come il grado stesso di infrastrutturazione di un territorio possa creare squilibri e disuguaglianze fra la popolazione stessa, anche a poche decine di chilometri l'una dall'altra: da un lato il sistema metropolitano in cui convergono densità demografica, dotazioni, infrastrutturali e condizioni di centralità geografica con funzioni di eccellenza che poi si dilatano in sistemi suburbani, dall'altro i territori extra urbani costituiti da comuni più piccoli, aree montane, più lontani a questa dimensione di conurbazione metropolitana e con forme urbane derivanti dalla loro tradizione storica. In questo sistema le infrastrutture di connessione, ovvero le reti infrastrutturali, aumentano in maniera preponderante la loro importanza e costituiscono una condizione essenziale per limitare l'emarginazione e favorire il mantenimento di attività ed il presidio di questi territori

4.1.1. Infrastruttura digitale

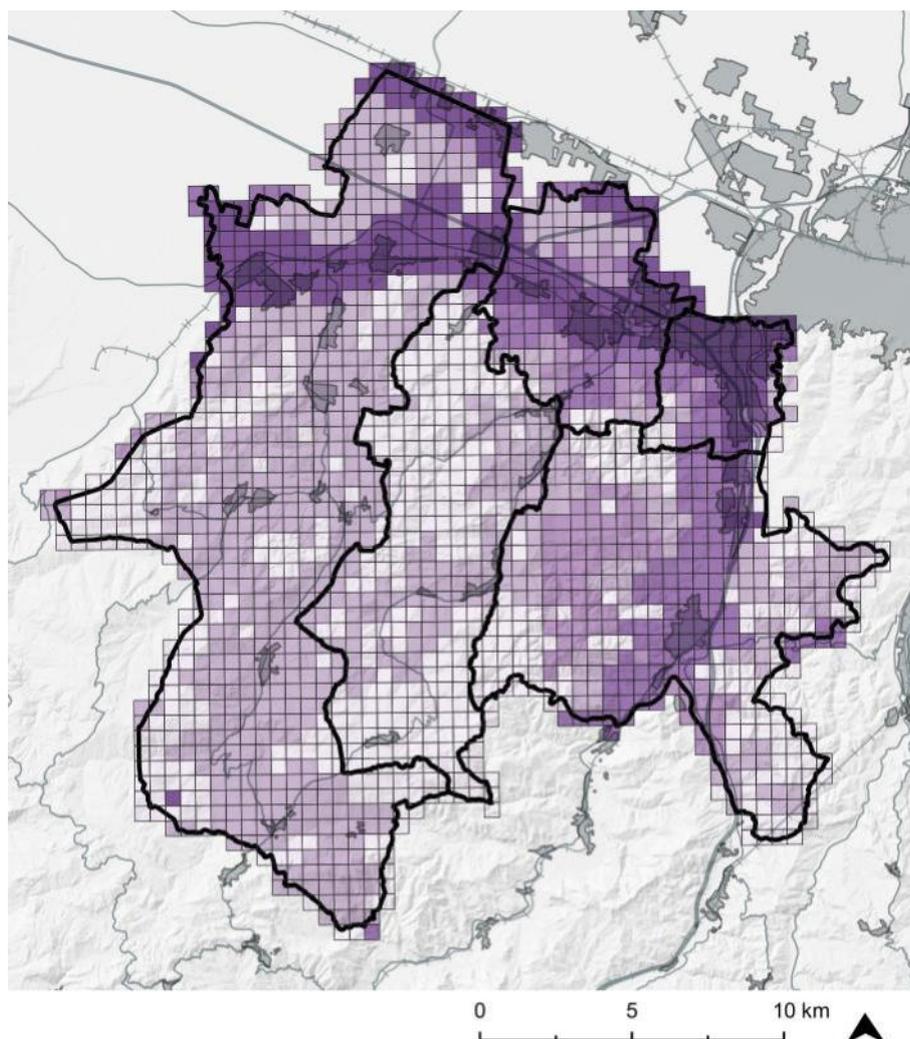
Il territorio dell'Unione dei comuni Valli Reno Lavino e Samoggia è caratterizzato da forti livelli di infrastrutture di telecomunicazioni che collegano i centri urbani lungo la direttrice della Bazzanese e della via Emilia. Il nodo di Casalecchio di Reno, porta di ingresso a Bologna dai flussi provenienti da Sud e da Ovest, costituisce un perno infrastrutturale importante. Nella Tabella 1 "Copertura percentuale di FTTC e FTTH dei comuni" si evidenzia nello specifico la copertura per ciascun comune delle reti FTTC e FTTH (celle 500x500 del grigliato). Invece nella Figura 1 "Grigliato Copertura della fibra ottica" si può notare come le infrastrutture di telecomunicazioni sostanzialmente seguano in via primaria i grandi assi di comunicazione stradali e ferroviari e i centri maggiori. Le politiche attivate a livello regionale, e volte a ridurre il *digital divide*, hanno portato ad una graduale copertura anche degli altri territori lungo le vallate. In particolare Sasso Marconi per le ragioni poc'anzi espresse ma anche la vallata del Samoggia. Un'ulteriore mappa di sintesi, visibile in Figura 2 "Grigliato Aree non coperte da fibra ottica", riporta

le aree che non sono coperte da tecnologia di fibra ottica secondo i grigliati di copertura di AGCOM, con risoluzione 100m x 100m ed aggiornati a Dicembre 2018. Come possiamo notare, i comuni con l'estensione maggiore di territori non coperti da fibra ottica sono le aree collinari di Valsamoggia e Monte San Pietro. Nel caso del comune di Valsamoggia, gran parte del territorio non servito da fibra ha comunque accesso ad internet mediante rete fissa con tecnologia ADSL, che copre i principali centri abitati delle aree collinari e montane del comune; solamente aree lungo il confine con la provincia di Modena e le zone con maggiore altitudine non sono servite da alcuna tipologia di rete fissa. Per quanto riguarda invece la capacità di Upload della migliore tecnologia di linea fissa, in Figura 3 "Grigliato Prestazioni della linea fissa" è possibile visualizzare con il metodo di sintesi del grigliato la diversa distribuzione sul territorio dell'Unione. Si evidenziano maggiori prestazioni della linea negli ambiti più urbani dei comuni di Casalecchio di Reno, Zola Predosa e Sasso Marconi.

Tabella 1: Copertura percentuale di FTTC e FTTH dei comuni – Fonte: AGCOM

	N. celle 500mx500m per comune	N. celle 500mx500m con FTTC per comune	% di celle 500mx500m del comune con FTTC	N. celle 500mx500m con FTTH per comune	% di celle 500mx500m del comune con FTTH
Casalecchio di Reno	91	73	80,2	47	51,6
Monte San Pietro	370	10	2,7	7	1,9
Sasso Marconi	456	180	39,5	7	1,5
Valsamoggia	833	47	5,6	137	16,4
Zola Predosa	191	127	66,5	76	39,8

Figura 1: Grigliato Copertura della fibra ottica – Fonte: AGCOM



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Migliore tecnologia di linea fissa per cella

-  FTTH (Fiber To The Home)
-  FTTC+ (Fiber To The Cabinet)
-  FTTC (Fiber To The Cabinet)
-  ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)
-  Nessuna copertura

Figura 2: Grigliato Aree non coperte da fibra ottica – Fonte: AGCOM

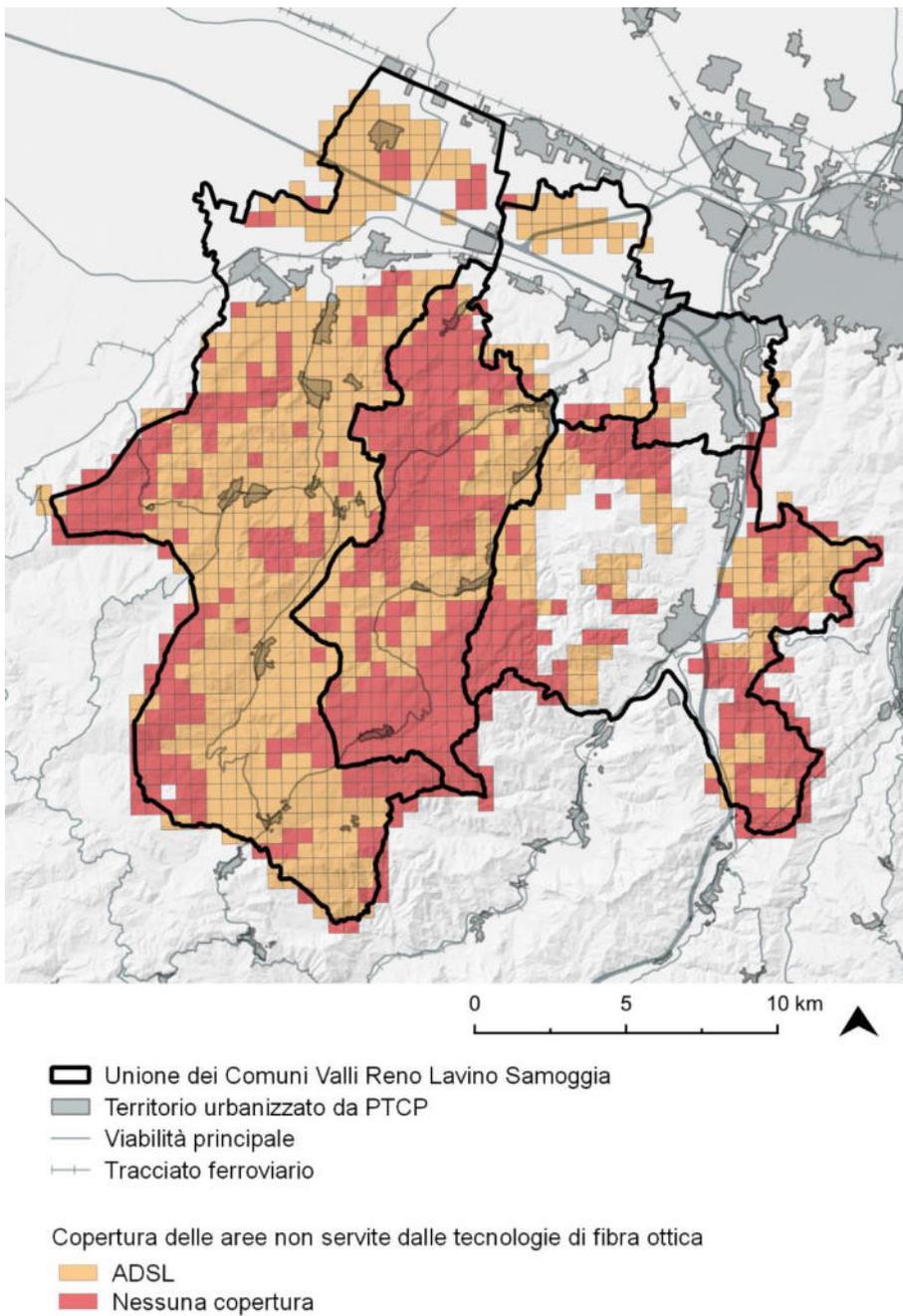
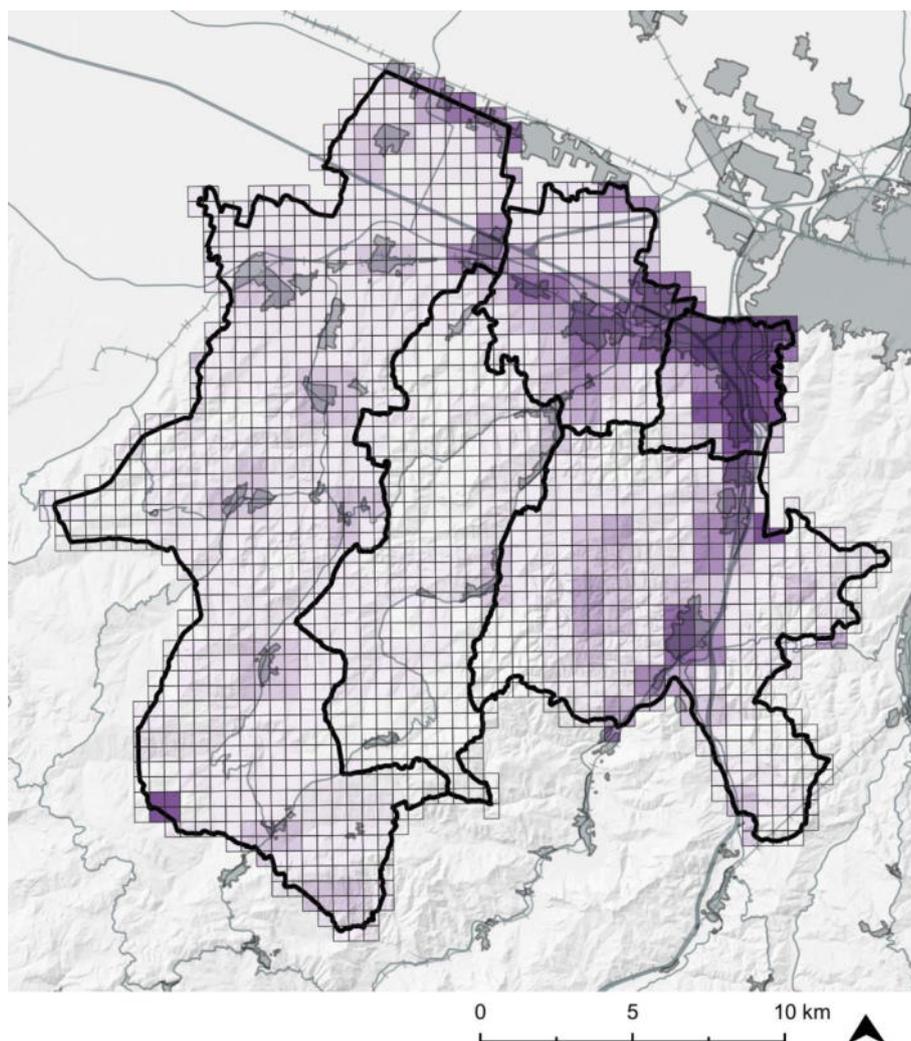


Figura 3: Grigliato Prestazioni della linea fissa – Fonte: AGCOM



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Velocità di upload della migliore tecnologia di linea fissa per cella (Mbps)

-  250 - 1000
-  100 - 250
-  50 - 100
-  30 - 50
-  10 - 30
-  0 - 10

4.1.2. Antenne per telefonia ed emittenti radio

Dal Quadro Conoscitivo Diagnostico del PTM (Cfr. PTM, Capitolo “Salute&Benessere”) si possono ottenere le antenne rilevate da Arpae (divise tra radio, tv, internet a banda larga ed operatori telefonici) fino alla stesura del PTM, gli elettrodotti aggiornati al 2005 e le misure manuali e continue di radiazioni elettromagnetiche (Cfr. sezione 3 “Salute&Benessere” del capitolo 2 “Popolazione e Socialità”).

Dal sito ARPAE è possibile disporre di una lista di antenne (<https://dati.arpae.it/dataset/campi-elettromagnetici-stazioni-radio-base>). Il dataset è stato pubblicato nel 2018 e ha una frequenza di aggiornamento mensile. È inoltre disponibile un catasto dei campi elettromagnetici e quindi delle antenne sul sito di Arpae, aggiornato al 2021, ma solo nella forma webGIS (<https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/campi-elettromagnetici/dati-campi-elettromagnetici/catasto-regionale>).

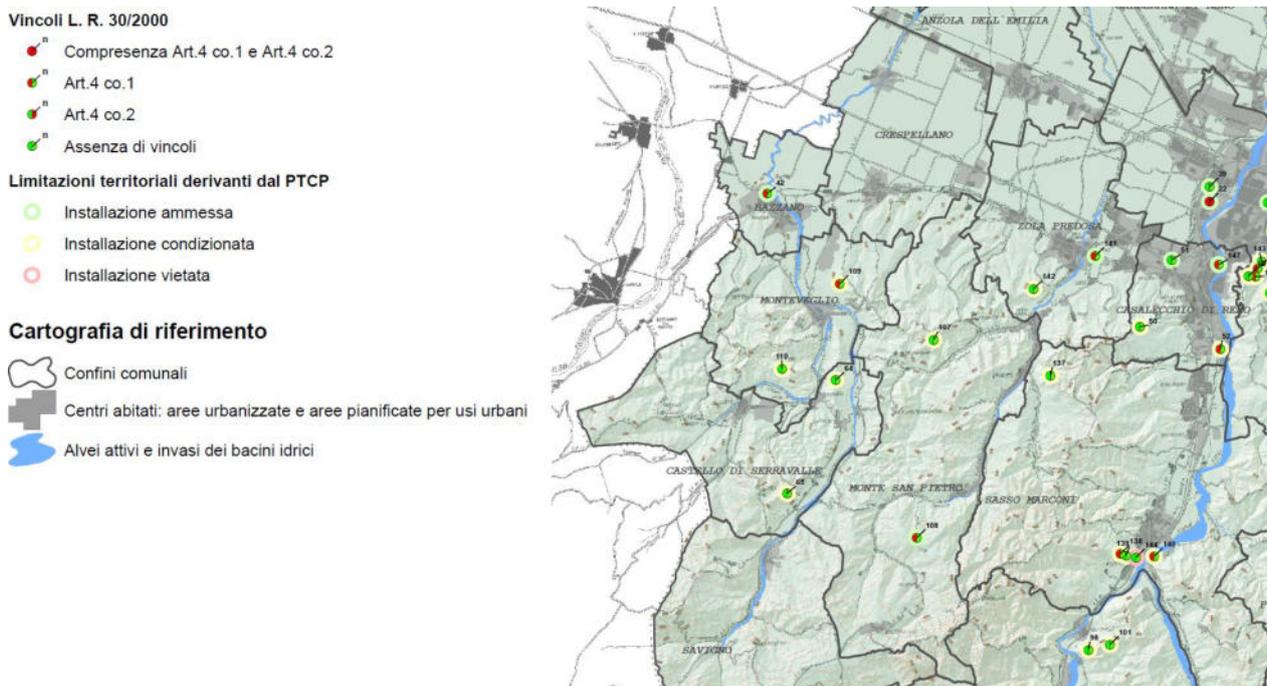
Il webGIS permette di visualizzare anche le misurazioni manuali o continue di radiazione

elettromagnetica. Dato che nel QCD del PTM appaiono anch'esse si può supporre che sia un aggiornamento del dataset del PTM. Tuttavia sono presenti solo gli impianti di comunicazione mobile e della Rete Ferroviaria Italiana. All'interno di notano anche impianti con tecnologia WiMax ma se confrontati con gli impianti WiMax del PTM solo in alcuni casi potrebbero essere gli stessi impianti. Gli impianti RFI invece coincidono con quelli del PTM.

Il Piano Provinciale per la Localizzazione dell'Emittenza Radio e Televisiva (PLERT) identifica inoltre, secondo gli articoli 4 e 5, le eventuali aree a rischio in conseguenza del posizionamento di antenne radio-televisive, già in esercizio o in progettazione, qualora in prossimità di aree a tutela e/o vincolate.

In Figura 4 “Stralcio da “Tav. 2: Stato di fatto e criticità dei siti esistenti”” si riportano le antenne esistenti per le quali è stata diagnosticata una incompatibilità con i vincoli predisposti dal PLERT.

Figura 4: Stralcio da “Tav. 2: Stato di fatto e criticità dei siti esistenti” – Fonte: PLERT – Città Metropolitana



Di seguito si riporta il numero di antenne ed i chilometri di elettrodotti a alta e media tensione per ciascun comune dell'Unione:

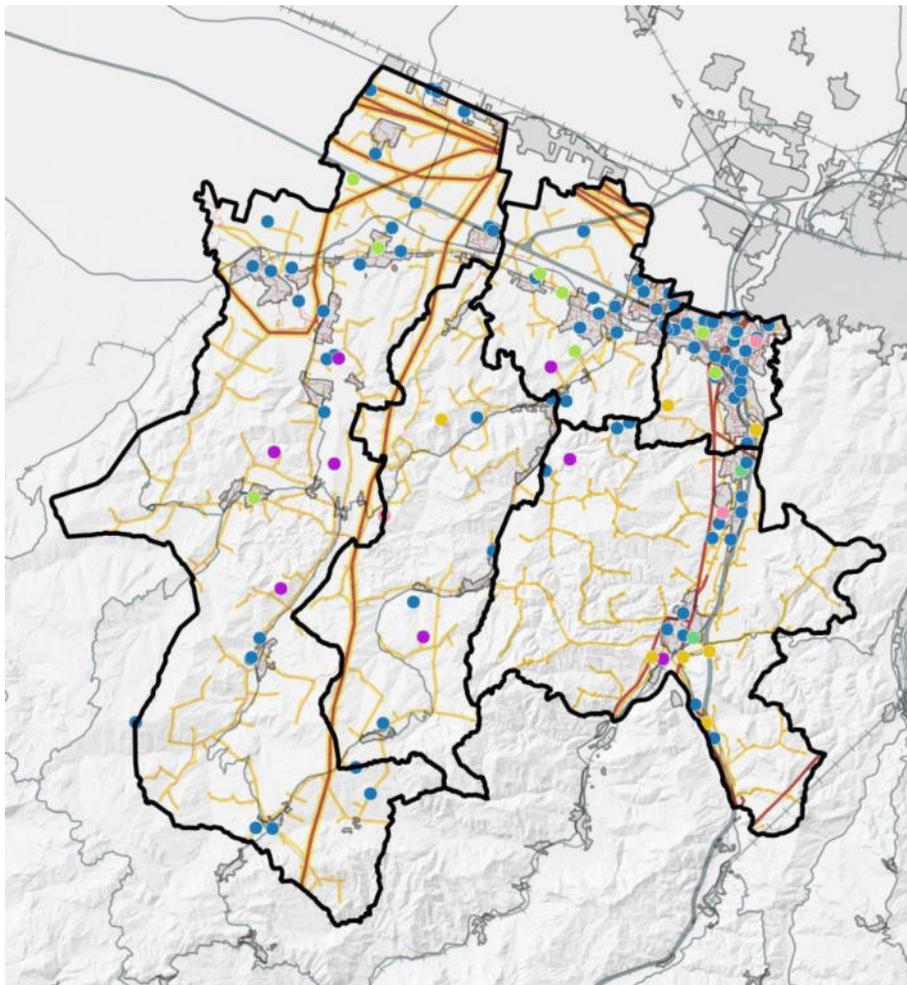
- Casalecchio di Reno: 47 antenne, di cui 1 antenna RFI, 4 antenne per diffusione radio, 2 antenne WiMAX, 1 antenna Tetra (rete regionale a uso della protezione civile per le emergenze), 39 antenne di operatori telefonici; 12.8 km di elettrodotti ad alta tensione, 135.7 km di elettrodotti a media tensione;
- Monte San Pietro: 17 antenne, di cui 6 antenne per diffusione radio, 1 antenna Tetra, 3 antenne per diffusione televisiva, 7 antenne di operatori telefonici; 11.4 km di elettrodotti ad alta tensione, 106.3 km di elettrodotti a media tensione;
- Sasso Marconi: 45 antenne, di cui 2 antenne RFI, 4 antenne per diffusione radio, 8 antenne per diffusione televisiva, 1 antenna Tetra (rete regionale a uso della protezione civile per le emergenze); 30 antenne di operatori telefonici; 23.3 km di elettrodotti ad alta tensione, 208.3 km di elettrodotti a media tensione;

- Valsamoggia: 74 antenne, di cui 3 antenne WiMAX, 7 TV, 64 antenne di operatori telefonici; 1.3 km di elettrodotti ad alta tensione, 391.8 km di elettrodotti a media tensione;

- Zola Predosa: 42 antenne, di cui 3 antenne WiMAX, 1 TV, 38 antenne di operatori telefonici; 12 km di elettrodotti ad alta tensione, 137.4 km di elettrodotti a media tensione.

In Figura 5 "Antenne per radio telecomunicazione, elettrodotti e fasce di rispetto degli elettrodotti" alla pagina seguente si riporta la distribuzione nel territorio dell'Unione delle antenne, degli elettrodotti ad alta e media tensione e le rispettive fasce di rispetto. La sorgente dati dei tracciati degli elettrodotti ad alta tensione è Enel, quella degli elettrodotti a media tensione è OpenStreetMap; le fasce di rispetto degli elettrodotti sono state tratte dal Catalogo dati della Città Metropolitana, eccetto per il comune di Sasso Marconi, per il quale i dati non sono disponibili da Catalogo (le fasce di rispetto indicate sono approssimazioni derivanti da elaborazioni Sis.Ter).

Figura 5: Antenne per radio telecomunicazione, elettrodotti e fasce di rispetto degli elettrodotti – Fonte: Enel, OSM, elaborazioni Sis.Ter srl



- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
- Territorio urbanizzato da PTCP
- Viabilità principale
- + Tracciato ferroviario
- Antenne di reti di comunicazione mobile (fonte: Arpae)
- Antenne di reti RFI (fonte: Arpae)
- Antenne per diffusione radio (fonte: PTM)
- Antenne per diffusione televisiva (fonte: PTM)
- Antenne Tetra - rete regionale a uso della protezione civile per le emergenze (fonte: PTM)
- Antenne WiMax - Antenne per servizio internet a Banda Larga (fonti: PTM e Arpae)
- Elettrodotti ad alta tensione (fonte: OSM)
- Elettrodotti a media tensione (fonte: catasto Enel)
- Zone di rispetto elettrodotti (fonte: Catalogo dati Città Metropolitana e elaborazioni Sis.Ter)

4.1.3. Monitoraggio

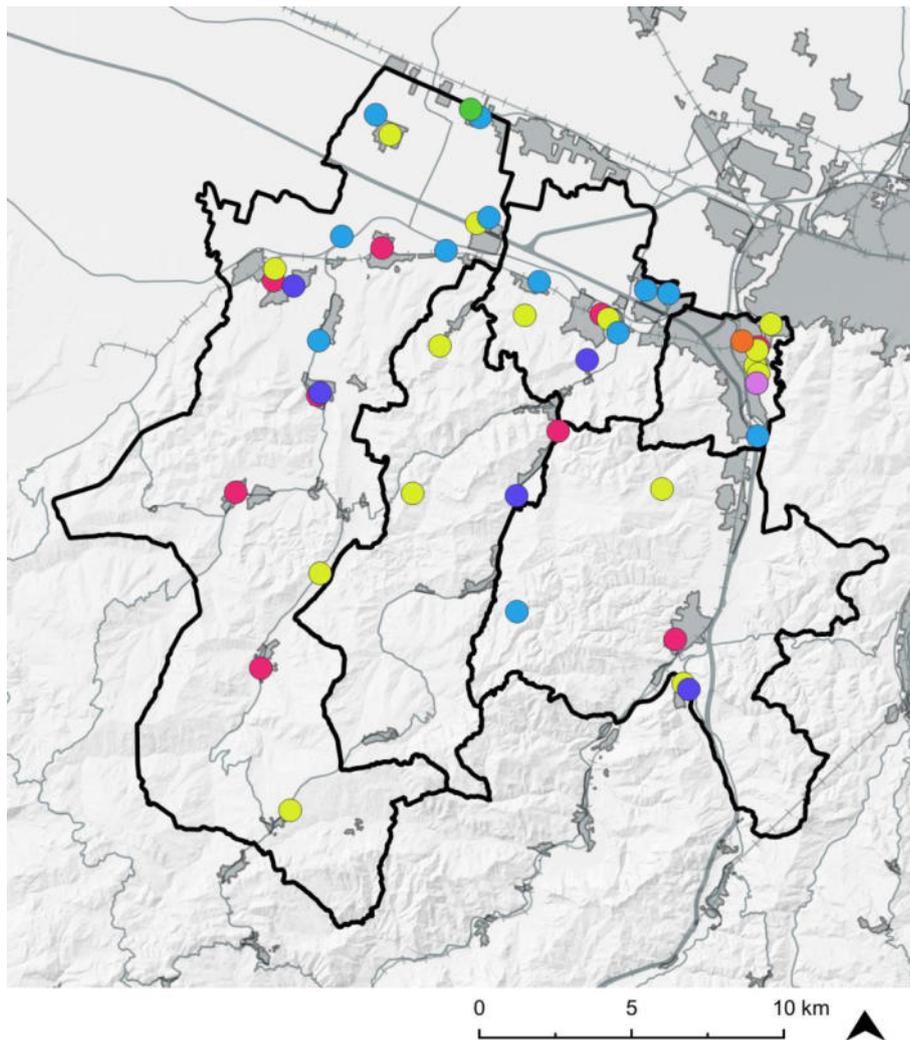
Infrastruttura di monitoraggio digitale

L'infrastruttura di monitoraggio del territorio, prevalentemente da fonte Arpa, è anch'essa sostanzialmente lungo le direttrici principali. I nodi di rilevazione sono costituiti prevalentemente dalla rete idrometeorologica regionale (6 sul territorio Valsamoggia, 2 sul territorio di Monte San Pietro e Zola Predosa, 4 a Casalecchio di Reno e 1 a Sasso Marconi). Sono presenti, nei tratti più a valle dei torrenti e fiumi, i sensori fluviali (2 in Valsamoggia tra Bazzano e Monteveglio, 1 a Monte San Pietro a monte di Calderino, 1 a Zola Predosa e 1 a monte di Sasso Marconi). Prevalentemente distribuiti in pianura i sensori

delle acque sotterranee. Da evidenziare una centralina per la qualità dell'aria dell'Arpa a Casalecchio di Reno e la presenza nei pressi dei centri abitati principali della stazione LoRaWAN generalmente servite in fibra.

Come è possibile notare anche in Figura 6 "Sistema delle infrastrutture esistenti di monitoraggio" emerge quindi una minore diffusione sensoristica nei territori del basso appennino come pure, a fronte delle criticità alla frana e al dissesto, una necessità di potenziamento delle situazioni più a rischio.

Figura 6: Sistema delle infrastrutture esistenti di monitoraggio – Fonte: ARPAE



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Rete di monitoraggio ambientale

-  Rete LoRaWAN
-  Rete idrometeorologica RIRER
-  Sensori acque fluviali
-  Sensori acque sotterranee
-  Sensori acque superficiali
-  Sensori GPS subsidenza
-  Sensori qualità aria

4.2.

MOBILITÀ

Introduzione al tema

L'Unione dei comuni Valli Reno, Lavino e Samoggia è caratterizzata dal passaggio di una fitta rete di collegamenti stradali, ferroviari, ciclabili ed escursionistici.

Lungo l'asse della Porrettana e della Bazzanese si concentrano strade di interesse nazionale e regionale, come ad esempio la Nuova Bazzanese e la Nuova Porrettana, mentre lungo le stesse direzioni si sviluppa anche l'asse autostradale della A1 che attraversa i comuni di Valsamoggia (uscita autostradale Samoggia) Zola Predosa, Casalecchio di Reno (uscita autostradale Bologna Casalecchio) che costituisce il perno dei collegamenti tra Emilia, Toscana e la città di Bologna, Sasso Marconi (uscite autostradali Sasso Marconi e Sasso Marconi Nord). Le aree più interne vallive sono invece collegate da strade generalmente di fondovalle e da una fitta e capillare rete di strade locali.

I maggiori transiti, sia di mezzi leggeri che di mezzi pesanti, si concentrano in Valsamoggia lungo la Via Provinciale ex SP 569 (dati rilevati nel tratto della vecchia Bazzanese), a Zola Predosa a confine con Monte San Pietro e lungo la Porrettana ex SS64 (dati rilevati nel tratto della vecchia Porrettana), suggerendo indirettamente quelle che possono essere le zone dove l'impatto stradale è più forte (dal punto di vista acustico e per inquinamento dell'aria). L'analisi delle direzioni di spostamento, invece, evidenzia un territorio, quello dell'Unione, particolarmente attrattivo per i flussi in entrata soprattutto da altri comuni della regione al di fuori dell'Unione e di Bologna. Zola Predosa e Valsamoggia sono i

comuni che intercettano maggiormente questo flusso in ingresso; quest'ultimo in particolare, considerata la vicinanza a Modena ed altri comuni della Città Metropolitana. Rispetto a Bologna, tuttavia, sono maggiori i flussi in uscita rispetto a quelli in entrata, dato che evidenzia la forza attrattiva del capoluogo. All'interno dell'Unione invece, i maggiori flussi in entrata (da parte di altri comuni dell'Unione) appartengono a Casalecchio di Reno e Zola Predosa.

Il parco auto nell'Unione è allineato ai dati della Città Metropolitana, non evidenziando neanche particolari differenze al suo interno. Mediamente circa il 75% dei veicoli circolanti sono autovetture; il numero di autovetture per abitante è stato in costante ma lento aumento negli ultimi anni, anche superando i valori medi a livello metropolitano; circa il 36% delle autovetture circolanti è in Euro 6, solo il 12,2% è in Euro 0, 1 e 2.

Il sistema di mobilità sostenibile è ben strutturato attraverso il sistema ferroviario (che segue le direttrici della Bazzanese e della Porrettana), e il Trasporto Pubblico Locale capillare all'interno delle valli. La rete ciclabile, in via di potenziamento secondo le previsioni strategiche del PUMS, è costituita da oltre 85 Km di itinerari cicloturistici e oltre 30 Km di ulteriori ciclovie strategiche a livello metropolitano.

La fitta rete di percorsi escursionistici (425,4 Km) completa infine un quadro di mobilità sostenibile piuttosto vario e consistente all'interno dell'Unione.

4.2.1. Infrastruttura stradale

La rete stradale

La rete di collegamento stradale vede nel territorio dell'Unione un'articolazione gerarchica. Innanzitutto è possibile distinguere due grandi assi viari: il primo attraversa il territorio in direzione est-ovest (asse autostradale e Bazzanese), il secondo in direzione nord-sud (asse autostradale e Porrettana). Questi due assi, che trovano in Casalecchio di Reno il loro perno, caratterizzano non solo la rete di collegamento dell'Unione, ma anche la sua storica conformazione e il suo sviluppo urbano. I capoluoghi comunali, nonché le più grandi frazioni dell'Unione, si insediano proprio nelle strette vicinanze di questi due assi.

Per quanto riguarda la rete stradale, di seguito si elencano le categorie secondo quanto classificato dal PTM (Piano Territoriale Metropolitano):

- *Autostrade a pedaggio e tangenziale di Bologna.* Tutti i comuni, a eccezione di Monte San Pietro, sono interessati dal passaggio della rete autostradale, nello specifico dell'Autostrada A1 e dell'Autostrada A14. Casalecchio di Reno, per un piccolo tratto, è interessato anche dal passaggio del sistema tangenziale di Bologna, a nord del comune.
- *Grande rete della viabilità di interesse nazionale regionale.* Si tratta di Via Nuova Bazzanese (SP569) che corre parallela al vecchio tracciato della Via Bazzanese, e del prolungamento verticale in collegamento con la Via Emilia (SP2).
- *Rete di base di interesse regionale.* Si tratta di una porzione ridotta di SP2, Via Emilia, a nord di Valsamoggia, al limite del confine comunale, e di parte di Via Porrettana SS64 e la Variante SS64var che dall'Asse Attrezzato Sud-Ovest di Bologna, attraversa Casalecchio di Reno fino a Sasso Marconi affiancando per gran parte del tragitto l'Autostrada A1. Sul tratto della Variante alla porrettana (SS64var) tra Casalecchio di Reno e Sasso Marconi è in

corso il progetto denominato "Nodo ferroviario di Casalecchio di Reno (BO)".¹

- *Viabilità extraurbana secondaria di rilievo intercomunale.* All'interno di questa classificazione si inseriscono gran parte delle vie di collegamento che attraversano le valli del Samoggia e del Lavino, e in particolare si sta parlando della SP25, SP26, SP27, SP28, SP70, SP75 (tra Valsamoggia e Monte San Pietro) e di un piccolo tratto di SP37 (Sasso Marconi).
- *Principali strade urbane o prevalentemente urbane.* Fanno capo a questa classificazione la storica Via Bazzanese e Via Porrettana, nonché poche altre strade interne al comune di Casalecchio di Reno.
- *Viabilità locale.* Si tratta della maggior parte del tessuto connettivo tra le valli del Reno, del Lavino e del Samoggia, comprese le strade di collegamento trasversale.

In Figura 7 "Carta delle infrastrutture stradali e dei transiti" di seguito riportata, sono state rappresentate le diverse classificazioni stradali come appena elencate, insieme al dato sui transiti giornalieri medi (TGM) nel periodo luglio 2021 - giugno 2022. Per l'analisi più dettagliata del dato si rimanda al paragrafo successivo "Traffico e transiti".

Il fitto tessuto viario locale, fondamentale per i collegamenti trasversali tra le tre vallate, è stato ulteriormente analizzato rispetto alle criticità morfologiche.

La Figura 8 "Carta della viabilità ricadente in Unità Idromorfologiche Elementari a rischio di frana" rappresenta infatti l'intersezione tra le strade locali individuate e classificate da PTM e le Unità Idromorfologiche Elementari (UIE) a rischio frana individuate sempre da PTM. Le UIE sono quindi classificate "in classi di rischio" (R1-R2-R3-R4) e di "attitudine alle trasformazioni urbanistiche ed edilizie", basate sull'analisi geomorfologica, sulla valutazione della possibile alterazione della stabilità e/o degli elementi di dissesto presenti,

¹ Il 1° febbraio 2019 è stato presentato il progetto esecutivo al Consiglio Comunale di Casalecchio di Reno. Dal comunicato stampa del 01/02/2019 Nodo ferroviario di Casalecchio di Reno: presentato in Consiglio comunale il progetto esecutivo di ANAS si legge: "L'opera si compone di due stralci, i cui tracciati corrono assieme, uno stradale (la cosiddetta Nuova Porrettana) e uno ferroviario. La nuova tratta stradale

collegherà l'Asse Attrezzato (svincolo Meridiana) e il tratto di Nuova Porrettana già realizzato nel territorio di Sasso Marconi. L'opera misura 4.200 metri per l'intero percorso casalecchiese e comprende una galleria di 1.212 metri, in quanto parte del tracciato previsto nell'area più centrale e urbanizzata della città, sarà sotterraneo".

sulla presenza di elementi a rischio significativi per la pianificazione². Dalla carta si può notare che la maggior parte delle strade locali siano all'interno di UIE classificate con R^o – rischio moderato e si concentrano soprattutto nel territorio montano-collinare di Valsamoggia e Monte San Pietro.

La Figura 9 “Carta della viabilità ricadente in aree perimetrate e zonizzate a rischio di frana” invece, rappresenta l'intersezione tra le strade locali e quelle aree perimetrate e zonizzate (da 1 a 5) a rischio frana derivate da *“una verifica del rischio geomorfologico a scala di dettaglio, in relazione alla riattivazione o allo stato di attività dei fenomeni di dissesto rilevati e alla loro interferenza in atto o potenziale con gli elementi a rischio”*³.

In questo caso si evidenzia come la maggior parte delle strade locali individuate ricadano all'interno della zonizzazione 5 – Aree di influenza sull'evoluzione del dissesto concentrandosi principalmente nelle vicinanze di Savigno, Calderino e tra Rodiano, Vedegheto e Bortolani (tutte località in Valsamoggia). Aree di dissesto o di possibile evoluzione del dissesto infine sono localizzate a Mongiorgio, località nel comune di Monte San Pietro.

² PTM, QCD Relazione “Contesto”.

³ Ibid.

Figura 7: Carta delle infrastrutture stradali e dei transiti

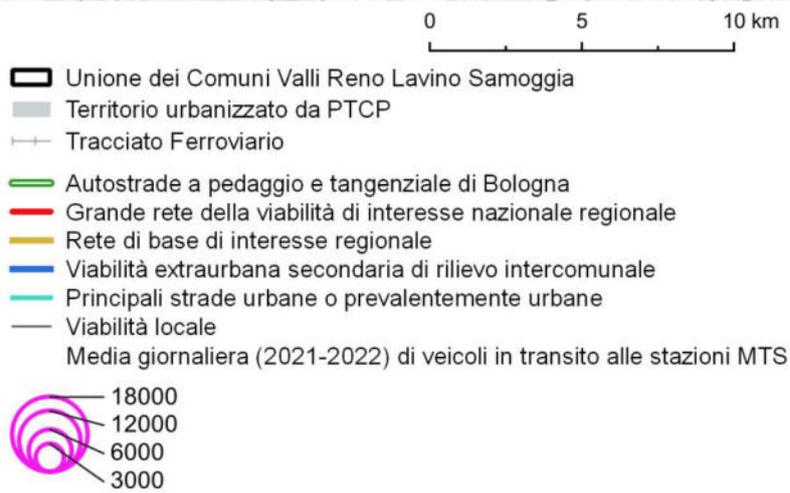
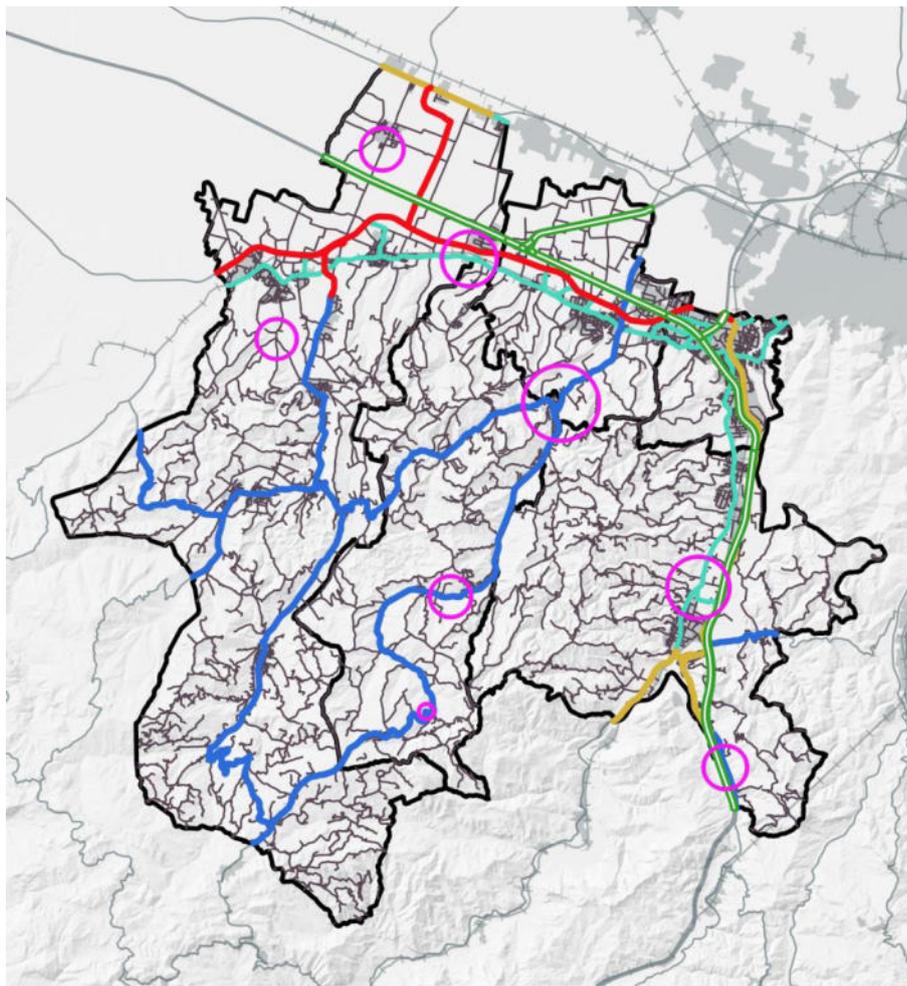
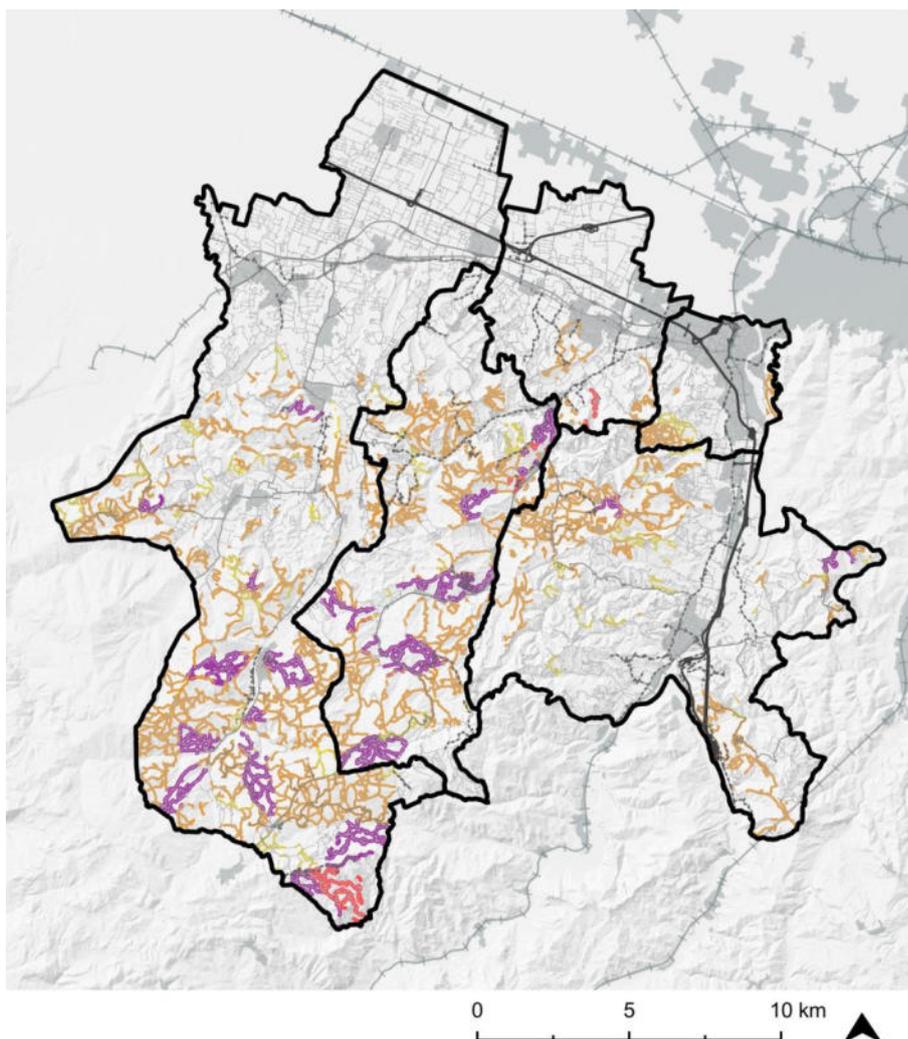


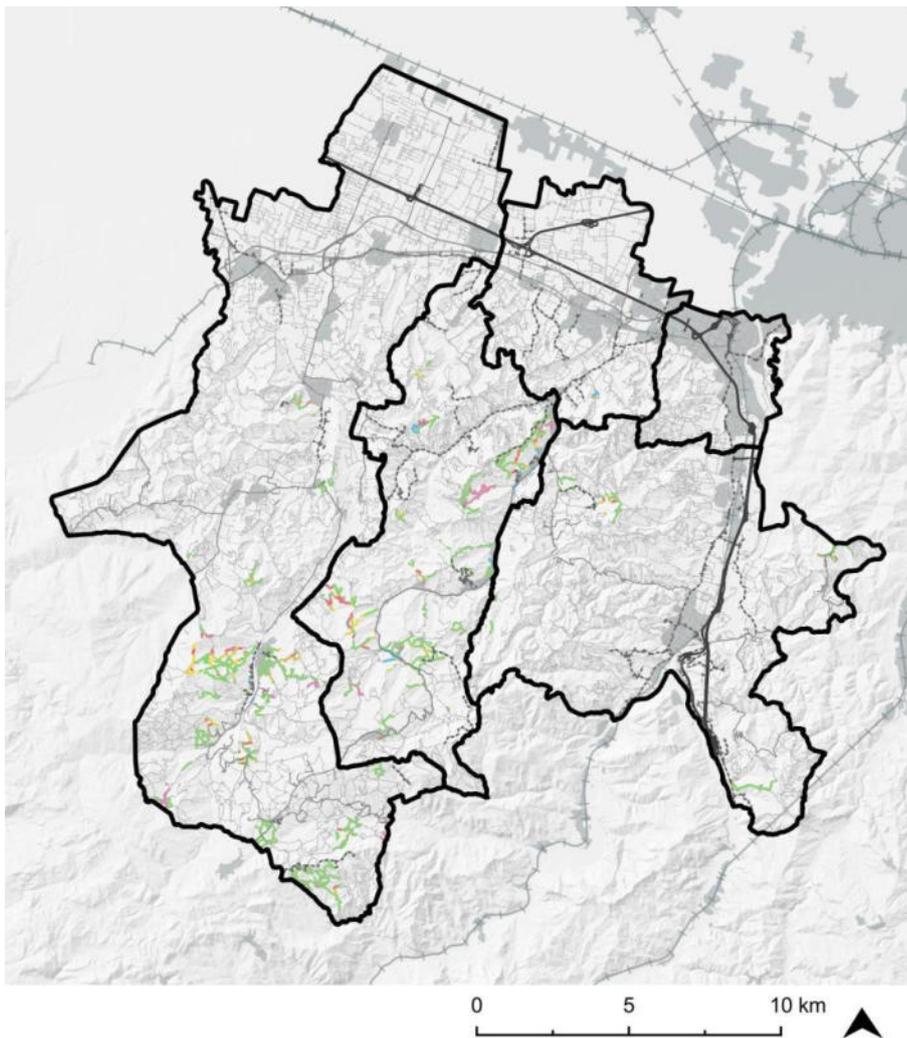
Figura 8: Carta della viabilità ricadente in Unità Idromorfologiche Elementari a rischio di frana



- R1 - Rischio basso
- R2 - Rischio moderato
- R3 - Rischio elevato
- R4 - Rischio molto elevato

- Autostrade
- Strade Statali
- Strade Provinciali
- Strade Comunali
- Strade Miste
- Strade Vicinali
- Strade Private
- ▭ Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
- ▭ Territorio urbanizzato da PTCP
- Tracciato ferroviario

Figura 9: Carta della viabilità ricadente in aree perimetrate e zonizzate a rischio di frana



- 1 - Area in dissesto
 - 2 - Area di possibile evoluzione del dissesto
 - 3 - Area di possibile influenza del dissesto
 - 4 - Area da sottoporre a verifica
 - 5 - Area di influenza sull'evoluzione del dissesto
-
- Autostrade
 - Strade Statali
 - Strade Provinciali
 - Strade Comunali
 - Strade Miste
 - Strade Vicinali
 - Strade Private
-
- ▭ Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
 - ▭ Territorio urbanizzato da PTCP
 - + Tracciato ferroviario

Traffico e transiti

Nella “Carta delle infrastrutture stradali e dei transiti” sopra riportata in Figura 7, sono evidenziate con dimensioni diverse le 8 stazioni registrate su MTS (<https://servizissir.regione.emilia-romagna.it/FlussiMTS/>) per il conteggio del numero di transiti giornalieri medi (TGM) nel periodo luglio 2021 - giugno 2022. La differente grandezza rappresenta il numero di transiti medi registrati giornalmente: come è possibile notare, la stazione che ha rileva il numero più alto è la numero 280 (Zola Predosa) SP 26 tra Gesso e Ponte Rivabella, dovuto probabilmente anche alla confluenza limitrofa di due Strade Provinciali a Monte San Pietro (SP 74 e SP 75). In questa stazione sono stati infatti registrati mediamente fino a 18.000 transiti giornalieri (luglio 2021 - giugno 2022).

Altri punti di passaggio particolarmente frequentati sono il numero 244 (Valsamoggia) in Via Provinciale (ex SP 569) tra Crespellano e Monte Ronca e il numero 153 (Sasso Marconi) in Via Porrettana (ex SS 64) tra Bologna e Sasso Marconi (entrambe raggiungendo un numero di transiti giornalieri mediamente fino a 12.000).

Discorso a parte riguarda il comune di Casalecchio di Reno che, non rientrando specificatamente nei monitoraggi della rete MTS della Regione, va trattato diversamente: ad esempio la postazione 152 localizzata sulla Strada Statale 569 tra la Tangenziale di Bologna e Riale ha una media giornaliera di quasi 67.000 transiti, circa quattro volte i transiti più elevati nelle postazioni presenti all'interno del territorio dell'Unione, senza considerare il ruolo di cerniera tra le strade Nuova Bazzanese, Nuova Porrettana e l'Autostrada A1-A14/A13.

Tuttavia, al di là delle quantità numeriche, gli andamenti dei flussi di traffico tra le centraline di rilevamento sono sostanzialmente simili. Confrontando i valori in serie storica in Figura 10 “Transiti Giornalieri Medi (TGM)”, anno per anno si assiste a un calo netto dei flussi di traffico durante il mese di agosto e uno meno marcato ma sempre evidente a gennaio, coincidente indicativamente con le ferie invernali.

Le strade nettamente più trafficate, come appena descritto sono nell'ordine le numero 244 (Valsamoggia) Via Provinciale (ex SP 569) tra Crespellano e Ponte Ronca, 280 (Zola Predosa) - SP 26 tra Gesso e Ponte Rivabella e 153 (Sasso Marconi) - Via Porrettana (ex SS 64) tra Bologna e Sasso Marconi, con un rapporto di circa 1.00 - 0.75 - 0.50 dei flussi di traffico per ciascuna rispetto alla più trafficata. Le altre 5 strade considerate gestiscono circa gli stessi flussi di

traffico, pari a circa un rapporto 0.20 con la più trafficata.

Focalizzandosi su alcune strade specifiche, si evidenzia come la strada 244 (Valsamoggia) - Via Provinciale (in verde chiaro nel grafico “Transiti Giornalieri Medi (TGM)”) abbia avuto un calo netto del traffico a partire da marzo 2019, fatto dovuto all'apertura della Nuova Bazzanese che ha dirottato buona parte del traffico alleggerendone l'impatto sulla Provinciale di quasi i due terzi.

La strada 153 (Sasso Marconi) - Via Porrettana (in azzurro nel grafico) ha avuto un calo simile, attorno al 30%, a partire da metà 2017, quando è stata inaugurata la bretella della Nuova Porrettana, deviando parte del traffico.

Si vuole precisare, infine, che il tratto di strada 685 (Monte San Pietro) SP 26 tra Calderino e Tolè appare solo accennato nei grafici probabilmente per la recente installazione delle stazioni di rilevamento dei flussi.

Per tutte le strade, inoltre, si nota il calo di traffico seguito al periodo pandemico dovuto all'infezione da Covid-19 a partire da inizio 2020, e che si manifesta tra marzo e maggio 2020 con una drastica discesa dei valori rilevati.

I flussi di traffico sono ovviamente concentrati nella fascia diurna, e fortemente ridotti durante la notte.

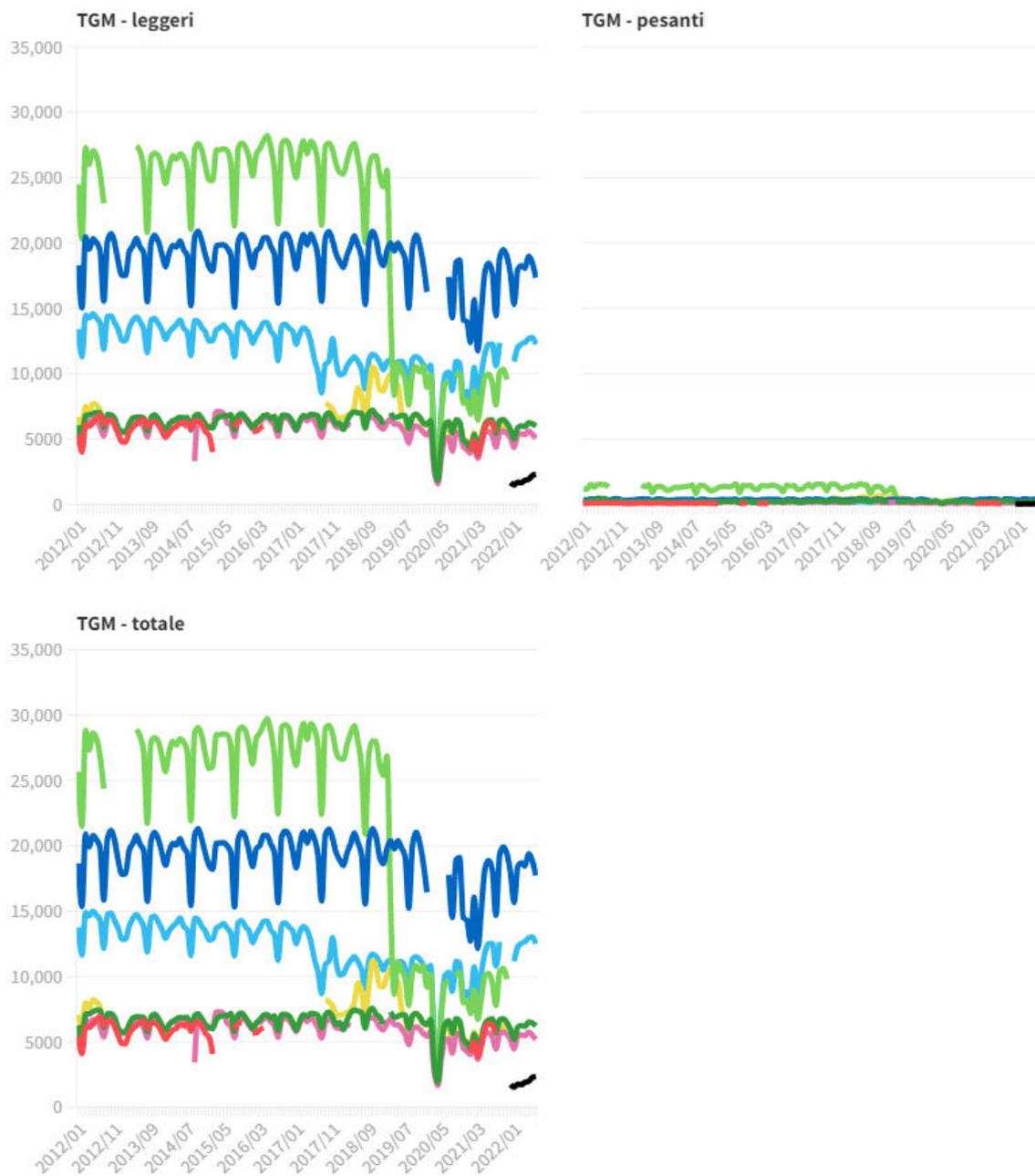
Non si apprezza invece una differenza troppo marcata tra giorni festivi e feriali, con un calo contenuto per i primi di circa il 15%-20% rispetto ai secondi.

Infine, i mezzi pesanti costituiscono una frazione decisamente minoritaria del traffico complessivo, ma con una componente decisamente superiore sulla strada 244 (Valsamoggia) - Via Provinciale rispetto a tutte le altre (circa 5 volte superiore), una differenza che viene annullata nel 2019 con la deviazione del traffico maggiore sulla Nuova Bazzanese.

Figura 10: Transiti Giornalieri Medi (TGM) – periodo luglio 2021 – giugno 2022

- 153 (Sasso Marconi) - Via Porrettana (ex SS 64) tra Bologna e Sasso Marconi
- 243 (Valsamoggia) - SP 27 a Calcara tra Ponte Samoggia e Muffa
- 244 (Valsamoggia) - Via Provinciale (ex SP 569) tra Crespellano e Ponte Ronca
- 280 (Zola Predosa) - SP 26 tra Gesso e Ponte Rivabella
- 281 (Valsamoggia) - SP 78/1 tra Bazzano e Monteveglio
- 331 (Sasso Marconi) - SP 325 tra A1 (casello Sasso Marconi) e Vado
- 503 (Monte San Pietro) - SP 26 a Monte San Giovanni tra Calderino e Badia
- 685 (Monte San Pietro) - SP 26 tra Calderino e Tolè





Fonte: MTS Emilia-Romagna

Direzione dei flussi

I flussi di veicoli leggeri e pesanti, in entrata e in uscita dall'Unione e all'interno della stessa, sono stati analizzati grazie ai dati resi disponibili dal Modello Regionale dei Trasporti della Regione Emilia-Romagna, in questo caso limitandosi all'anno più recente disponibile, ovvero il 2019.

La Figura 11 "Flussi in entrata e uscita - veicoli leggeri e pesanti" descrive in un'unica visualizzazione i flussi in ingresso, rispettivamente dalla stessa Unione, dal Comune di Bologna, da altri comuni della Regione Emilia-Romagna ovvero da fuori Regione; unitamente ai flussi in uscita sulle medesime destinazioni.

Si può osservare, in base all'intensità e alla dimensione del flusso, quali siano le direttrici principali e, in base alle altezze complessive nella banda centrale dell'immagine, il saldo di spostamenti quotidiano. Nello specifico i comuni di Casalecchio di Reno, Monte San Pietro e Sasso Marconi hanno un maggior flusso in uscita rispetto a quello in entrata (quindi sono più i mezzi che escono rispetto a quelli che entrano), mentre Valsamoggia e Zola Predosa hanno maggior flussi in entrata che non in uscita, con Zola Predosa che ha quasi un 40% in più di flussi entranti rispetto a quelli uscenti. In generale, l'Unione dei Comuni riceve circa un 5% in più di veicoli rispetto a quelli in uscita, risultando quindi un territorio attrattore⁴ nel suo complesso.

Da sottolineare, nella lettura dei dati del grafico, che nel giudicare i flussi in uscita, conta anche la popolazione residente sul territorio: Valsamoggia conta circa 30.000 abitanti mentre Monte San Pietro ne ha circa 10.000, e i flussi riflettono anche queste differenze.

Il movimento da/per la città di Bologna, evidenzia la gravitazione dell'area verso il capoluogo regionale. Circa il 40/45% dei flussi in uscita dai singoli comuni dell'Unione è diretto verso Bologna, con la sola eccezione di Zola Predosa,

che cede al capoluogo solo il 18% circa dei suoi flussi in uscita, diretti principalmente verso altri comuni della Regione.

Il movimento in entrata da altri comuni della regione è invece favorevole al territorio dell'Unione, con un saldo positivo di + 40%, indice di attrattività del territorio. Questo è particolarmente vero per i territori di Valsamoggia e Zola Predosa, che ricevono flussi ingenti. Il saldo dei flussi dei comuni di Casalecchio di Reno e Monte San Pietro è negativo (flusso in entrata minore del flusso in uscita) e, anche se con proporzioni differenti, fa emergere come questi territori assumano un ruolo importante di residenza.

Anche i movimenti interregionali sono, seppur minoritari, in leggero attivo, con l'Unione che attira più veicoli di quanti non ne "perda".

La Figura 12 "Flussi entrata e uscita – veicoli leggeri e pesanti unicamente all'interno dell'Unione" riflette gli stessi valori riportati in precedenza, ma con il dettaglio dei movimenti da/per comuni all'interno dell'Unione.

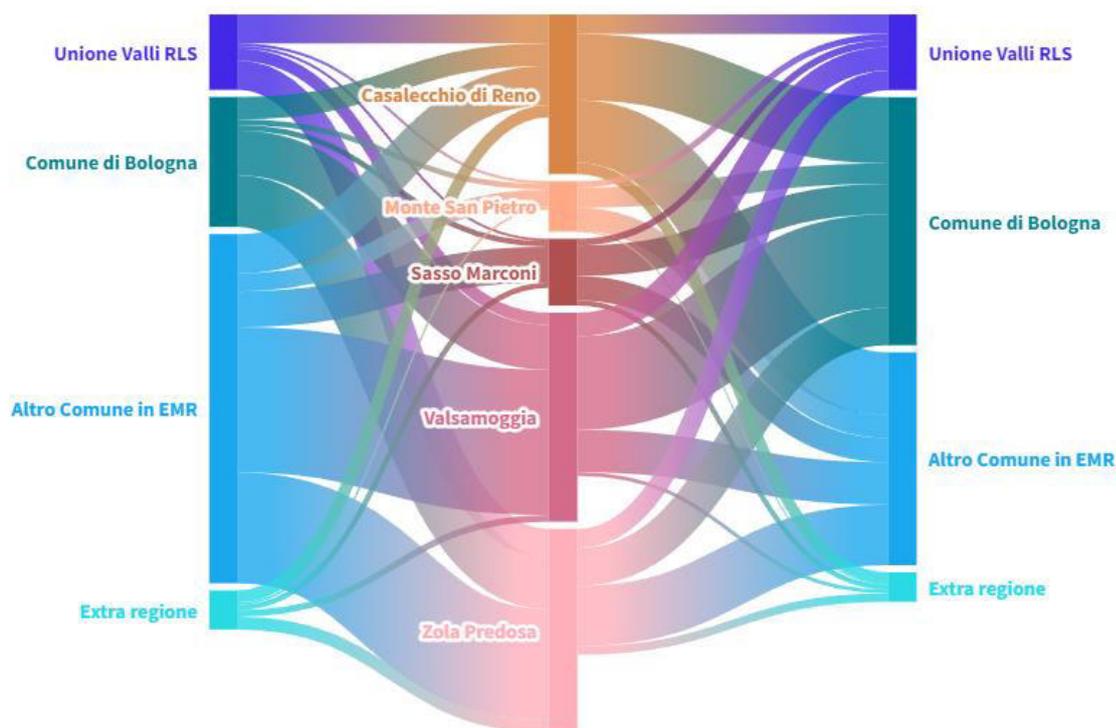
I flussi interni all'Unione si redistribuiscono, in parte, in maniera proporzionale agli abitanti, motivo per cui Monte San Pietro ha flussi in movimento inferiori a Casalecchio di Reno.

Tra tutti, Casalecchio di Reno e Zola Predosa sono principalmente attrattori internamente all'Unione (quasi a pari livello in quanto a flusso totale, sia in entrata che in uscita), mentre gli altri tre comuni hanno maggiori flussi in uscita che non in entrata. In particolare, Valsamoggia e Monte San Pietro dividono quasi completamente i flussi in uscita verso Casalecchio di Reno e Zola, in proporzioni molto simili, con quote minoritarie agli altri comuni. Sasso Marconi invece direziona i suoi flussi principalmente verso Casalecchio di Reno e Valsamoggia.

⁴ Attrattore: territorio o comune che, in questa analisi dei flussi, riceve più veicoli di quelli che "perde" (flusso in entrata

maggiore del flusso in uscita) e che quindi può definirsi in un qualche modo attrattivo rispetto all'esterno.

Figura 11: Flussi in entrata e uscita - veicoli leggeri e pesanti



Fonte: Modello Regionale dei Trasporti - Regione Emilia Romagna - 2019

Figura 12: Flussi in entrata e uscita - veicoli leggeri e pesanti unicamente all'interno dell'Unione



Fonte: Modello Regionale dei Trasporti - Regione Emilia Romagna - 2019

Pendolarismo

Un altro particolare tipo di flusso è quello pendolare. Nello schema in Figura 13 “Direzioni e ragioni del pendolarismo” (2019) vengono rappresentati i pendolari interni ed esterni, quindi che si spostano ogni giorno internamente al comune (tra frazioni/municipi) o verso altri comuni.

Premettendo che i dati sui flussi di pendolari giornalieri per comune sono fortemente dipendenti dalla popolazione residente, risulta che Casalecchio di Reno e Valsamoggia siano i comuni con i flussi più importanti.

Percentualmente, tuttavia, la quota di pendolari rispetto alla popolazione residente è abbastanza uniforme tra il 55% e il 59% circa: in Tabella 3 “Percentuali di pendolarismo tra popolazione residente” si può notare a dettaglio che Zola Predosa sia stato nel 2019 il territorio con il maggior numero di pendolari (58,7%).

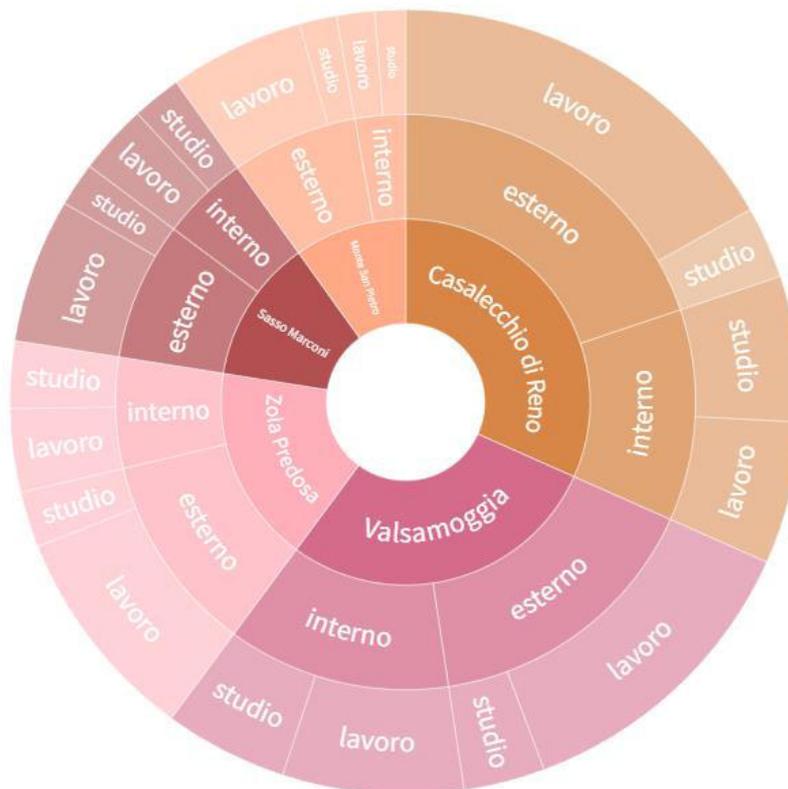
Per tutti i comuni, comunque, i pendolari che si muovono verso comuni diversi da quelli di dimora (esterni) superano i pendolari interni in diversa misura, come evidente dai dati in Tabella 4 “Direzioni e ragioni del pendolarismo in % per comune”. Le differenze tra pendolari esterni ed interni oscillano tra un minimo del 12% del totale a Valsamoggia (un territorio grande, con diverse frazioni, dove è più facile quindi avere un pendolarismo interno) e un massimo del 43% del totale a Monte San Pietro, dove il pendolarismo si dirige sostanzialmente verso l'esterno.

Infine, mentre la maggior parte del pendolarismo esterno per tutti i comuni avviene più per motivi di lavoro, il pendolarismo interno è ben bilanciato tra motivi di studio e lavoro, quasi equiparati per tutti e cinque i comuni dell'Unione.

Tabella 3: Percentuali di pendolarismo tra popolazione residente – Fonte: Istat 2019

Casalecchio di Reno	Monte San Pietro	Sasso Marconi	Valsamoggia	Zola Predosa
56,1%	58,1%	54,8%	57,8%	58,7%

Figura 13: Direzioni e ragioni del pendolarismo



Fonte: ISTAT 2019

Tabella 4: Direzioni e ragioni del pendolarismo in % per comune – Fonte: Istat 2019

Località	Direzione	Motivi	N. spostamenti	%	Totale spostamenti
Casalecchio di Reno	Esterno 62%	lavoro	10.815	53%	20.350
		studio	1.907	9%	
	Interno 38%	lavoro	3.774	19%	
		studio	3.854	19%	
Monte San Pietro	Esterno 71%	lavoro	3.546	56%	6.317
		studio	976	15%	
	Interno 29%	lavoro	999	16%	
		studio	796	13%	
Sasso Marconi	Esterno 61%	lavoro	3.821	47%	8.126
		studio	1.161	14%	
	Interno 39%	lavoro	1.850	23%	
		studio	1.294	16%	
Valsamoggia	Esterno 66%	lavoro	8.100	44%	18.236
		studio	2.136	12%	
	Interno 34%	lavoro	4.753	26%	
		studio	3.247	18%	
Zola Predosa	Esterno 64%	lavoro	5.722	51%	11.185
		studio	1.474	13%	
	Interno 36%	lavoro	2.207	20%	
		studio	1.782	16%	
Unione	Esterno 62%	lavoro	32.004	50%	64.214
		studio	7.654	12%	
	Interno 38%	lavoro	13.583	21%	
		studio	10.973	17%	

Incidentalità e segmentazione stradale

La rete stradale che attraversa il territorio dell'Unione viene qui descritta anche per l'aspetto legato alla sicurezza.

Per quanto riguarda l'incidentalità, il maggior numero di incidenti stradali si registra tendenzialmente in quei comuni interessati dai maggiori flussi di traffico, ovvero il comune di Valsamoggia e Zola Predosa e Casalecchio di Reno, seguite da Sasso Marconi e in coda Monte San Pietro.

La Figura 14 "Serie storica dell'incidentalità nell'Unione" evidenzia che, a parte il calo dell'incidentalità legato al blocco di circolazione nei primi mesi del 2020 a causa della crisi pandemica da Covid-19, di cui si vede l'affossamento nel mese di aprile 2020, Zola Predosa e Casalecchio di Reno hanno ridotto costantemente negli anni sia il numero di incidenti che il conseguente numero di feriti, mentre gli altri tre comuni hanno una sostanziale continuità nei dati.

Fortunatamente per tutti i comuni dell'Unione il numero di morti è molto basso, mediamente tra i 2 e i 3 morti all'anno. I feriti, invece, sono di media 1,4 per ogni incidente che si verifica.

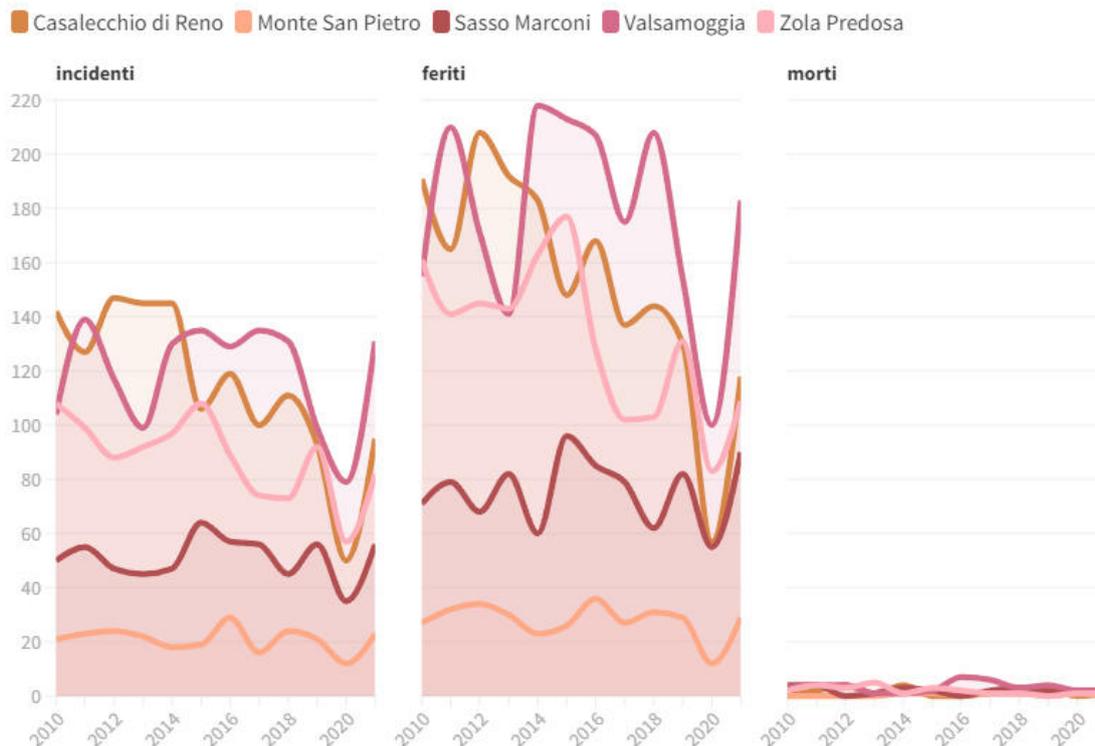
L'analisi della frammentazione stradale è invece uno strumento utile a comprendere il grado di

sicurezza delle strade di una porzione di centro abitato e ad inferire indirettamente la distribuzione di attraversamenti pedonali. Un tratto stradale frammentato da una serie di incroci ha velocità di percorrenza inferiore rispetto ad un tratto stradale ininterrotto ed è quindi caratterizzato da una minore probabilità e gravità di incidenti stradali; inoltre gli attraversamenti pedonali sono frequentemente posizionati adiacenti ad incroci stradali.

L'analisi della frammentazione stradale è stata effettuata prendendo in considerazione la rete stradale delle celle del grigliato 500m x 500m ricadenti per almeno il 10% della propria superficie all'interno del Territorio Urbanizzato riportato dal PTCP; la rete stradale è stata estratta da Open Street Maps ed elaborata per ottenere gli incroci georeferenziati. Per ogni cella è stato effettuato il conteggio del numero di incroci in essa ricadenti, che corrisponde alla densità di incroci della cella dato che la dimensione di quest'ultima è costante.

Dall'analisi di sintesi visibile in Figura 15, notiamo che zone con la migliore frammentazione stradale, vale a dire con almeno 20 incroci per 25000 m², si concentrano nelle zone residenziali dei maggiori centri abitati, in particolar modo a Casalecchio di Reno, Zola Predosa e Bazzano ed in minor misura a Crespellano e Sasso Marconi.

Figura 14: Serie storica dell'incidentalità nell'Unione



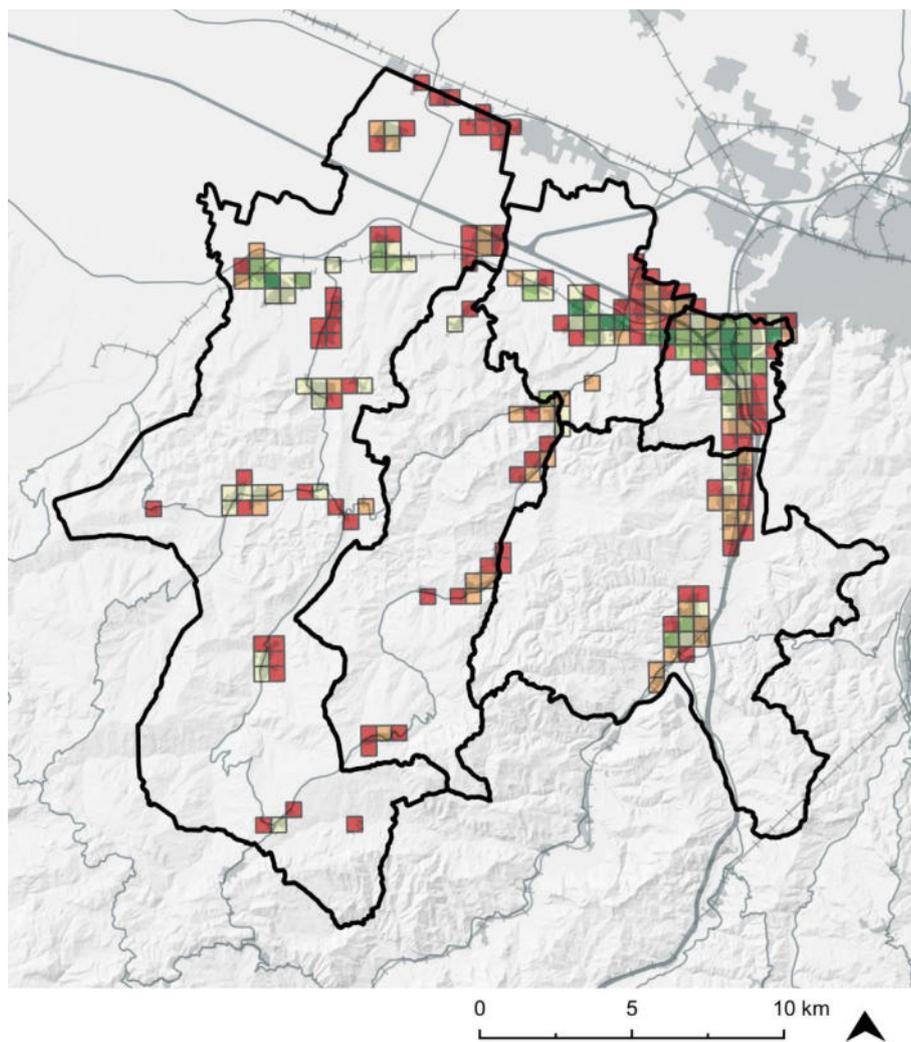
Fonte: Città Metropolitana

Le zone con i peggiori gradi di frammentazione stradale corrispondono in genere con le aree prevalentemente produttive, commerciali o terziarie, come possiamo notare dall'area a cavallo dei comuni di Casalecchio di Reno e Zola Predosa, le zone industriali del Martignone e di Corallo-Sveglia nel comune di Valsamoggia, di Via Lunga nel comune di Valsamoggia, di Borgonuovo nel comune di Sasso Marconi e le

località Bellaria Torrazza e Venezia nel comune di Monte San Pietro.

Bassi valori di frammentazioni stradali si trovano anche in corrispondenza dei centri abitati minori della porzione collinare dell'Unione, in particolare le località di Monte San Giovanni, Oca e Montepastore nel comune di Monte San Pietro e le località di Bersagliera, Zappolino e Bortolani nel comune di Valsamoggia.

Figura 15: Grigliato della segmentazione stradale



- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
- Territorio urbanizzato da PTCP
- Tracciato stradale
- Tracciato ferroviario

Numero di incroci nelle celle con almeno il 10% di territorio urbanizzato da PTCP

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30
- 30 - 56

Parco auto

La composizione del parco auto all'interno dell'Unione non si caratterizza per particolari differenze tra i comuni, neanche se comparato con la Città Metropolitana.

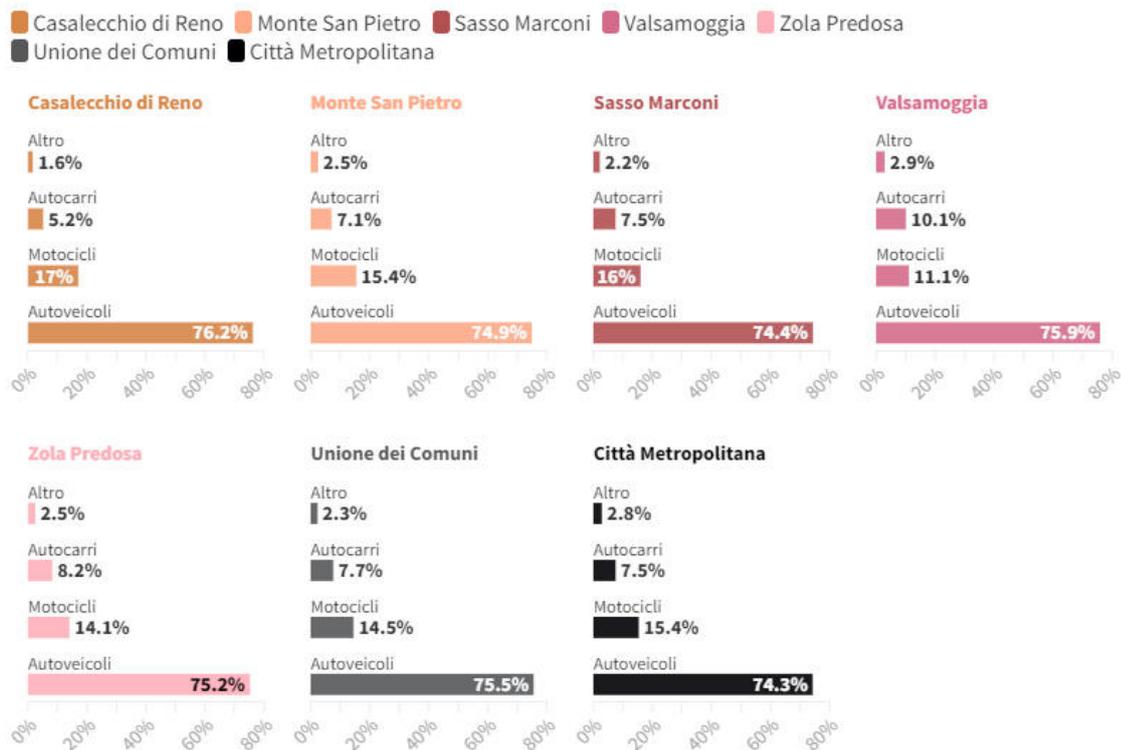
Il parco nell'Unione nel 2020 si compone per il 75,5% di autovetture, il 14,5% di motocicli, il 7,7% di autocarri e il rimanente 2,3% da sotto categorie come autobus, autoveicoli sociali, motocarri/quadricicli speciali (vedi Figura 16 "Parco veicoli circolante").

Le differenze più significative tra i cinque comuni dell'Unione si riscontrano tra Valsamoggia e Casalecchio di Reno: Valsamoggia ha infatti pochi motocicli e più autocarri rispetto a Casalecchio di Reno (e alla media dell'Unione),

probabilmente dovuto anche alle caratteristiche geografiche ed economiche del territorio.

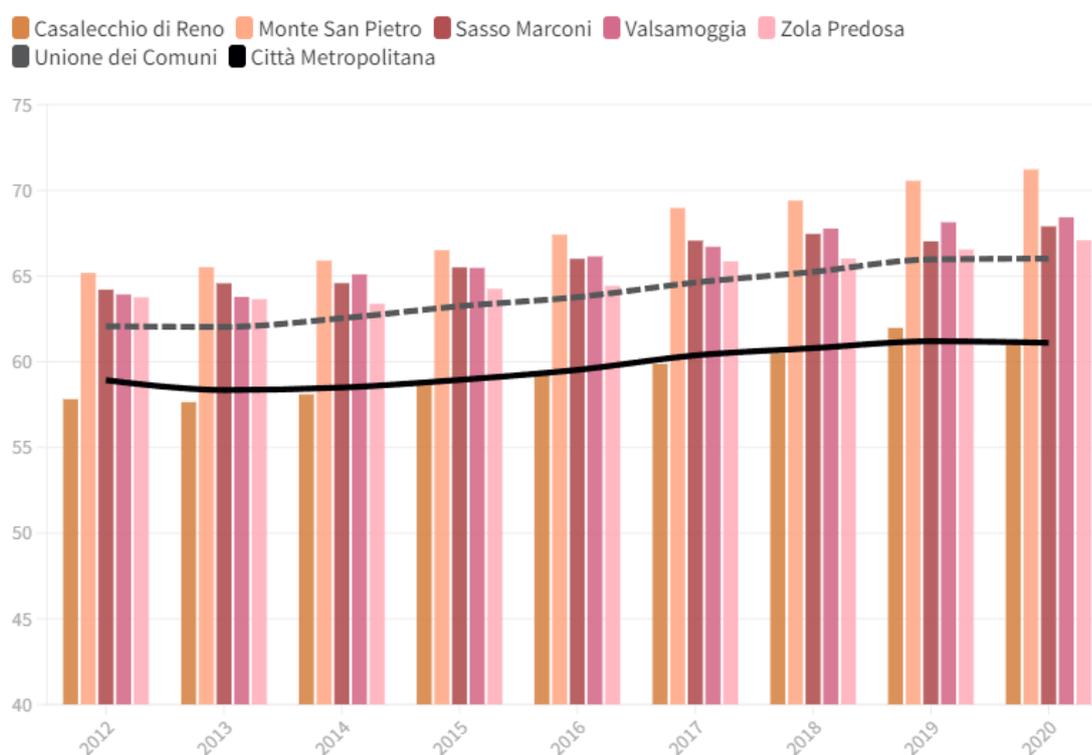
Nella serie storica delle autovetture in Figura 17 "Serie storica delle autovetture", tra il 2012 e il 2020, si può notare invece che il numero di autovetture ogni 100 abitanti sia mediamente superiore nel territorio dell'Unione rispetto alla Città Metropolitana (il trend decennale evidenzia comunque un aumento di circa il 6% del numero di autovetture pro capite in tutta l'area considerata). All'interno dell'Unione, Casalecchio di Reno è il comune con i valori più simili a quelli metropolitani, gli altri quattro comuni sono invece al di sopra della media della Città Metropolitana.

Figura 16: Parco veicoli circolante



Fonte: ACI 2020

Figura 17: Serie storica delle autovetture – Numero autovetture ogni 100 abitanti



Fonte: ACI

Limitandosi alle sole autovetture, da fonte ACI per l'anno 2020, emerge come i territori dell'Unione siano sostanzialmente uniformati tra di loro in quanto a distribuzione delle diverse classi di veicoli.

Dalla Figura 18 "Parco autovetture circolanti per classi di emissioni" si nota come prevalga la componente più recente degli Euro 6 (auto post-2015): i comuni più rappresentati sono Zola Predosa e Casalecchio di Reno. La componente più datata, dall'Euro 3 a scendere (auto pre-2006), rappresenta comunque circa un quarto del parco auto circolante.

Interessante notare il fatto che le auto Euro 4 (norma in vigore per soli 3 anni, dal 2006 al 2009) costituiscano in tutti i comuni una frazione più alta rispetto alle auto Euro 5 (norma in vigore per 6 anni, tra il 2009 e il 2015), probabile segno che la

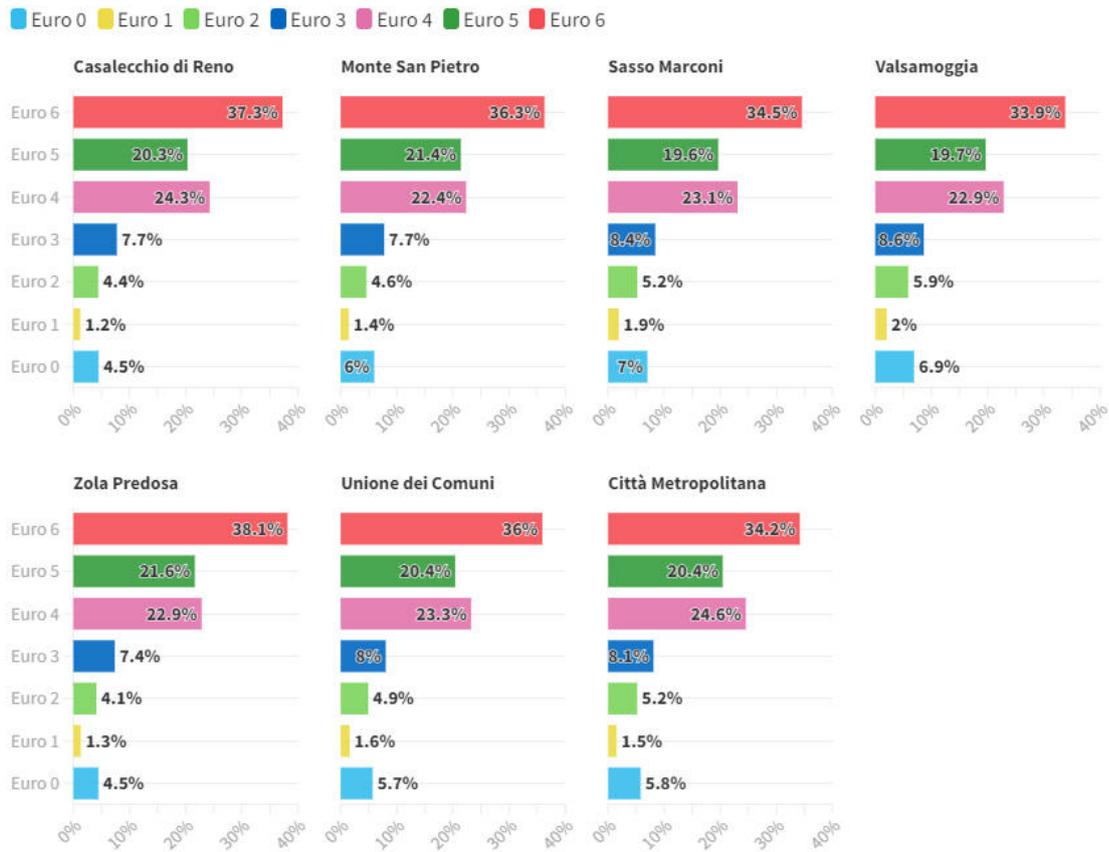
crisi economica del 2011 incise anche sul mercato delle auto di quel periodo.

Gli autoveicoli elettrici, invece, rappresentano una misura ancora ridotta rispetto al parco auto complessivo (inferiore allo 0,2%), visibile in Figura 19 "Autoveicoli elettrici".

Casalecchio di Reno è il comune più virtuoso da questo punto di vista, con un parco elettrico leggermente superiore allo 0,2%, mentre Valsamoggia è sotto allo 0,1%. Gli altri tre comuni si trovano su livelli simili tra loro, tra lo 0,13% e lo 0,15%, ed in linea con la Città Metropolitana.

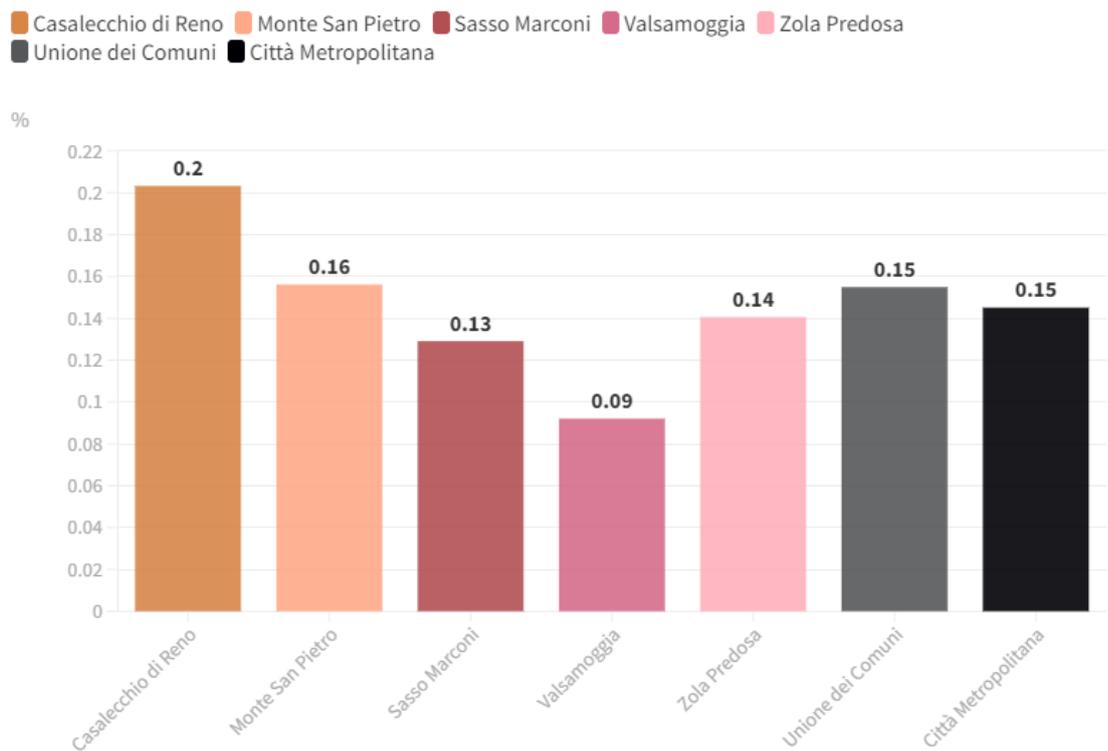
A differenza delle autovetture, i veicoli industriali, invece, (leggeri e pesanti) sono sensibilmente più datati. Più del 25% dei mezzi industriali non supera la classe Euro 2 (pre-1999, hanno più di 20 anni) e ci sono percentuali significative di mezzi ancora di classe Euro 0 o Euro 1 (Figura 20 "Parco veicoli industriali per classi di emissione").

Figura 18: Parco autovetture circolanti per classi di emissione



Fonte: ACI 2020

Figura 19: Autoveicoli elettrici



Fonte: ACI 2020

Figura 20: Parco veicoli industriali per classi di emissione



Fonte: ACI 2020

4.2.2. Mobilità sostenibile

La rete di mobilità sostenibile è stata identificata nelle seguenti infrastrutture: servizio ferroviario, servizio pubblico locale (su gomma, ovvero autobus), piste ciclabili comunali e itinerari ciclabili, cammini e percorsi escursionistici. La mappa in Figura 21 "Reti di mobilità sostenibile" mette a sistema questi elementi evidenziandone alcune peculiarità.

Innanzitutto per quanto riguarda il Trasporto Pubblico Locale (TPL), si può notare la capillarità e disponibilità nella concentrazione di fermate dell'autobus presenti non solo nei centri abitati e capoluoghi comunali, ma anche lungo le principali direzioni vallive del Samoggia e del Lavino (quelle non servite ad esempio dal servizio ferrovia come invece Sasso Marconi). Il servizio TPL permette anche un collegamento trasversale tra le tre vallate. Il territorio gode nel complesso di 1.262 fermate⁵, di cui 846 nel territorio urbanizzato, ossia il 67%. Le fermate sono distribuite per la maggior parte all'interno dei principali centri abitati e lungo le due grandi direttrici della Porrettana e della Bazzanese.

La mappa in Figura 22 "Grigliato della qualità del servizio TPL" vuole dare un ulteriore grado di profondità in merito al servizio TPL presente nell'Unione. La mappa di sintesi evidenzia infatti le aree che godono di una maggiore o minore qualità del servizio.

Le fermate del TPL su gomma sono state divise in 5 livelli di qualità del servizio TPL, da qui in poi chiamati semplicemente "livelli", in base al numero di linee da cui sono servite:

- 1 linea TPL → livello 1 (minimo)
- 2-3 linee TPL → livello 2
- 4-5 linee TPL → livello 3
- 6-7 linee TPL → livello 4
- 8 < linee TPL → livello 5 (massimo)

Per ogni fermata in questione sono state calcolate le isocrone a 10 minuti a piedi, da qui in poi chiamate semplicemente "isocrone", a cui è stato assegnato il livello della fermata corrispondente. Per individuare quanti residenti avessero accesso ad un servizio TPL di una certa qualità, le isocrone sono state incrociate con i geodati anagrafici: per ogni residente sono state identificate le isocrone in cui esso ricadeva e ad esso è stato assegnato

il livello dell'isocrona di maggior livello in cui ricadeva.

Infine, per ogni cella del grigliato 500m x 500m è stato calcolato il livello di qualità del servizio TPL come media dei livelli dei residenti in essa ricadenti.

Dalla rappresentazione di sintesi si può notare una qualità alta del servizio costantemente lungo le due direttrici della Bazzanese e della Porrettana: diversamente, in alcuni collegamenti transvallivi, e quasi interamente lungo tutto il tratto che corre lungo la valle del Lavino, la qualità del servizio è più debole.

Il servizio di trasporto ferroviario, invece, serve le aree di fondovalle. La rete ferroviaria, infatti, attraversa il territorio dell'Unione da sud a nord lungo la linea Bologna-Pistoia, attraversando Sasso Marconi, e da est e ovest lungo la linea Bologna-Vignola, attraversando i centri abitati della Bazzanese. La rete non raggiunge interamente tutto il territorio: Monte San Pietro ad esempio non è interessato direttamente dalla presenza di fermate ferroviarie, anche se le fermate di Via Lunga a Valsamoggia e di Pilastrino a Zola Predosa risultano particolarmente vicine o accessibili.

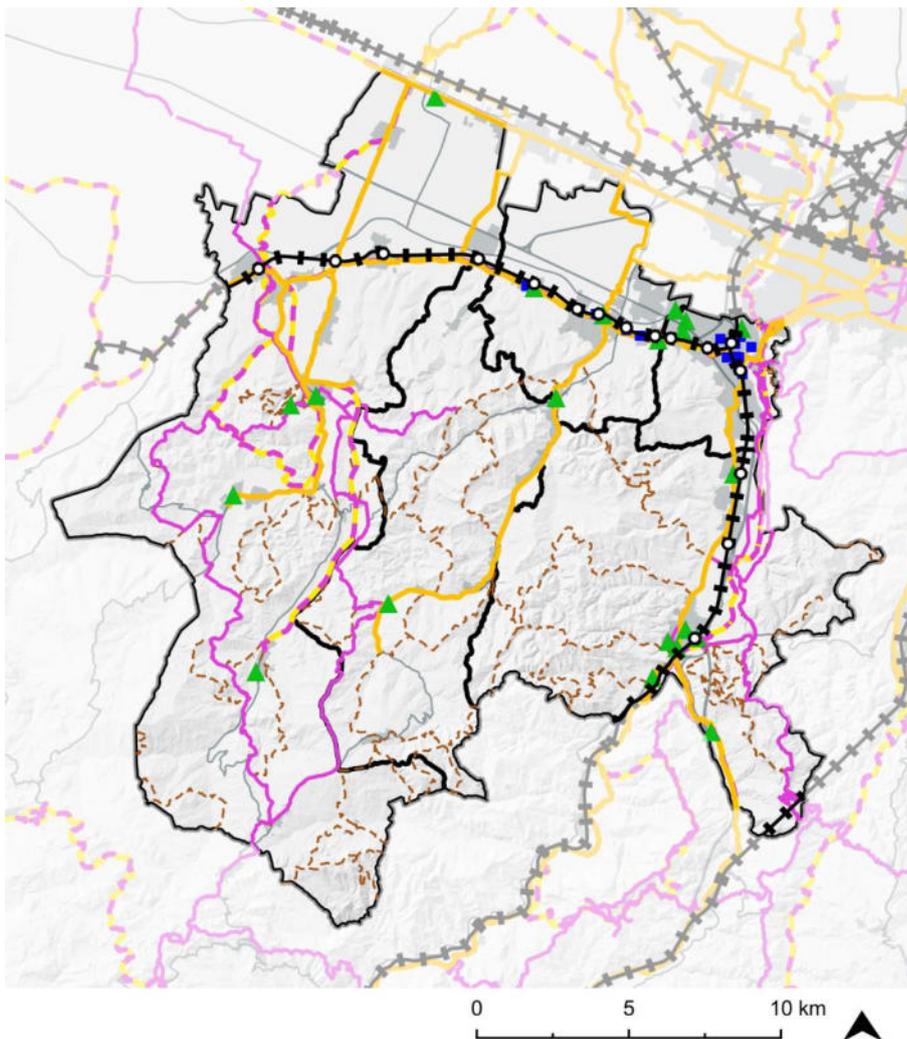
Allo stato attuale il territorio dell'Unione ha n.14 parcheggi scambiatori (così come identificati dal PAIR), di cui n.10 a Casalecchio di Reno e n.4 a Zola Predosa.

Per quanto riguarda invece la mobilità elettrica, il territorio dispone di diversi punti di ricarica, 21 in totale, di cui 7 a Sasso Marconi, 5 a Valsamoggia, 4 a Zola Predosa, 3 a Casalecchio di Reno, e 2 a Monte San Pietro. I dati di sintesi sono riportati in Tabella 5 "Infrastruttura sostenibile".

⁵ Fermate non intese come fisiche, ma come fermate che fa in quel punto ogni linea del servizio TPL (in un punto ad

esempio possono fermarsi 3 linee, viene contato quindi 3 e non 1 per il conteggio finale delle fermate TPL).

Figura 21: Reti di mobilità sostenibile – Fonte: PTM e Comuni



- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
- Territorio Urbanizzato da PTCP
- Tracciato stradale

MAPPA DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Parcheggi scambiatori ▲ Colonnine di ricarica ○ Stazioni ferroviarie Tracciato ferroviario | <ul style="list-style-type: none"> Itinerari cicloturistici Reti ciclabili metropolitane (strategiche e integrative) Cammini Percorsi escursionistici |
|---|--|

Per quanto riguarda la mobilità attiva (Tabella 6 "Mobilità attiva (Km)"), il territorio è attraversato per 85,1 Km da itinerari cicloturistici e 100 Km di ciclabili strategiche e integrative metropolitane (Bicipolitana), come si evidenzia nella mappa della Rete di mobilità sostenibile (Figura 21).

Nello specifico, nella mappa si distinguono tra questi la Ciclovía del Sole (Eurovelo 7), la Ciclovía di Monteveglio (Ciclovía dei Parchi n.26 da PUMS), la Ciclovía Pedemontana (Itinerario cicloturistico regionale n.5 da PUMS), la Ciclovía Samoggia (Itinerario cicloturistico metropolitano n.14 da PUMS) e la Ciclovía Emilia (Itinerario cicloturistico internazionale e nazionale n.2 da PUMS).

Si evidenziano in aggiunta anche Ciclovie Strategiche e Integrative (per un totale di 30,68 Km) così come evidenziato anche nel PUMS (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile della Città Metropolitana di Bologna), in particolare nei

territori di Valsamoggia (frazione di Calcara) e di Zola Predosa.

In merito ai percorsi ciclabili e cicloturistici Sasso Marconi è il comune più interessato da questi attraversamenti (per un totale complessivo di 61,9 Km).

La rete di itinerari escursionistici, infine, si caratterizza per una copertura capillare del territorio, oltre ad aver acquistato negli ultimi anni particolare rilevanza turistica grazie ad alcuni storici cammini (la Via degli Dei, la Via della Lana e della Seta, la Piccola Cassia e la Via dei Brentatori). Nel complesso si contano oltre 425 Km di percorsi e cammini, in questo caso principalmente diffusi in territorio collinare e montano, prossime a parchi e aree di interesse naturalistico ovvero a collegamento di manufatti di interesse storico-culturale. Tra gli altri cammini si ricordano anche i percorsi di "Cuore Colli Bolognesi" e il Sentiero dei Pianeti a Monte San Pietro.

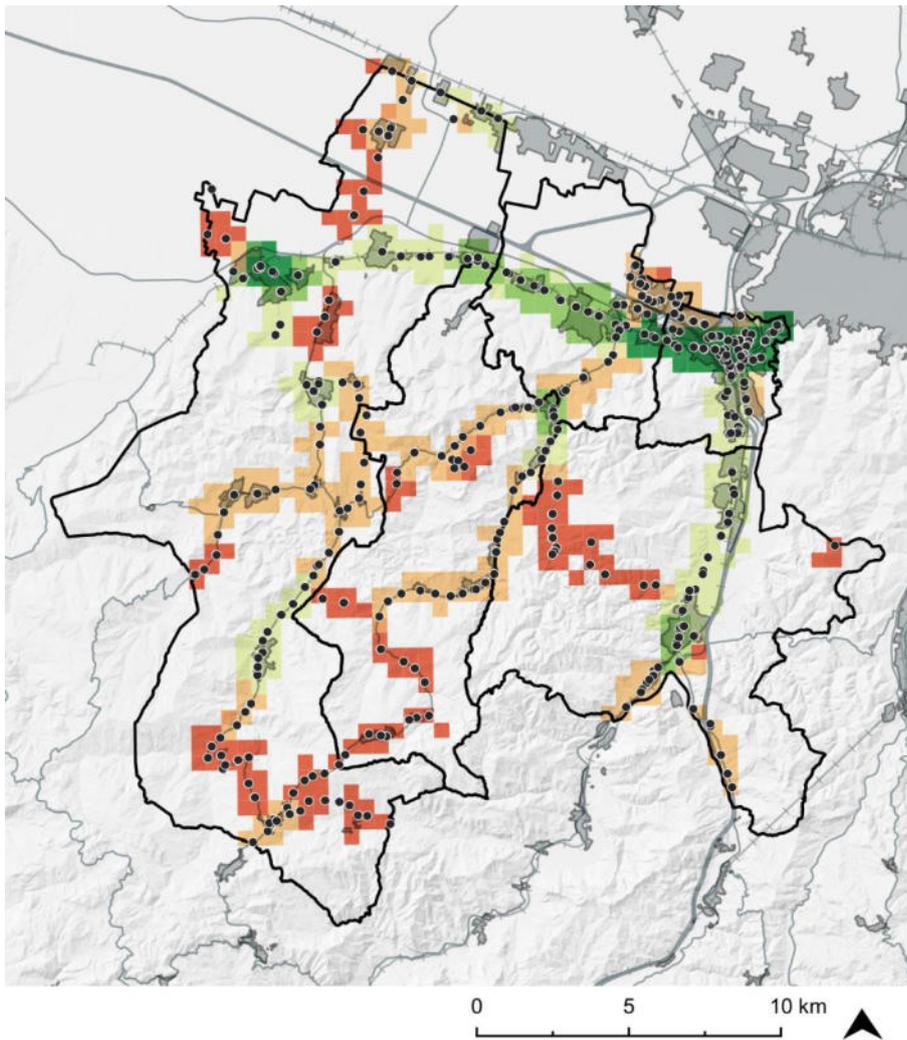
Tabella 5: Infrastruttura sostenibile – Fonte: PTM, TPER e Comuni

	Casalecchio di Reno	Monte San Pietro	Sasso Marconi	Valsamoggia	Zola Predosa
Fermate ferroviarie	4	(2)	3	4	5
	C. Palasport C. Ceretolo C. Garibaldi C. di Reno	(Via Lunga) (Pilastrino)	Borgonuovo Montecchio Marconi Sasso Marconi	Via Lunga Crespellano Muffa Bazzano	Ponte Ronca Zola Chiesa Zola Centro Pilastrino Riale
Fermate TPL	360	127	204	377	194
Colonnine elettriche	3	2	7	5	4
Parcheggi scambiatori (PAIR)	10	-	-	-	4

Tabella 6: Mobilità attiva (Km) – Fonte: PTM, PUMS E Regione Emilia-Romagna

	Casalecchio di Reno	Monte San Pietro	Sasso Marconi	Valsamoggia	Zola Predosa
Percorsi escursionistici	13,8	79,9	141,7	181	9
Itinerari cicloturistici	9,4	0,4	53,8	15,4	6,1
Ciclovie Strategie e integrative (PUMS)	9,7	11,4	16,5	39,9	22,4

Figura 22: Grigliato della qualità del servizio TPL – Fonte: TPER



- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
 - Territorio urbanizzato da PTCP
 - Viabilità principale
 - Tracciato ferroviario
 - Fermate del servizio TPL su gomma
- Qualità del servizio TPL su gomma
- Massima
 -
 -
 - Minima

4.2.3. Correlazione con il P.U.M.S. (Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile)

Gli interventi previsti all'interno del territorio dell'Unione in merito alla mobilità sostenibile dal PUMS della Città Metropolitana di Bologna si possono riassumere e classificare rispetto alle categorie trattate dal Piano stesso, ovvero:

- Mobilità ciclistica
- Trasporto Pubblico Metropolitan (TPM)

Mobilità ciclistica

Come si legge da PUMS, per quanto riguarda la mobilità ciclistica il Piano *“punta sulla definizione di una rete ciclabile di progetto integrata ed estesa a tutto il territorio metropolitano così come prefigurata nel Biciplan metropolitano, classificando la rete per la mobilità quotidiana in strategica e integrativa e dedicando inoltre attenzione allo sviluppo della rete cicloturistica⁶”*.

La rete per la mobilità strategica è costituita da percorsi volti alla mobilità ciclistica di tipo pendolare e/o ordinaria, e mira a costruire una rete radiale di collegamento intercomunale. La rete per la mobilità quotidiana è classificata in due categorie: rete strategica e rete integrativa. La prima definisce gli assi di collegamento intercomunale principali, la seconda ne completa e definisce la connessione con i centri minori.

Il territorio dell'Unione è interessato dalla rete strategica n.1 “Emilia”, n.2 “Porrettana –EV7 (Bologna-Porretta)” e la n.3 “Bazzanese (Bologna-Vignola)”. Tutte e tre le tratte sono caratterizzate nello specifico da tratti esistenti e tratti da finanziare o in corso di realizzazione (Figura 23 “Rete per la mobilità strategica”). Si evidenzia che la rete strategica n.1 “Emilia” per la parte nel territorio di Valsamoggia è indicata come da finanziare, la rete n.2 “Porrettana” è indicata come da finanziare per il tratto Pontecchio Maggione-Sasso Marconi e in corso di realizzazione per un breve tratto Casalecchio di Reno-Borgonuovo, mentre la n.3 “Bazzanese” è rappresentata completa solo in brevi tratti.

La rete integrativa attraversa il territorio dell'Unione in quattro punti principali. Il primo è a Valsamoggia: partendo dalla stazione dei treni

Samoggia raggiunge la frazione di Calcara, la stazione dei treni di Muffa, Monteveglio, Castello di Serravalle e Savigno. Di questo tratto solo una piccola parte è esistente, il resto in corso di realizzazione o da finanziare.

Il secondo punto si trova in corrispondenza della stazione dei treni della frazione di Crespellano in Valsamoggia e si collega per un breve tratto (quasi del tutto da finanziare) con la ciclabile strategica n.1 “Emilia”.

Il terzo punto dove è presente una rete integrativa nel territorio dell'Unione è a Zola Predosa: un tratto esistente parte dalla rete strategica n.1 “Emilia” per collegarsi alla stazione dei treni Zola Centro e proseguire lungo la valle del Lavino attraversando Calderino, Monte San Giovanni e Oca. Anche in questo caso la rete è già realizzata solo a tratti, il resto da finanziare.

Infine l'ultimo punto si trova a Sasso Marconi, quasi a confine comunale in direzione Lagaro. In questo caso la tratta è tutta da finanziare.

La rete cicloturistica (Figura 24 “Rete cicloturistica”), che interessa in parte anche il territorio dell'Unione, *“è prevalentemente finalizzata a garantire continuità e connessioni lunghe per il tempo libero e il turismo itinerante su bicicletta⁷”*.

Classificate a livelli diversi, le reti che corrono lungo i cinque comuni dell'Unione sono:

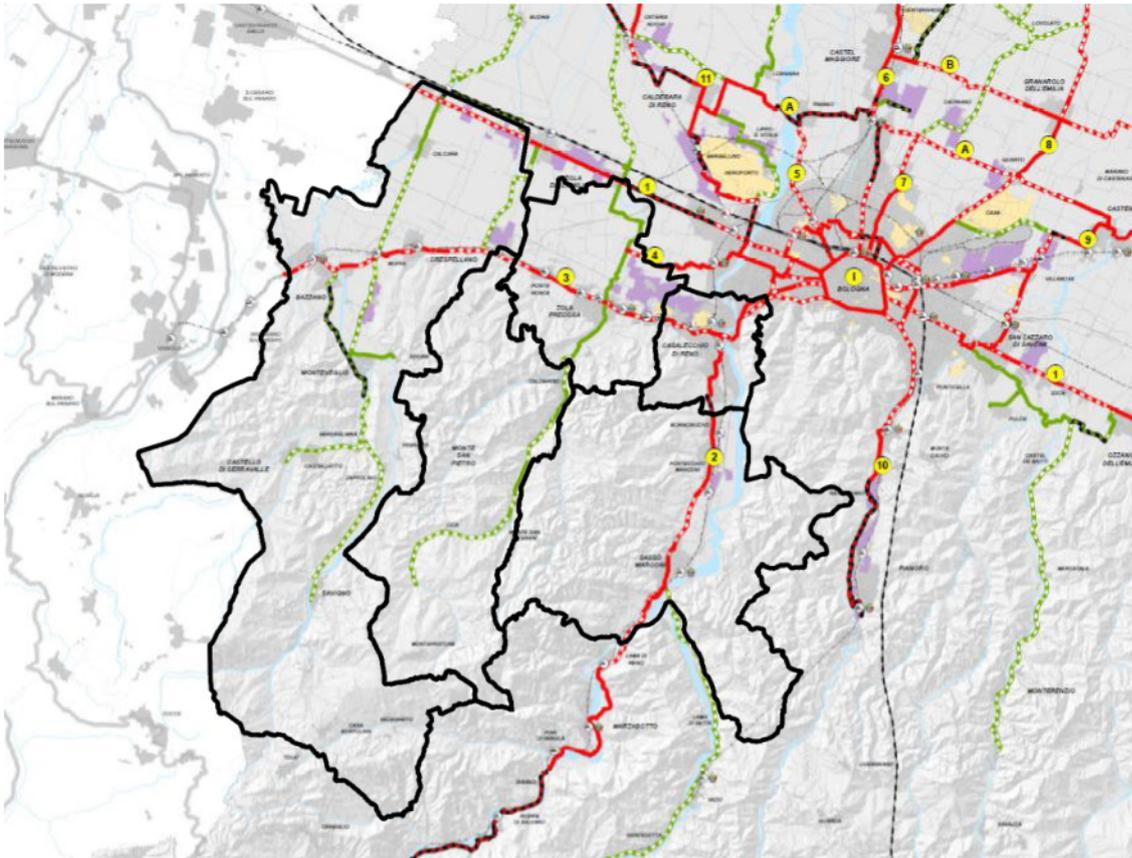
- Eurovelo 7 - Ciclovía del Sole (percorso principale), tra gli “Itinerari cicloturistici internazionali e nazionali”;
- Ciclovía Emilia n.2, tra gli “Itinerari cicloturistici internazionali e nazionali”;
- Ciclovía Pedemontana n.5, tra gli “Itinerari cicloturistici regionali”;
- Ciclovía Samoggia n.14, tra gli “itinerari cicloturistici metropolitani”;
- Ciclovía di Monteveglio n.26, tra le Ciclovie dei Parchi.

La rete cicloturistica ha lo scopo di continuità per le lunghe connessioni ma anche di valorizzazione turistica del territorio. Per la mobilità ciclistica si vedano gli estratti da PUMS riportati in seguito.

⁶ PUMS, Relazione

⁷ Ibid.

Figura 23: Rete per la mobilità strategica – Unione in estratto da PUMS, Tav1A_Rete_ciclabile_per_la_mobilita_quotidiana_A0



LEGENDA

 Centri di Mobilità

RETE STRATEGICA

 Esistente

 Finanziata/In corso di realizzazione

 Da finanziare

- | | | | |
|--|--|--|--|
|  1 | Emilia |  A | trasversale Calderara di Reno - Castenaso |
|  2 | Porrettana - EV7 (Bologna-Porretta) |  B | trasversale Castel Maggiore - Medicina |
|  3 | Bazzanese (Bologna-Vignola) |  C | trasversale San Carlo (Medicina-Castel San Pietro) |
|  4 | Bologna - Parco Città Campagna |  D | trasversale Nonantola - Sala Bolognese |
|  5 | Bologna - Trebbo di Reno |  E | trasversale Pieve di Cento - Minerbio |
|  6 | Galliera (Bologna-Galliera) |  F | trasversale Crevalcore - Baricella |
|  7 | Bologna - Cadriano |  I | Biciplan Bologna |
|  8 | San Donato (Bologna-Baricella) |  II | PGTU Imola |
|  9 | San Vitale - Zenzalino (Bologna-Molinella) | | |
|  10 | Savena (Bologna-Pianoro) | | |
|  11 | Persicetana - EV 7 (Bologna-Verona) | | |
|  12 | Santerno (Castel del Rio-Mordano) | | |

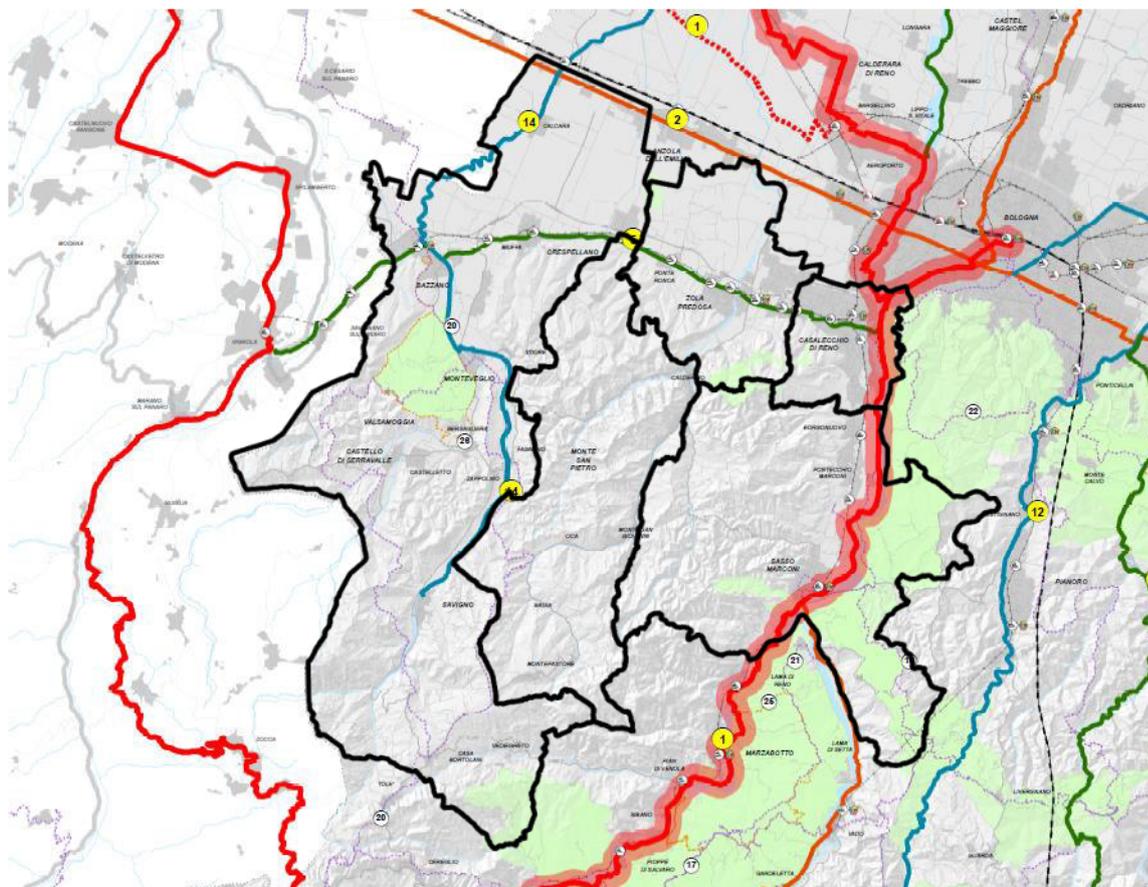
RETE INTEGRATIVA

 Esistente

 Finanziata/In corso di realizzazione

 Da finanziare

Figura 24: Rete cicloturistica – Unione in estratto da PUMS, Tav1B_Rete_cicloturistica_A0



LEGENDA

Centri di Mobilità

ITINERARI CICLOTURISTICI INTERNAZIONALI E NAZIONALI

- Eurovelo 7 - Ciclovie del Sole (percorso principale)
- Eurovelo 7 - Ciclovie del Sole (percorso integrativo)
- Ciclovie Emilia
- Ciclovie Bologna-Ferrara (Navile)
- Ciclovie Bologna-Prato (Via della Lana)

ITINERARI CICLOTURISTICI REGIONALI

- Ciclovie Pedemontana
- Ciclovie del Reno
- Ciclovie di Mezzo
- Ciclovie dal Po al Santerno
- Ciclovie Emilia - Direzione Stradelli Guelfi
- Ciclovie della Val di Zena

ITINERARI CICLOTURISTICI METROPOLITANI

- Ciclovie Alto Reno
- Ciclovie Savena - Idice
- Ciclovie Antiche Paludi Bolognesi
- Ciclovie Samoggia

ITINERARI ESCURSIONISTICI

- Flaminia Minor
- La Via degli Dei
- Il Sentiero della Linea Gotica
- L'Alta Via dei Parchi
- Appennino Bike Tour
- La Piccola Cassia
- Via della Lana e della Seta
- Via Mater Dei
- Cammino di Sant'Antonio

CICLOVIE DEI PARCHI

- Ciclovie dei Gessi
- Ciclovie della Memoria
- Ciclovie di Monteveglio

Trasporto Pubblico Metropolitan

Il PUMS identifica le seguenti reti di trasporto pubblico:

- Rete portante – costituita dal SFM, dalla nuova rete tranviaria di Bologna e dalle linee extraurbane/suburbane ad alto traffico - METROBUS (rete di 1° livello);
- Rete complementare – costituita da tutte le autolinee urbane di Bologna e Imola e suburbane ed extraurbane (rete di 2° e 3° livello)
- Rete integrativa – costituita dai cosiddetti “servizi locali” (rete 4° livello).

Come è possibile vedere dall’estratto della tavola del PUMS in Figura 25 “Trasporto Pubblico Metropolitan”, il territorio dell’Unione è interessato tra Casalecchio di Reno e Bazzano da una rete di 1° livello (Metrobus), ovvero una rete dove si prevede una frequenza del servizio anche ogni 15’ o 30’ nelle ore di punta, e un’altra tra Zola Predosa e Monte San Giovanni nel comune di Monte San Pietro.

Tra Casalecchio di Reno e Sasso Marconi invece si colloca una rete complementare di 2° livello, dove si prevede una frequenza del servizio ogni 30’ nelle ore di punta. Le due valli del Samoggia e del Lavino sono invece per di più interessate da una rete complementare di 3° livello (servizio ogni 120’).

Infine a completare l’offerta di TPM legato alla rete dei Bus vi sono alcuni tratti in collina a collegamento delle tre valli di rete integrativa per servizi locali, ovvero di 4° livello secondo la classificazione di cui sopra.

La rete del SFM nel territorio dell’Unione si interessa nelle linee S1: PORRETTA T. - BOLOGNA C.LE - PRATO C.LE ed S2: VIGNOLA - BOLOGNA C.LE – PORTOMAGGIORE (Figura 26 “Trasporto Ferroviario Metropolitan”).

Su queste due tratte non vengono aggiunte nuove stazioni, ma piuttosto potenziate. In particolare la stazione di Casalecchio Garibaldi si intende potenziarla arrivando a prevedere più di 4 treni/ora nelle fasce di punta, mentre le stazioni di Casalecchio di Reno e Sasso Marconi fino a 4 treni/ora nelle fasce di punta.

La rete tramviaria, infine, considerata sempre rete portante di 1° livello, a regime interesserà con la linea Blu anche il territorio dell’Unione, in particolare Casalecchio di Reno, anche se l’attuazione è prevista da Piano oltre lo scenario PUMS 2030 (Figura 27 “Tramvia Linea Blu”).

La linea Blu è prevista con tecnologia filobus per il tratto est (quello interessato da Casalecchio di Reno) *“da convertire in Tram al termine dell’ammmodernamento dell’intervento in conformità con l’assetto a regime previsto dal PUMS.”*⁸ La linea ha come capolinea la stazione di Casalecchio Garibaldi, tuttavia è stata ipotizzata anche la diramazione opzionale Riale/Palaspport concludendosi alla stazione SFM Casalecchio Palaspport.

La strategia del PUMS si completa con i nodi di interscambio della rete chiamati Centri di Mobilità, *“luoghi in grado di raccordare in unico nodo diversi modalità trasporto”*.

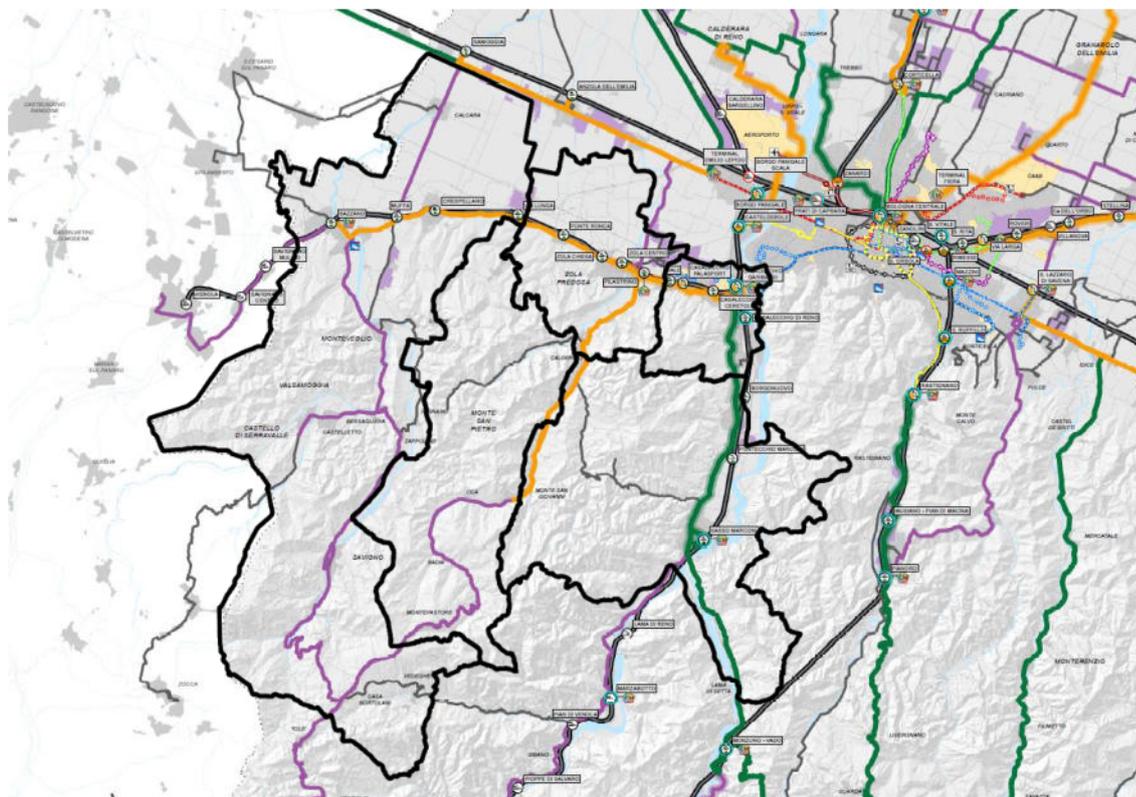
Vengono classificati di I e II livello oppure Terminal e collocati principalmente in corrispondenza delle stazioni SFM che presentano una frequenza di servizio ogni 15’ e organizzati su una logica “rendez-vous” ovvero *“che prevede l’arrivo, presso il Centro di Mobilità, dapprima di tutti i servizi su gomma previsti da orario, poi dei servizi ferroviari; solo successivamente si ha la ripartenza del treno e, infine, la ripartenza dei servizi su gomma; il tutto entro un intervallo di tempo massimo di circa 15 min”*⁹.

Nell’Unione i centri di mobilità sono collocati nelle stazioni di Casalecchio Garibaldi, Sasso Marconi, Bazzano e Pilastrino (Zola Predosa).

⁸ PUMS, Relazione

⁹ Ibid.

Figura 25: Trasporto Pubblico Metropolitan – Estratto da PUMS, Tav2A_TPM_Regime_A0



LEGENDA

- Centri di mobilità
- Terminal

RETE TRAMVIARIA - LINEE T

- Rossa
- Rossa (alternative di tracciato)
- Verde
- Verde (alternative di tracciato)
- Gialla
- Gialla (alternative di tracciato)
- Blu
- Blu (alternative di tracciato)

RETE BUS - LINEE B

- Metrobus I Livello potenziato (15' nelle ore di punta)
- Metrobus I Livello (30')
- II Livello potenziato (30' nelle ore di punta)
- II Livello (60')
- III Livello potenziato (60' nelle ore di punta)
- III Livello potenziato (120')
- IV Livello
- Filoviaria esistente
- Filoviaria 25 (progetto Pimbo)

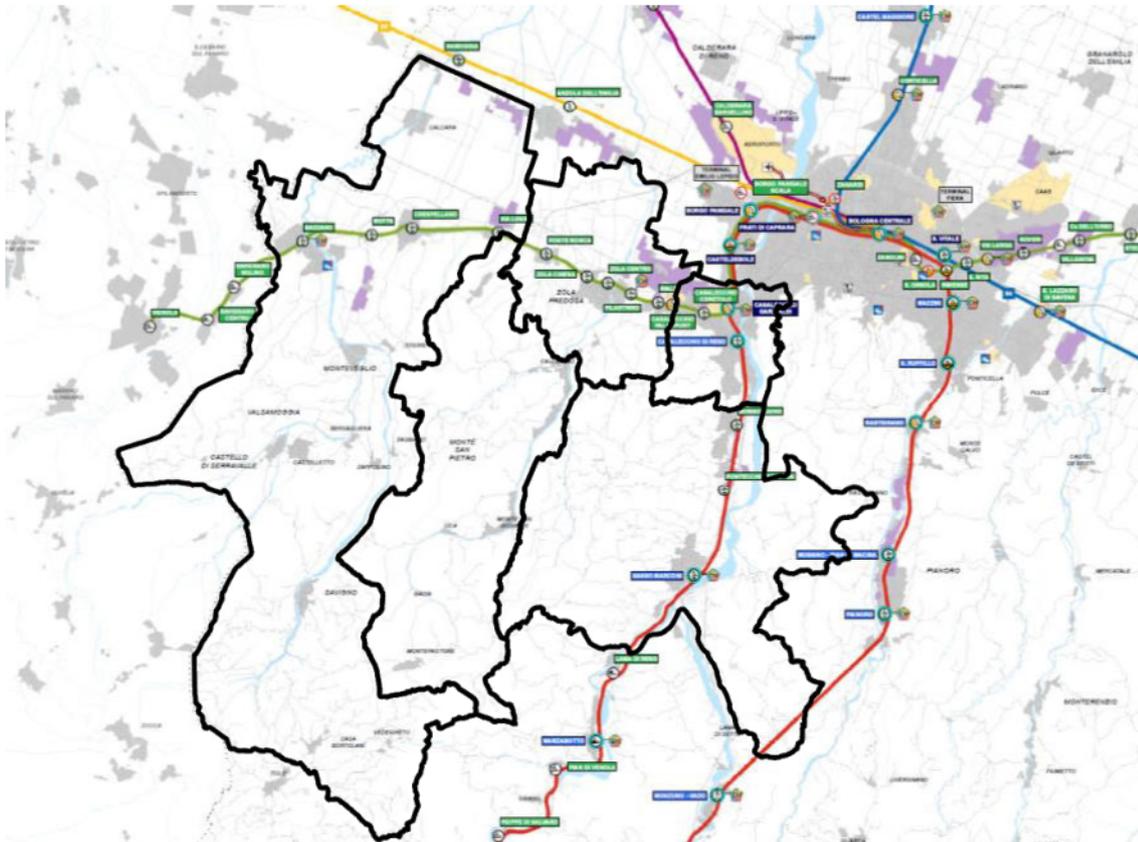
RETE SFM - LINEE S

- Linee SFM

Fermate

- SFM esistente
- SFM progetto
- SFM studio di fattibilità
- SFM cadenzamento 15' (fascia di punta)
- Interscambio SFM-Tram-Bus (I-II livello)
- Interscambio SFM-Tram
- Interscambio SFM-Bus (I-II livello)

Figura 26: Trasporto Ferroviario Metropolitan – Estratto da PUMS, Tav2C_SFM_A0



LEGENDA

- Centri di mobilità
- Terminal

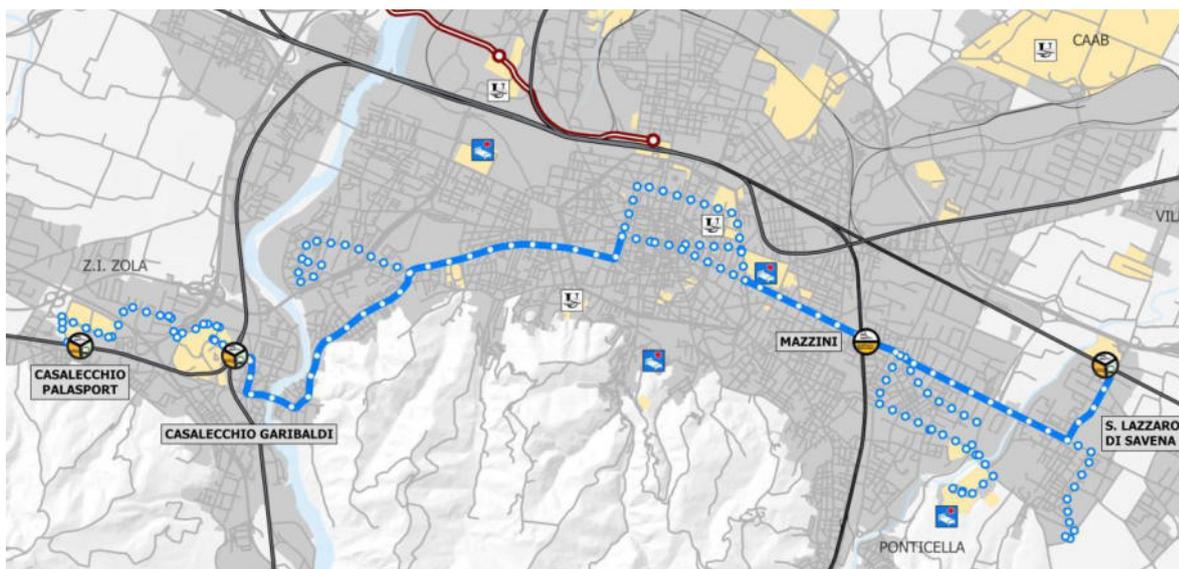
RETE SFM - LINEE S

- S1: PORRETTA T. - BOLOGNA C.LE - PRATO C.LE
- S2: VIGNOLA - BOLOGNA C.LE - PORTOMAGGIORE
- S3: POGGIO RUSCO - BOLOGNA C.LE
- S4: FERRARA - BOLOGNA C.LE - IMOLA
- S5: MODENA - BOLOGNA C.LE

RETE SFM - FERDATE

- SFM esistente
- SFM progetto
- SFM cadenzamento 15' (fascia di punta)
- SFM studio di fattibilità
- SFM più di 4 treni/ora (fascia di punta)
- SFM 4 treni/ora (fascia di punta)
- SFM 2 treni/ora (fascia di punta)
- Interscambio SFM-Tram-Bus (I-II livello)
- Interscambio SFM-Tram
- Interscambio SFM-Bus (I-II livello)

Figura 27: Tramvia Linea Blu – Estratto da PUMS, Relazione



4.3.

ENERGIA

Introduzione al tema

Nell'ambito delle infrastrutture, le reti energetiche costituiscono un elemento essenziale che, insieme alle reti digitali, può rendere un territorio più o meno competitivo, più o meno abitabile. Sovente il tema energia è convogliato insieme alle tematiche ambientali, tuttavia, si ritiene opportuno a fronte della transizione energetica e digitale a cui tutti noi siamo chiamati al cambiamento, inserirla nell'ambito delle infrastrutture vere e proprie. Altresì l'attenzione e l'incentivazione verso una produzione da fonti rinnovabili, il paradigma delle comunità energetiche e delle prospettive di cambiamento dei servizi energetici, impone una osservazione diversa rispetto all'approccio tradizionale secondo il quale l'energia era distribuita secondo una logica top-down. L'utilizzo di fonti rinnovabili e le fragilità derivanti dalla concentrazione dei sistemi, porta allo sviluppo di soluzioni botton-up e alla nascita di comunità energetiche propense a rendere porzioni di territorio autosostenibili e in equilibrio energetico attraverso le fonti energetiche rinnovabili in esse prodotte.

L'impatto di questo approccio, come pure l'emergere delle dipendenze energetiche a cui il nostro territorio è condizionato, ha portato ad una tassonomia europea della sostenibilità in cui la componente energetica assume un ruolo importante e legato agli obiettivi dell'Agenda ONU 2030.

La finalità qui espressa è quella di comprendere il sistema di distribuzione energetico esistente sul territorio dell'Unione e comprendere le capacità endogene del territorio nella produzione potenziale di energia da fonti rinnovabili in sintonia alle politiche e azioni che la Regione Emilia Romagna ha intrapreso in tal senso.

Questo approfondimento è a supporto delle elaborazioni cartografiche tematiche relativo alla costruzione di un grigliato di sintesi "Energia" composto da tre sotto-grigliati relativi a: Irraggiamento, Potenziale Geotermico, e Infrastruttura elettrica. A seguire i dettagli e gli approfondimenti che ne scaturiscono.

4.3.1. Infrastruttura energetica

Reti e sottoservizi elettrici

L'infrastruttura di rete di distribuzione dell'energia elettrica nel territorio dell'Unione, visibile in Figura 28 "Infrastruttura rete elettrica", vede la media tensione svilupparsi lungo le principali direttrici viarie e dei centri abitati in maniera proporzionale alla densità dei fabbricati da servire.

Dalla mappa emerge un considerevole sistema di distribuzione che facendo perno su Casalecchio di Reno, da una parte segue la Bazzanese in direzione Modena e dall'altra la Porrettana in direzione Firenze attraversando i centri abitati di Sasso Marconi parallelamente all'autostrada A1. Il resto del territorio dell'Unione ha un servizio di distribuzione a media tensione continuo a minore densità.

La rete ad alta tensione si distribuisce in direzione Nord Sud attraverso due linee, la prima lungo il

confine tra il Comune di Valsamoggia e Monte San Pietro, la seconda lungo la direttrice della Porrettana in direzione Firenze.

Le cabine primarie, importanti in ottica di costruzione di comunità energetiche, sono 4 e sono collocate 2 in Valsamoggia, 1 a Sasso Marconi e 1 a Casalecchio di Reno (Figura 29 "Cabine di trasformazione elettrica").

La mappa in Figura 28 mostra come sfondo alle reti il sotto-grigliato C.3.1 "Infrastruttura rete elettrica", ovvero la sintesi della copertura della rete elettrica. Per la descrizione del metodo e la relativa lettura si rimanda al capitolo 4 "Sintesi Finale" paragrafo 4.1.3 "Grigliato C.3: Energia".

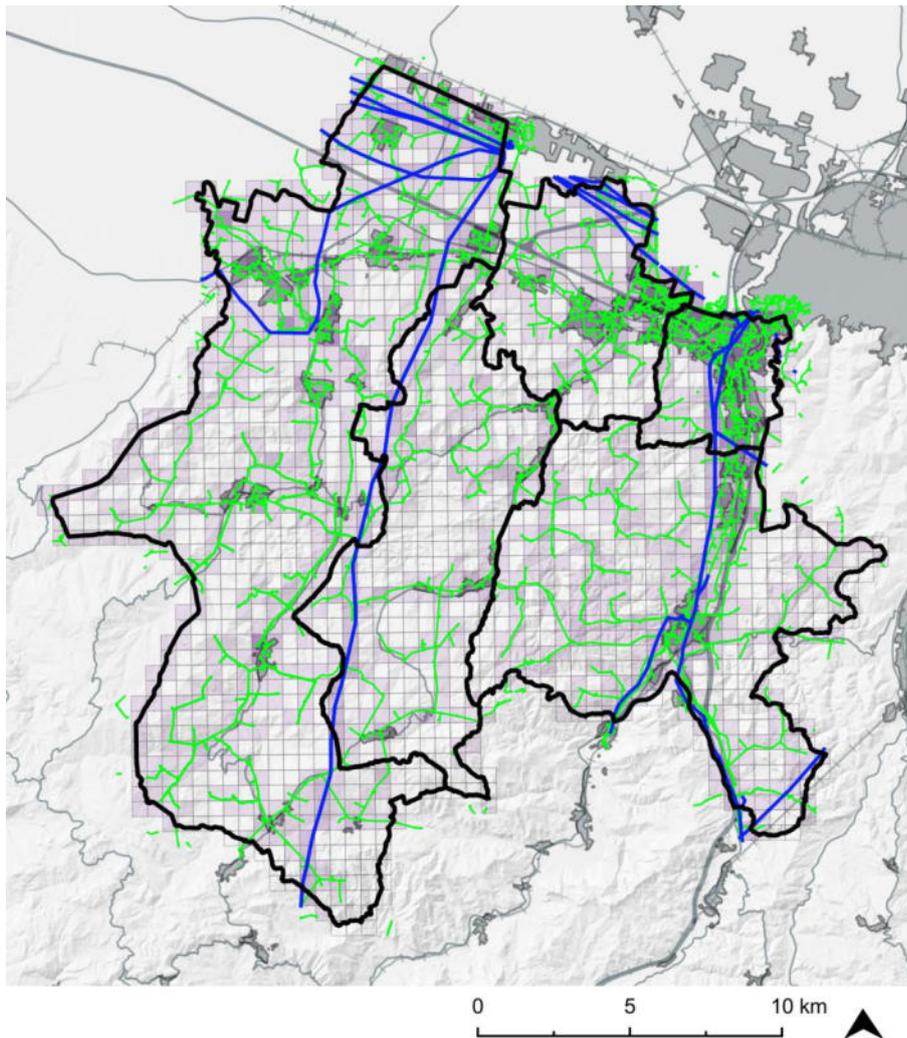
Piano della Luce (DGR 1732/2015)

Il Piano della Luce è uno strumento di gestione previsto secondo la normativa regionale DGR 1732/2015. All'art. 11 "Questionario annuale sulla pubblica illuminazione" infatti si legge *"Ai fini della presente direttiva, i Comuni inviano alla Regione entro il 31 marzo di ogni anno le Tabelle 1, 2, 3 e 4 debitamente compilate. A tale scopo è possibile compilare e spedire con PEC il foglio di calcolo*

"Quadro conoscitivo della Pubblica illuminazione". Nello specifico, nella Tabella 2 "Sistemi di gestione" viene richiesto l'inserimento dell'esistenza o meno di un Piano della Luce da parte del comune.

Si rileva che attualmente nessun comune dell'Unione ha un Piano della Luce.

Figura 28: Infrastruttura rete elettrica – Fonte: OSM, Enel



Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia

Territorio urbanizzato da PTCP

Viabilità principale

Tracciato ferroviario

Infrastrutturazione della rete elettrica

Bassa

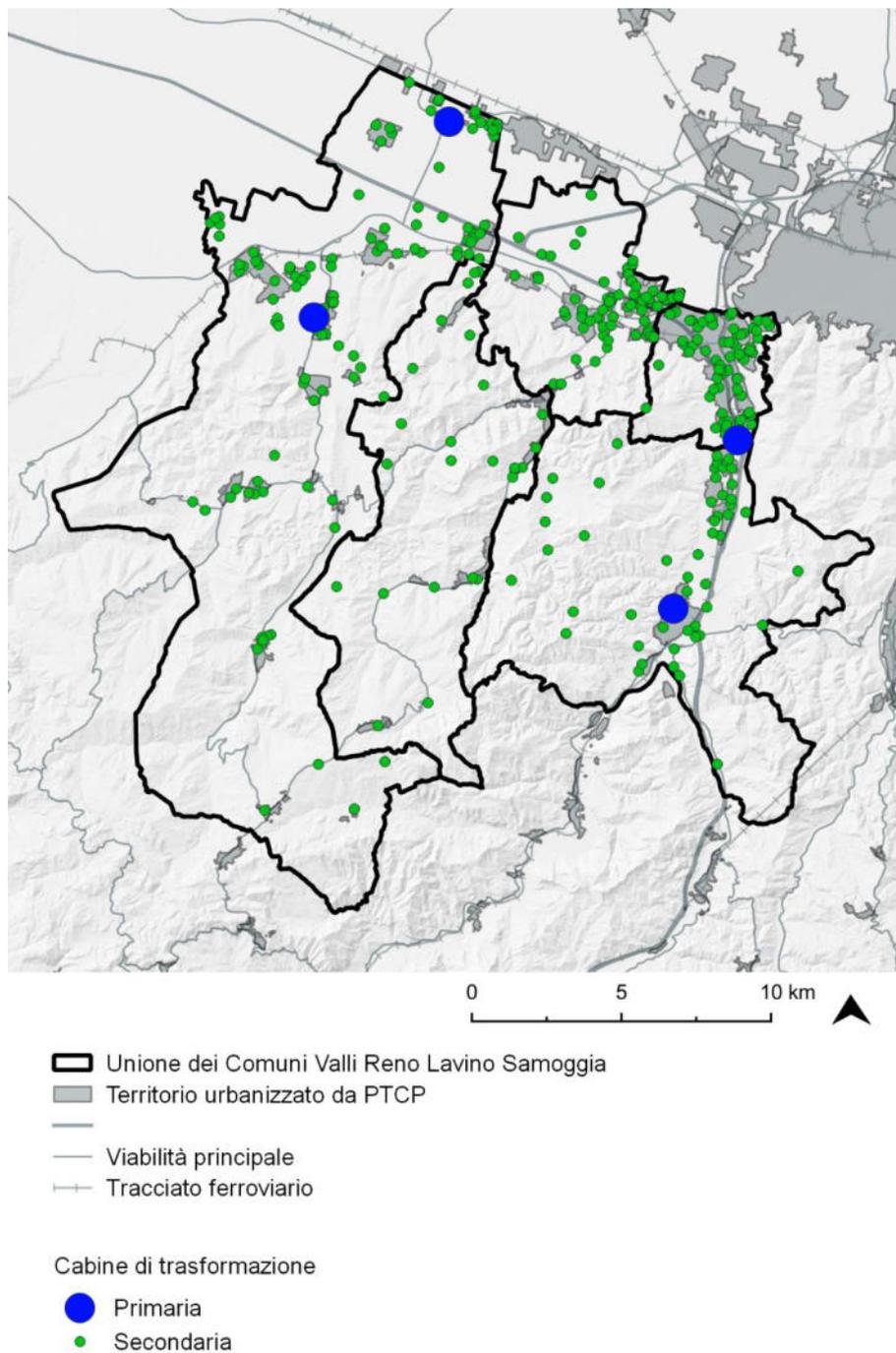
Alta

Linee elettriche

Alta tensione

Media tensione

Figura 29: Cabine di trasformazione elettrica – Fonte: OSM, DBTR



4.3.2. Vocazioni e opportunità energetiche

Potenzialità da irraggiamento e Solar Belt

Irraggiamento

Volendo comprendere le capacità endogene del territorio dal punto di vista energetico sono state prese in considerazione le potenzialità da irraggiamento tenendo in considerazione la morfologia e l'orientamento del territorio.

I comuni (ed ex municipi nel caso di Valsamoggia) dell'Unione Reno Lavino e Samoggia sono caratterizzati di seguenti valori di radiazione solare annua (fonte: www.infopannellisolari.com/dati/provincia.php?codice=13):

- BAZZANO: 1424 kilowatt/ora annui
- CREPELLANO: 1424 kilowatt/ora annui
- CASTELLO DI SERRAVALLE: 1429 kilowatt/ora annui
- MONTEVEGLIO: 1424 kilowatt/ora annui
- SAVIGNO: 1430 kilowatt/ora annui
- CASALECCHIO DI RENO: 1424 kilowatt/ora annui
- MONTE SAN PIETRO: 1429 kilowatt/ora annui
- SASSO MARCONI: 1426 kilowatt/ora annui
- ZOLA PREDOSA: 1424 kilowatt/ora annui

La carta dell'irraggiamento visibile in Figura 30, propedeutica alla mappa di sintesi del grigliato

(Cfr. Capitolo 4 "Sintesi finale"), è il risultato di un'elaborazione effettuata con il software ArcMap a partire dal DTM dei Quadri d'Unione 10.000 in cui ricade l'Unione dei comuni. La risoluzione del raster è stata in seguito abbassata a 20m x 20m mediante interpolazione bilineare per poi procedere a calcolare, a partire da questo, due raster di irraggiamento sul periodo di un anno, uno in condizioni di cielo sereno (raster A) ed uno in condizioni di cielo nuvoloso (raster B). I raster sono stati poi combinati in un raster complessivo in base alla distribuzione annuale di condizioni di cielo sereno, vale a dire secondo la seguente formula:

$$A*0.6 + B*0.4$$

Il risultato è visibile in Figura 30 alla pagina seguente. Come emerge dall'elaborazione di dettaglio, la pianura e le lungo valli Samoggia e Reno hanno buona capacità di irraggiamento. Valori molto buoni emergono anche nel basso Appennino.

L'equivalente rappresentazione di sintesi con la modalità del grigliato è rappresentata invece in Figura 31 (per dettagli sul metodo e sulla lettura dei dati si rimanda al capitolo specifico 4 "Sintesi finale" paragrafo 4.1.3 "Grigliato C.3: Energia").

Figura 30: Carta dell'irraggiamento – Fonte: DTM quadri d'Unione

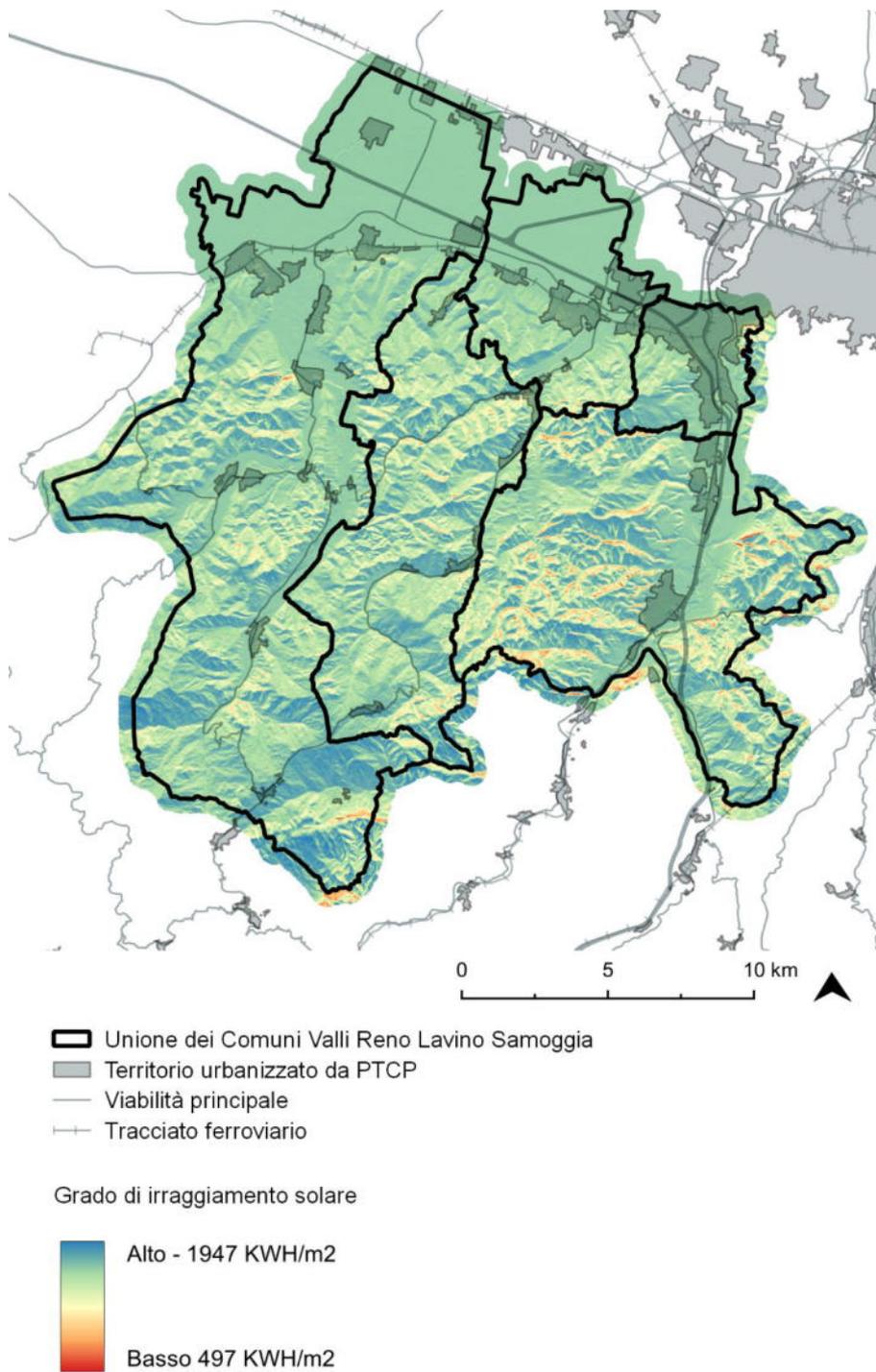
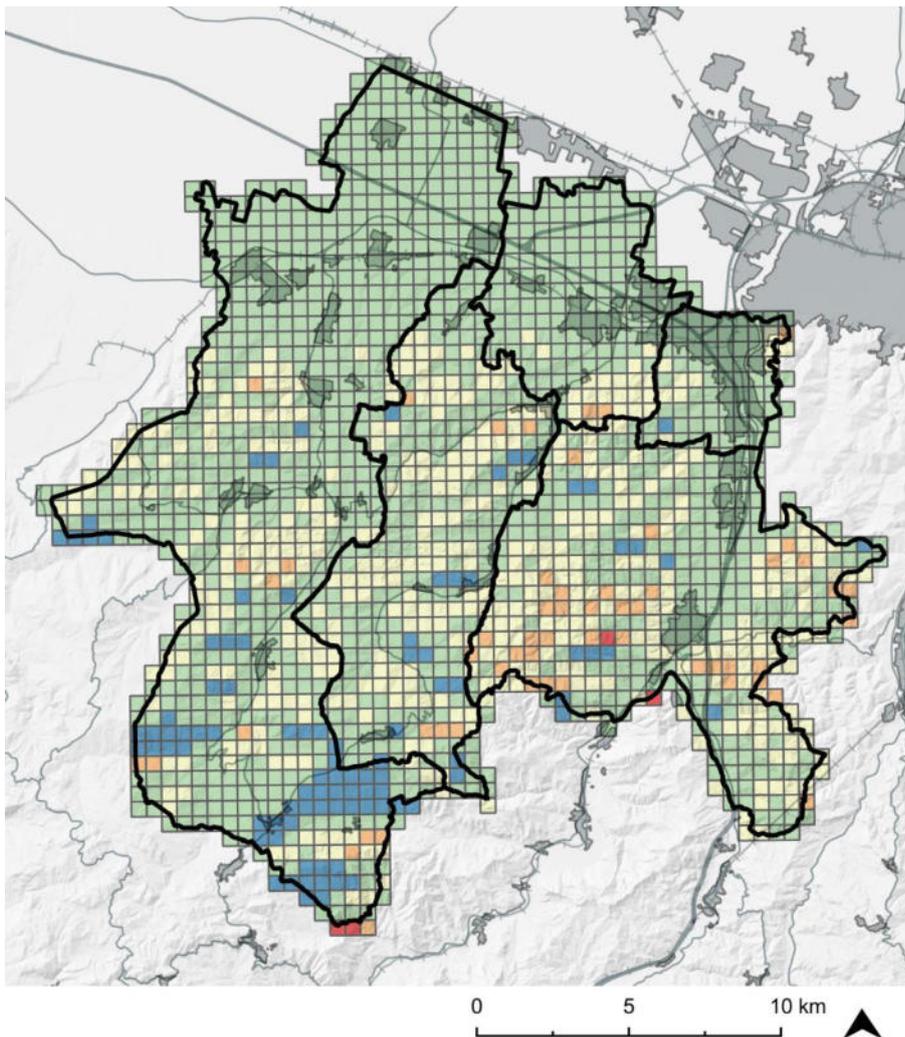


Figura 31: Grigliato della Carta dell'irraggiamento – Fonte: DTM quadri d'Unione



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Indicatore di sintesi del grado di irraggiamento solare

-  0 - 0.2 Basso
-  0.2 - 0.4
-  0.4 - 0.6
-  0.6 - 0.8
-  0.8 - 1 Alto

Solar Belt

La potenzialità di produrre energia solare da parte di un territorio dipende dalla sua morfologia, dalla sua posizione geografica e dalle condizioni climatologiche che lo interessano. La morfologia, nello specifico la presenza, l'orientamento e l'ampiezza di valli e rilievi, determina la percentuale di porzioni in ombra, con scarso irraggiamento nel corso della giornata; la posizione geografica determina il numero di ore di luce nel corso dell'anno; le condizioni climatologiche infine determinano la quantità e la distribuzione dei giorni di maltempo e cielo coperto.

Tale potenzialità geografico-climatologica però va incrociata con una potenzialità di tipo normativo, vale a dire l'estensione delle aree sul territorio in cui risulta possibile l'installazione di impianti, al netto quindi di vincoli di varia natura. In particolare, sono di fondamentale importanza le porzioni di territorio per le quali sono vigenti semplificazioni agli iter autorizzativi.

Vista l'estensione del territorio agricolo all'interno dell'Unione dei Comuni Valli Reno Lavino e Samoggia, il focus è stato posto sull'installazione di impianti in tali porzioni di territorio, con particolare attenzione alle soluzioni agri-voltaiche dato che non precludono l'uso agricolo del terreno al di sotto dei pannelli fotovoltaici e permettono per lo più tecniche agricole convenzionali.

Recentemente l'impianto normativo è stato aggiornato da una serie di Decreti Legge:

- Il Decreto Legge 01/03/2022, n. 17, convertito con modificazioni dalla Legge 27/04/2022, n. 34;
- Il Decreto Legge 21/03/2022, n. 21, convertito con modificazioni dalla Legge 20/05/2022, n. 51;
- Il Decreto Legge 17/05/2022, n. 50, convertito con modificazioni dalla Legge 15/07/2022, n. 91.

Di interesse sono gli aggiornamenti:

- Al Decreto Legislativo 03/03/2011, n. 28, attuazione della direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23/04/2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- Al Decreto Legislativo 08/11/2021, n. 199, attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio, dell'11/12/2018, sulla promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili (rifusione).

In particolare, se in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del Decreto Legislativo 22/01/2004, n. 42, sono state aggiunte le seguenti aree tra quelle idonee all'installazione:

- Le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;
- Le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;
- Le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri.

Nelle aree idonee viene prevista la Procedura Abilitativa Semplificata (PAS) fino ad una potenza di 10 MW.

La PAS viene altresì prevista per gli impianti agri-voltaici a che non distino più di 3 km da aree a destinazione industriale, artigianale o commerciale, senza limiti di potenza.

Sia per gli impianti voltaici in aree idonee che per l'agri-voltaico nelle condizioni di cui sopra, viene elevata a 20 MW la soglia di potenza oltre la quale scatta l'obbligo di verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale.

Per ottenere un quadro delle potenzialità di produrre energia solare dell'Unione dei Comuni (visibile nella mappa finale in Figura 32 "Mappa delle aree idonee secondo il Decreto Energia") sono state quindi individuate le aree per le quali sono vigenti semplificazioni agli iter autorizzativi. A tal fine sono stati usati i dati della versione più recente della Carta dell'Uso del Suolo (CUS) della Regione Emilia-Romagna (relativa all'anno 2017, edizione 2020), che classifica i suoli della regione sulla base di ortofoto TeA a colori (RGB) e all'infrarosso ed assegna ad ogni elemento individuato un codice a 4 cifre; ogni cifra corrisponde ad un diverso livello di dettaglio, dalla prima cifra a sinistra (Livello 1) che corrisponde al livello più grossolano della classificazione, per esempio la divisione tra "Territorio agricolo" e "Terreno modellato artificialmente", all'ultima cifra a destra (Livello 4) che corrisponde al livello più dettagliato della classificazione.

A partire da tali dati, sono state identificate le aree:

- Agricole (elementi con Livello 1 = 2) entro 500 m da siti industriali/artigianali (codice CUS =

1211) o commerciali (codice CUS = 1213) o da cave e miniere (codici CUS = 1311,1312);

- Agricole (elementi con Livello 1 = 2) entro 3 km da siti industriali/artigianali (codice CUS = 1211) o commerciali (codice CUS = 1213);
- Entro 300 m dal tracciato autostradale (codice CUS = 1221).

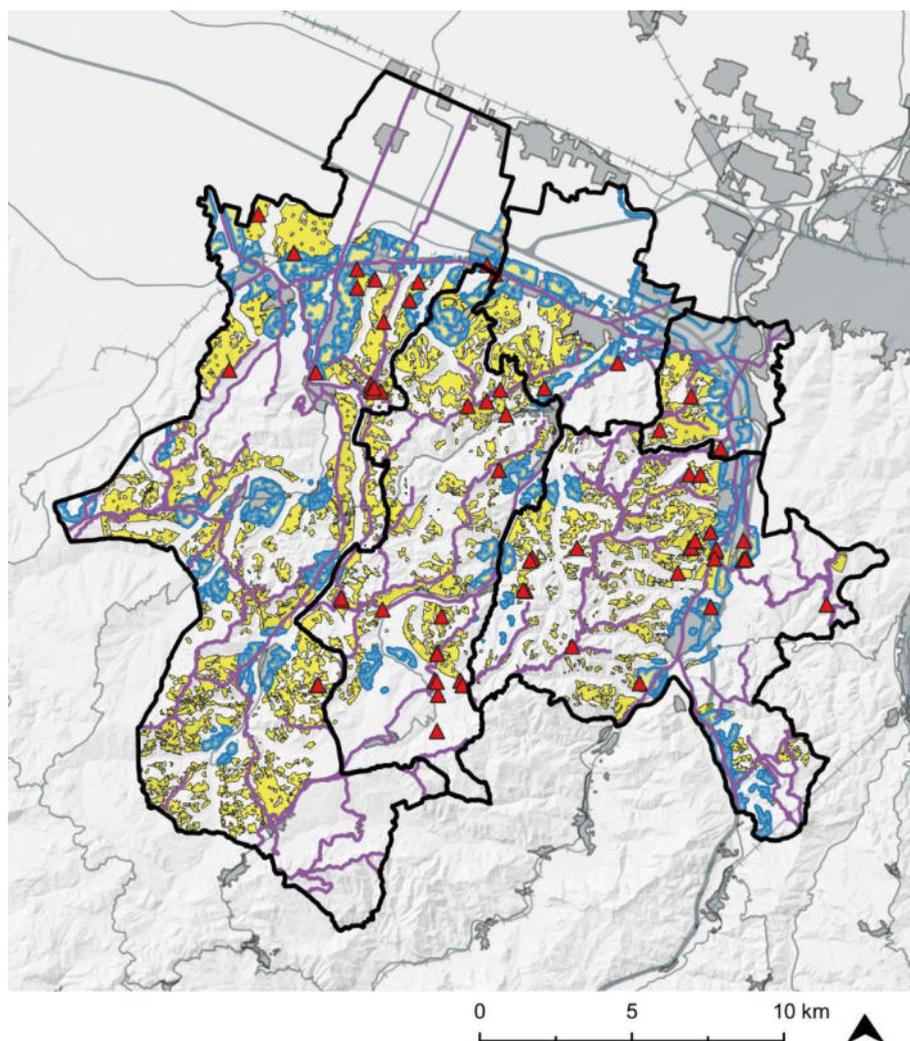
Da tali aree sono state rimosse le porzioni di territorio interessate da vincoli paesaggistici ai sensi della parte terza del Decreto Legislativo 22/01/2004, n. 42, da siti della rete ecologica europea Natura 2000, i parchi e le riserve, in modo da recepire gli effetti della Legge Costituzionale 11/02/2022, n. 1, che modifica l'Art. 9 della Costituzione inserendo la tutela dell'ambiente tra i Principi Fondamentali. Infine, sono stati riportati i vincoli culturali e paesaggistici di natura "puntuale" e "lineare".

Nello specifico, sono state considerate i seguenti elementi di vincolo:

- I beni architettonici tutelati dagli art. 2 e 10 del Codice dei Beni Culturali;
- I beni archeologici tutelati ai sensi dell'art. 10 del Codice dei Beni Culturali;
- I vincoli Ope Legis individuati dall'art. 142 del Codice dei Beni Culturali:
 - I territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
 - I territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
 - I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
 - Le montagne per la parte eccedente 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica;
 - I circhi glaciali;
 - I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;

- I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- Le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- Le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.p.r. 13 marzo 1976, n. 448;
- Le zone di interesse archeologico.
- Le seguenti aree di tutela dal PTM:
 - Le aree di interesse archeologico;
 - Le aree della struttura centuriata e gli elementi della centuriazione;
 - L'ecosistema calanchivo;
 - Il sistema forestale;
 - I nodi della rete ecologica natura 2000;
 - Le zone speciali di conservazione (zsc);
 - Le zone di protezione speciale (zps);
 - I parchi regionali (pr);
 - I parchi provinciali (pp);
 - Le riserve naturali (rng);
 - Le riserve naturali orientate (rno);
 - Il paesaggio naturale e semi-naturale protetto (psnp);
 - Le zone di tutela naturalistica non incluse in aree protette o in siti della rete natura 2000;
 - I varchi e le discontinuità;
 - Le aree di particolare interesse naturalistico e paesaggistico;
 - I crinali significativi;
 - La viabilità storica;
 - I principali canali storici;
 - I principali complessi architettonici storici non urbani;
 - I centri storici;
 - Gli alberi monumentali d'Italia ai sensi della legge n. 10/2013 e del decreto 23 ottobre 2014

Figura 32: Mappa delle aree idonee secondo il Decreto Energia



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Aree con semplificazioni autorizzative all'esterno di vincoli paesaggistici

-  Aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici:
Procedura Abilitativa Semplificata (PAS) fino a 10 MW ed esenzione da verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale fino a 20 MW
-  Aree agricole per l'installazione di impianti agrovoltaici:
Procedura Abilitativa Semplificata (PAS) senza limiti di potenza ed esenzione da verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale fino a 20 MW

Vincoli lineari/puntuali che insecano le aree con semplificazioni autorizzative

-  Vincoli puntuali
-  Vincoli lineari

Come possiamo notare dalla mappa risultante, la fascia di transizione tra pianura e collina, nella porzione Nord dei territori dell'Unione, è la macroarea con la maggiore estensione e minor grado di frammentazione sia di terreni agricoli per l'installazione di impianti agrivoltaici che di aree per l'installazione di impianti fotovoltaici, grazie alla presenza di un tessuto produttivo molto sviluppato. In particolare si distinguono:

- Le zone circostanti i centri abitati di Bazzano, Muffa, Crespellano, San Martino in Casola e Ponte Ronca;
- Le zone circostanti il polo industriale Corallo-Sveglia;
- Le zone collinari del Comune di Casalecchio di Reno (direzione Ovest) e del Comune di Zola Predosa.

All'interno del Territorio Urbano (TU¹⁰) di Casalecchio di Reno e nella porzione a Nord-Est del TU di Zola Predosa si localizzano vaste aree idonee al fotovoltaico grazie alla presenza delle tratte autostradali, ma eventuali installazioni vengono limitate dal tessuto urbano preesistente. Il Comune di Sasso Marconi presenta una buona estensione di aree adatte all'agrivoltaico, seppur maggiormente frammentate, e significative porzioni aree idonee al fotovoltaico in corrispondenza delle frazioni di Borgonuovo e Pontecchio Marconi, importante ambito produttivo attorno a cui si concentrano anche le porzioni più estese di terreni adatti all'agrivoltaico.

Visto il minore tessuto produttivo del Comune di Monte San Pietro, oltre alla fascia di transizione pianura/collina solo la porzione centrale tra le località di Monte San Giovanni e Pilastrino presenta una certa estensione di aree utili alla produzione di energia da solare.

Il Comune di Valsamoggia presenta una buona distribuzione di aree adatte ad agrivoltaico e fotovoltaico anche nella zona collinare/montuosa a partire dalla località di Castelletto andando verso Sud ad esclusione della punta meridionale del Comune, grazie agli ambiti industriali/artigianali dei centri abitati di Castelletto e Savigno e delle località di Cuzzano e Goccia.

Infine bisogna notare che vi sono alcuni ambiti classificati come produttivi/artigianali/commerciali all'interno della CUS che, dall'analisi delle immagini satellitari e confronto con i piani urbanistici, risultano di dubbia classificazione. Tali ambiti sono distribuiti uniformemente all'interno del territorio dell'Unione e causano un allargamento incorretto delle aree con semplificazioni autorizzative. Sebbene questo

non abbia un impatto significativo se tali ambiti sono nelle vicinanze di ambiti correttamente classificati

come produttivi/artigianali/commerciali, lo diventa ma nel caso delle porzioni collinare e montane dei Comuni dell'Unione, poiché caratterizzate da ambiti produttivi sparsi.

Quest'ultimo è il caso degli ambiti produttivi sparsi localizzati:

- Nel Comune di Valsamoggia, a Sud-Ovest di Castelletto, in località Cuzzano, in minor misura, e lungo Via Pradalbino all'altezza di San Martino in Casola;
- Nel Comune di Sasso Marconi, in località Loreto.

Tali ambiti produttivi sono stati mantenuti all'interno dell'analisi per coerenza col dato della CUS e per la presenza di ambiti dubbi in altre porzioni del territorio. È tuttavia necessaria cautela a considerare le aree ad essi circostanti come utili ai fini dell'installazione di impianti agrivoltaici e fotovoltaici.

Le aree identificate col metodo di cui sopra sono state quindi incrociate col grado di irraggiamento solare per ottenere un grigliato della potenzialità energetica da solare del territorio (Figura 33 "Grigliato delle aree idonee secondo il Decreto Energia e grado di irraggiamento").

Nello specifico, per ogni cella del grigliato 500m x 500m è stata calcolata l'estensione delle aree con semplificazioni agli iter autorizzativi in essa ricadenti; le estensioni sono state normalizzate in modo da avere una scala di valori da 1 a 0, con 1 corrispondente alla "cella con maggiore estensione" del territorio dell'Unione.

Il grado di irraggiamento solare è il risultato di un'elaborazione effettuata con il software ArcMap 10.22, che calcola l'irraggiamento medio annuo, espresso in watt/ora per metro quadrato (WH/m²), a partire da un modello digitale del terreno (DTM), latitudine e longitudine, valori di diffusione della luce e percentuale annua di giorni sereni o nuvolosi. Il risultato è un raster, vale a dire una griglia georeferenziata in cui ogni cella, detta pixel, contiene un'informazione, in questo caso il grado di irraggiamento medio annuo. Ad ogni cella del grigliato 500m x 500m è stato assegnato il risultato della media dei valori dei pixel di cui sopra in essa ricadenti; anche in questo caso è stata effettuata una normalizzazione dei valori in modo da avere una scala di valori da 1 a 0, con 1 che corrisponde alla "cella con maggiore irraggiamento" del territorio dell'Unione.

¹⁰ TU da PTCP

Infine, per ogni cella del grigliato 500m x 500m è stato moltiplicato il valore normalizzato di estensione delle aree con semplificazione per il valore normalizzato di irraggiamento solare; anche in questo caso è stata effettuata una normalizzazione in modo da avere una scala di valori da 1 a 0, con 1 corrispondente alla “cella con maggiore produzione potenziale di energia elettrica da solare” del territorio dell’Unione.

Come possiamo notare dal grigliato risultante, la fascia di transizione pianura/collina si riconferma come zona con la maggiore produzione potenziale di energia solare, grazie al vasto tessuto produttivo, e quindi aree con semplificazioni autorizzative, e buon irraggiamento solare, che raggiunge alcuni dei valori più alti all’interno del territorio dell’Unione. Sebbene tutta la fascia risulti avere elevato potenziale, si distinguono in particolar modo:

- La zona a Nord di Bazzano;
- La zona tra il polo industriale Corallo-Sveglia e Crespellano;
- Le zone collinari del Comune di Casalecchio di Reno (direzione Ovest);
- Le zone a Nord all’interno del Territorio Urbanizzato di Casalecchio di Reno e Zola Predosa, quest’ultime con potenziali limitazioni a causa del tessuto urbano preesistente.

Spostandosi verso le zone collinari/montuose del territorio, risaltano:

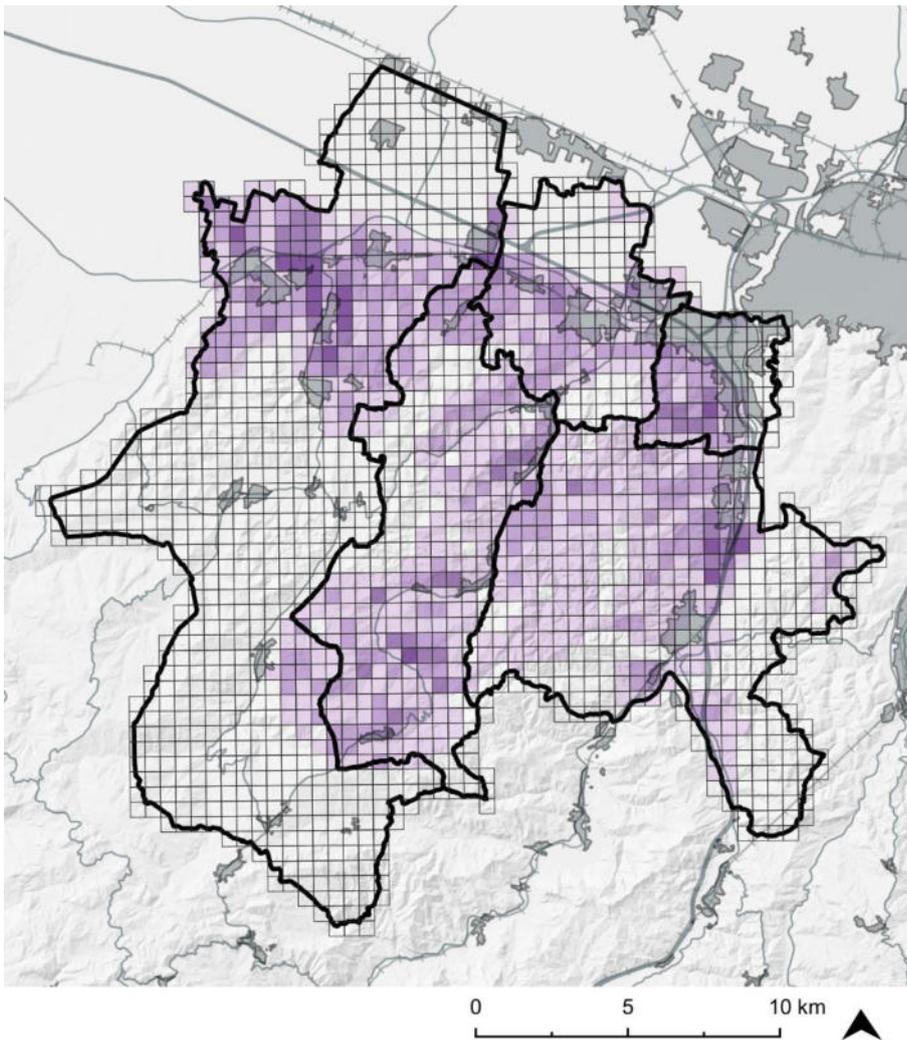
- Nel comune di Sasso Marconi, le celle limitrofe l’ambito produttivo di Pontecchio Marconi;
- Nel comune di Monte San Pietro, la fascia orizzontale all’altezza della frazione di Monte San Giovanni
- Nel Comune di Valsamoggia le zone limitrofe alle frazioni di Castelletto e Bersagliera, le zone circostanti le frazioni di Goccia e Cuzzano ed i terreni a Nord della frazione di Ca’ Bortolani.

Nel caso delle aree dei Comuni di Valsamoggia e Monte San Pietro, valori buoni di irraggiamento contribuiscono al valore finale di potenzialità delle celle migliori, grazie a versanti ben esposti e buona altitudine, compensando in alcuni casi un’estensione di aree con semplificazioni non elevata.

Come già riportato nell’analisi della “Mappa delle aree idonee secondo il Decreto Energia” in Figura 32, la presenza di ambiti industriali/artigianali/commerciali di dubbia classificazione porta all’identificazione di zone ad elevato potenziale che richiedono un’ulteriore cautela prima di considerarle come tali:

- Nel comune di Sasso Marconi, le celle della località di Loreto;
- Nel comune di Valsamoggia, le celle a Sud-Ovest di Castelletto ed ad Ovest della località di Cuzzano.

Figura 33: Grigliato delle aree idonee secondo il Decreto Energia e grado di irraggiamento



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Indice per estensione di aree idonee secondo l'art. 12 del Decreto-Legge 17/2022 e grado di irraggiamento solare

-  0,75 - 1
-  0,5 - 0,75
-  0,25 - 0,5
-  0 - 0,25
-  Celle prive di aree idonee

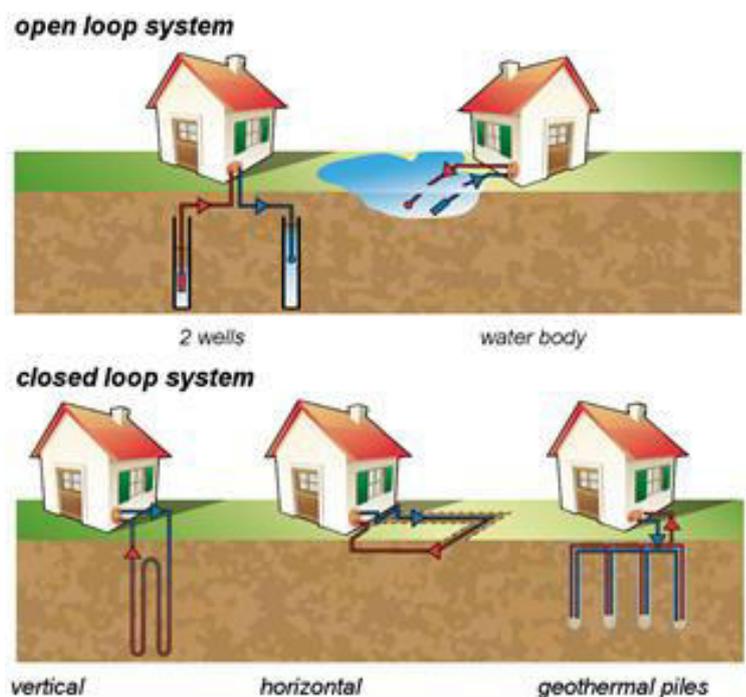
Attitudine all'utilizzo di energia da geo-risorse

L'assetto geologico ed idrogeologico del territorio, descritto nel capitolo 5 "Sicurezza territoriale", consente di rappresentare le principali geo-risorse del territorio dal punto di vista idrico ed energetico di cui il territorio dispone in modo naturale e di cui può beneficiare attraverso un loro uso sostenibile, e che si realizza principalmente con la diffusione di sistemi di climatizzazione degli edifici tramite pompe di calore geotermiche. Si tratta di una tecnologia semplice che ha come base appunto la pompa di calore, una macchina frigorifera che sfrutta il cambiamento di fase di un liquido refrigerante che consente di prelevare calore da una sorgente "fredda" e trasferirla ad un circuito/impianto con temperature superiori. L'altro componente fondamentale degli impianti geotermici è il "geo-scambiatore" ovvero il sistema che consente lo scambio termico con il sottosuolo. Sulla base della tipologia di "geo-scambiatore" si possono avere sistemi GWHP (*GroundWater Heat Pump*) che realizzano lo scambio termico con la falda tramite circuiti aperti, con pozzi di presa e di resa, ma senza prelievo

complessivo di acqua di falda ed i sistemi GSHP (*Ground Source Heat Pump*) che scambiano calore con il terreno attraverso circuiti chiusi (verticali o orizzontali) opportunamente installati nel sottosuolo (Figura 34).

Gli impianti geotermici sono in grado di produrre riscaldamento, raffrescamento ed acqua calda sanitaria e secondo il report R-93-004 EPA (Ente Protezione Ambientale USA) sono la tecnologia di climatizzazione più efficiente dal punto di vista energetico e sostenibile dal punto di vista ambientale. La riduzione di emissione di gas serra CO₂ ottenibile con gli impianti geotermici è notevole e la quota di energia rinnovabile è la più elevata tra i sistemi di climatizzazione. Gli impianti geotermici, inoltre, non producono polveri sottili o metalli pesanti e non richiedono trasporti di combustibili. Nell'ambito della transizione energetica la diffusione di tali sistemi è assicurata anche dall'esenzione di tassazioni su emissioni di CO₂ o utilizzo di combustibili fossili, di cui potranno beneficiare gli edifici che ne sono dotati.

Figura 34: Schema di funzionamento dei sistemi geotermici GWHP e GSHP

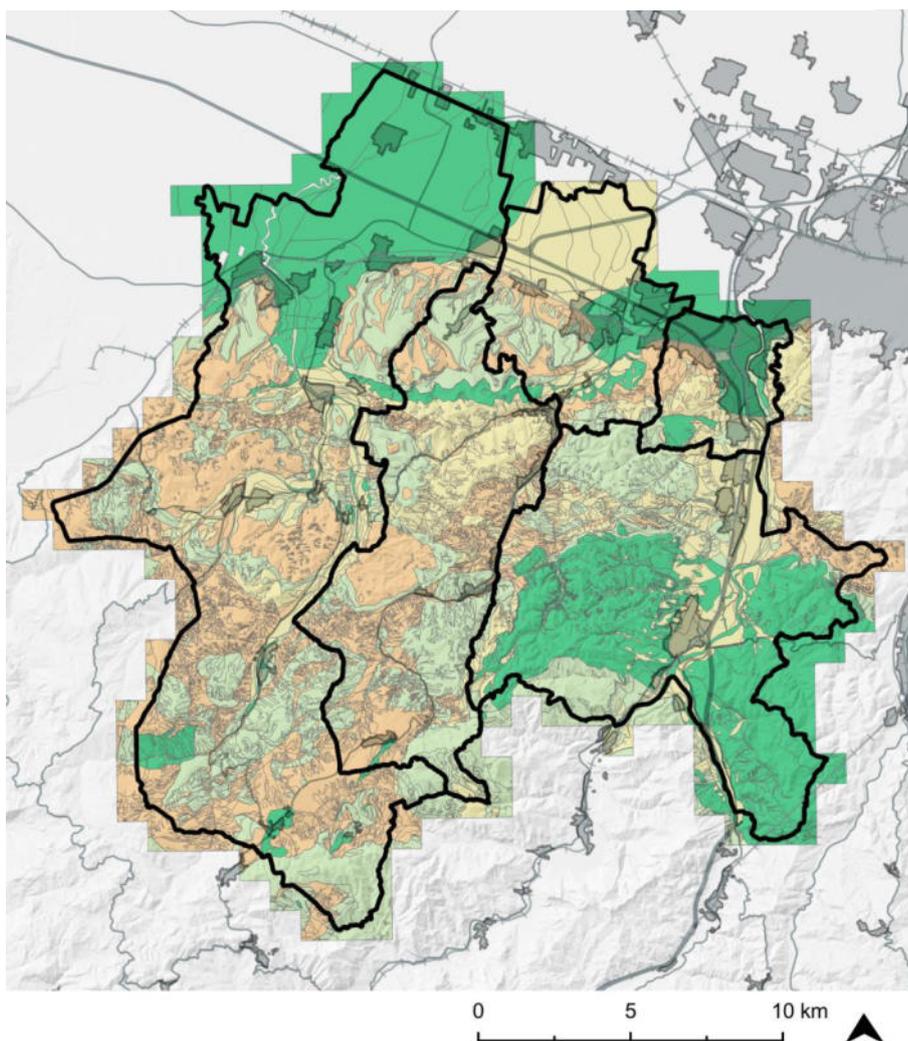


Per un adeguato sviluppo di questi sistemi è molto importante valutare le potenziali risorse del sottosuolo che possono determinare le migliori strategie di sviluppo di questi sistemi, anche attraverso sistemi a rete, quali *smart thermal grid* e teleriscaldamenti freddi, sistemi di accumulo di calore nel sottosuolo (*underground storage*) o comunità energetiche rinnovabili che comprendano l'autoconsumo di energia termica prodotta.

Per questo motivo sono state elaborate alcune mappe specifiche sull'attitudine del territorio dell'Unione all'utilizzo di energia da geo-risorse (Figura 35 e 36). Per il metodo utilizzato si rimanda alla sezione 4 "Sintesi finale" della presente relazione.

Per quanto riguarda le risorse idriche del sottosuolo che condizionano la propensione allo scambio termico tramite sistemi GWHP nel territorio dell'Unione, la consistenza delle falde idriche nel sottosuolo, come descritto nel capitolo 5 "Sicurezza territoriale", è stata caratterizzata tramite cartografia dei corpi idrici sotterranei redatta da ARPAE e disponibile on-line all'indirizzo <https://www.arpae.it>, mentre per quanto riguarda la composizione litologica del sottosuolo, che determina la propensione allo scambio tramite sistemi GSHP, si è fatto riferimento al database delle informazioni geologiche del territorio della Regione Emilia-Romagna disponibile sul portale <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/cartografia/webgis-banchedati>.

Figura 35: Mappa dell'Attitudine all'utilizzo di energia da geo-risorse

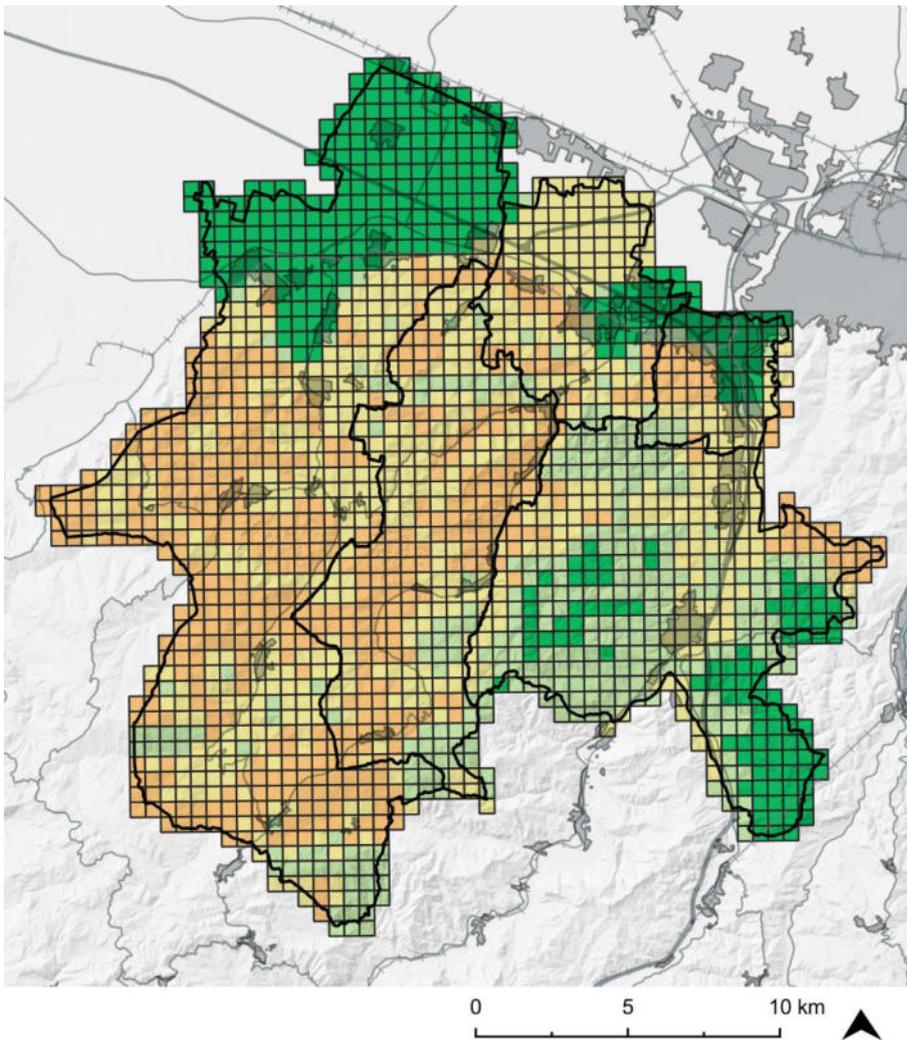


- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
- Territorio urbanizzato da PTCP
- Viabilità principale
- Tracciato ferroviario

Potenzialità di scambio termico

- Moderata
- Media
- Elevata
- Molto elevata

Figura 36: Grigliato dell'Attitudine all'utilizzo di energia da geo-risorse



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Attitudine all'utilizzo di energie da geo-risorse

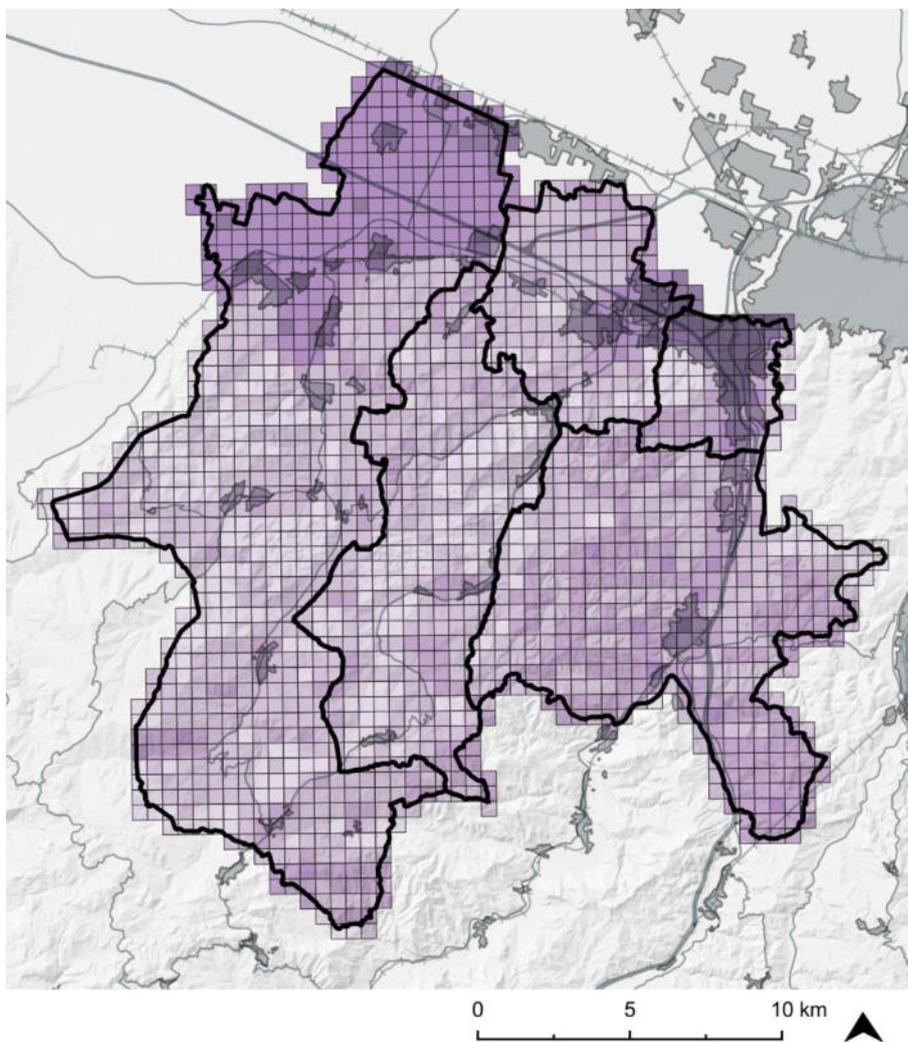
-  Attitudine moderata
-  Attitudine media
-  Attitudine elevata
-  Attitudine molto elevata

Indice di potenziale energetico

In conclusione al presente capitolo relativo alle potenzialità energetiche, in Figura 37 “Grigliato delle potenzialità energetiche” si mette in evidenza una mappa di sintesi tra le aree con

potenzialità da irraggiamento solare (fotovoltaico) e quelle con attitudine all'utilizzo di energia da geo-risorse.

Figura 37: Grigliato delle potenzialità energetiche



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Indicatore di sintesi delle potenzialità e dell'infrastruttura energetica

- | | | |
|---|------------|-------|
|  | 0 - 0,15 | Basso |
|  | 0,15 - 0,3 | |
|  | 0,3 - 0,45 | |
|  | 0,45 - 0,6 | |
|  | 0,6 - 1 | Alto |

Altre potenzialità

Relativamente alle altre forme di produzione di energia rinnovabile, si evidenzia la ricchezza e peculiarità di questi territori sul fronte della produzione di energia idraulica dalle testimonianze e manufatti storici e da impianti idraulici esistenti sul Reno (Figura 38 “Impianti idraulici”).

Esistono infatti delle centrali di produzione di energia dalla forza idraulica (Tabella 7 “Impianti idraulici”) ma soprattutto la ricchezza di testimonianze e fabbricati un tempo adibiti a molino, specie in Valsamoggia e Monte San

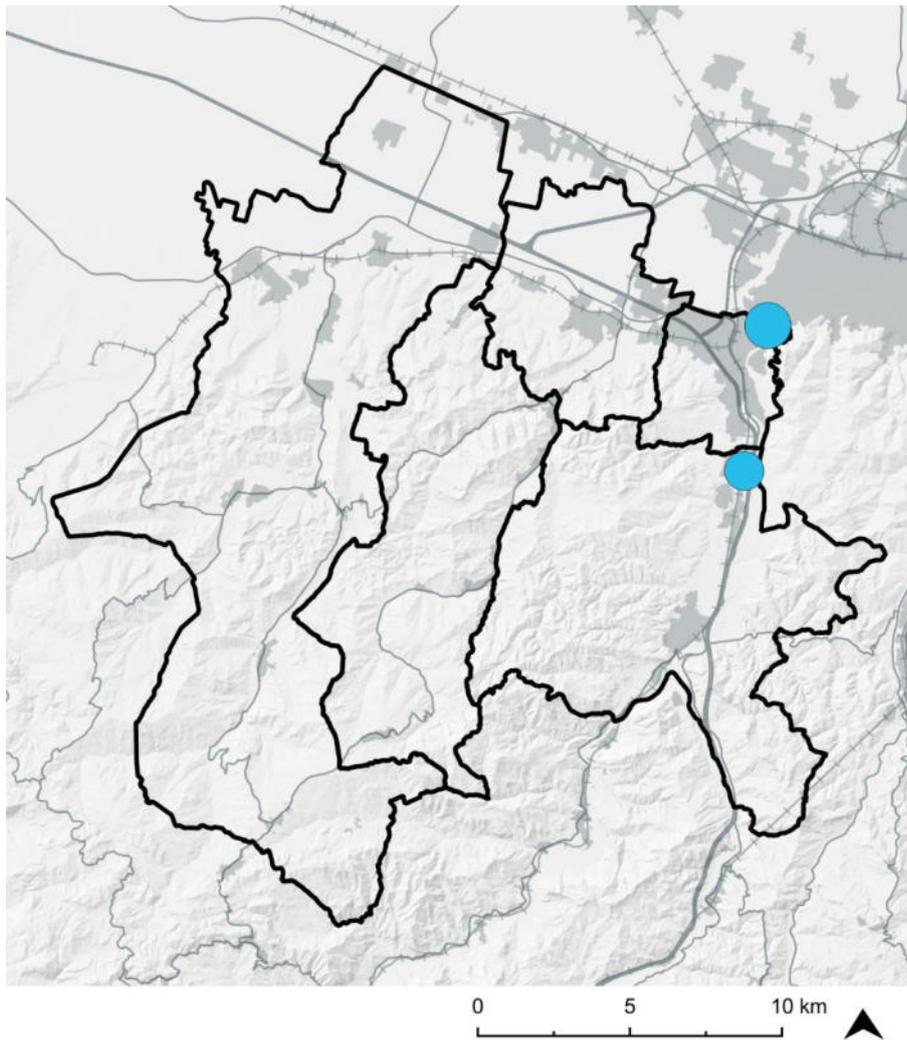
Pietro ma non solo, rafforza l’idea di questa vocazione. Sono infatti circa una trentina i mulini e opifici che usavano l’acqua per le loro produzioni richiamati nell’approfondimento specifico sull’Economia Rurale.

Unitamente a questi occorre evidenziare anche le potenzialità dell’eolico la cui valutazione non è stata possibile portarla avanti nel dettaglio necessario per una mancanza di dati e anemometri presenti nei sensori distribuiti sul territorio.

Tabella 7: Impianti idraulici – Fonte: GSE

	Pot. nom. (kW)	Sottotipologia impianto
Casalecchio di Reno	172	Acqua affluente
Sasso Marconi	504	N.D.

Figura 38: Impianti idraulici – Fonte: GSE

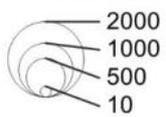


-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Tracciato stradale
-  Tracciato ferroviario

Impianti elettrici da GSE

-  IDRAULICA

Potenza nominale (kWh)



4.4.

ANALISI

CONCLUSIVE

4.4.1. Grigliati intermedi

Il capitolo 4 del Quadro Conoscitivo Diagnostico tratta il tema delle infrastrutture sotto diversi aspetti: telecomunicazione e monitoraggio, mobilità ed energia. L'analisi compiuta, visibile in sintesi nel grigliato finale "Capacità Infrastrutturale", ha quindi l'obiettivo di cogliere quelle che sono le connessioni e le infrastrutture presenti nel territorio dell'Unione, definendo quindi la capacità di connessione infrastrutturale nel complesso.

Per questa analisi sono stati elaborati tre grigliati relative alle diverse tematiche:

- C.1 "TLC e monitoraggio"
- C.2 "Mobilità"
- C.3 "Energia"

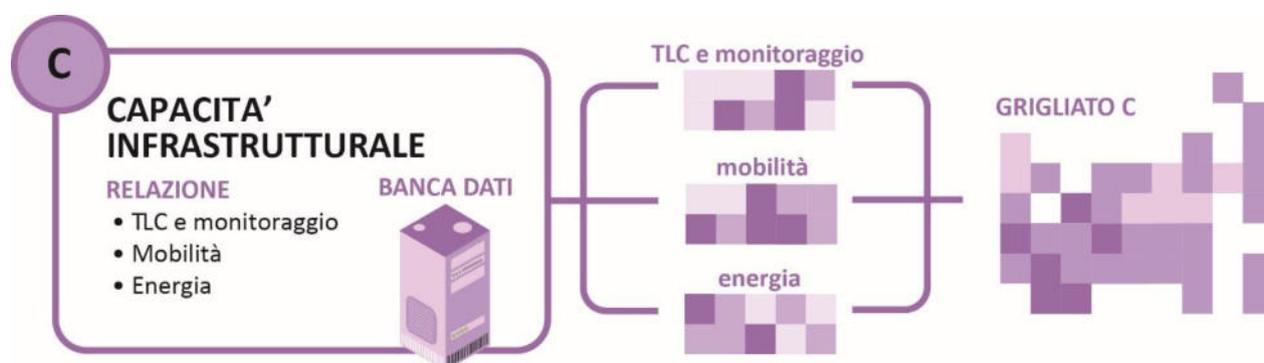
Attraverso il grigliato C.1 "TLC e monitoraggio" si evidenzia quella che è la copertura delle reti di comunicazione all'interno dell'Unione e la sua rete di monitoraggio attuale. L'analisi è stata realizzata attraverso due precedenti elaborazioni

di sintesi ovvero il sotto-grigliato "Copertura fibra ottica" e "Copertura linea fissa".

Il grigliato C.2 "Mobilità" mette in luce invece l'infrastrutturazione fisica (rete viaria e ferroviaria) e l'infrastrutturazione del servizio di trasporto sia pubblico che privato (distributori, colonnine di ricarica, stazioni, ecc....).

Infine, il grigliato C.3 "Energia" intende rappresentare non solo lo stato di fatto della rete di approvvigionamento elettrico (cabine e linee elettriche primarie e secondarie) ma anche la potenzialità del territorio rispetto a fonti di energia alternative come quelle legate alle geo-risorse e all'irraggiamento solare (impianti da fonti rinnovabili). L'analisi è costituita da tre sotto-grigliati: "Carta dell'irraggiamento", "Attitudine all'utilizzo di energia da geo-risorse" e "Infrastruttura della rete elettrica".

L'esito finale, ovvero la sintesi dei grigliati tematici sopra descritti, si conclude nel grigliato di sintesi finale C "Capacità infrastrutturale".



4.4.1.1. Grigliato C.1: TLC e Monitoraggio

La mappa di sintesi denominata “TLC e monitoraggio” vuole far emergere il grado di infrastrutturazione della rete elettrica nel territorio dell’Unione. Per raggiungere tale sintesi sono stati elaborati due sotto-grigliati:

- Copertura fibra ottica
- Copertura linea fissa

Il sotto-grigliato “Copertura fibra ottica” (Figura 39) è basato principalmente sui grigliati di copertura della rete fissa di AGCOM. Attorno alle linee di fibra ottica è stato costruito un buffer di 500 mt che è stato poi fuso alle celle 100m x 100m del grigliato AGCOM della presenza della tecnologia FTTH. Per ogni cella del grigliato è stata infine identificata la tecnologia migliore che ricadeva all’interno.

Dal grigliato di sintesi così ottenuto è possibile constatare una buona copertura di fibra ottica soprattutto lungo l’asse Bazzanese e della Porrettana, oltre ad alcuni punti contermini la Via Emilia più a nord.

Il sotto-grigliato “Copertura linea fissa” (Figura 40), invece, è stato ottenuto assegnando alle celle del grigliato 500 mt x 500 mt i valori delle celle del grigliato delle prestazioni 1 km x 1 km di AGCOM in cui ricadevano, espresse in intervalli di velocità di upload, da un minimo di 0 a un massimo di 1.000 Mbps.

Per la realizzazione del grigliato finale di sintesi “TLC e monitoraggio” si è proceduti poi all’incrocio dei seguenti indicatori cella per cella, ognuno normalizzato:

A. Il prodotto tra il valore relativo alla migliore tecnologia di rete fissa (ADSL/FTTC/FTTC+/FTTH corrispondenti ai valori 1/2/2,3/3) e la velocità media di upload (es: 50-100 Mbps viene mediato a 75 Mbps);

B. La copertura media delle tecnologie di rete mobile: per ogni cella è stata calcolata la media ponderata della copertura per ogni singola tecnologia, usando come pesi l’estensione delle sezioni censuarie ISTAT in essa ricadenti, poi è stata calcolata una media ponderata di copertura usando i pesi 1:1:2 per le coperture, rispettivamente, delle tecnologie 2G:3G:4G;

C. La presenza di access points WiFi, considerata come “presenza/assenza”, cioè con valori da 0 ad 1 per cella (per esempio: una cella con 1 access point riceve lo stesso punteggio di una cella con 5 access points);

D. La presenza di stazioni di monitoraggio, considerata come “presenza/assenza”.

Tali dati sono riportanti anche in Tabella 8 “TLC e monitoraggio – fonti e dati”.

Per ottenere l’indicatore complessivo del grigliato finale “TCL e monitoraggio”, tali singoli indicatori sono stati combinati secondo la formula seguente, in cui ogni indicatore è descritto dalla lettera corrispondente nell’elenco di cui sopra ed è seguito dal proprio peso:

$$A*2 + B*1 + C*0.5 + D*0.5$$

L’indicatore complessivo è stato infine normalizzato in modo da ottenere una scala di valori da 0 ad 1, con 1 corrispondente alla massima copertura di rete internet fissa e mobile e rete di monitoraggio.

La sintesi del grado di copertura della rete internet, fissa e mobile, unitamente alla rete di monitoraggio (Figura 41 “TLC e monitoraggio”) evidenzia una discreta copertura sull’intero territorio dell’Unione, con evidente copertura elevata nel Comune di Casalecchio di Reno.

Figura 39: Grigliato C.1.1 – Copertura fibra ottica

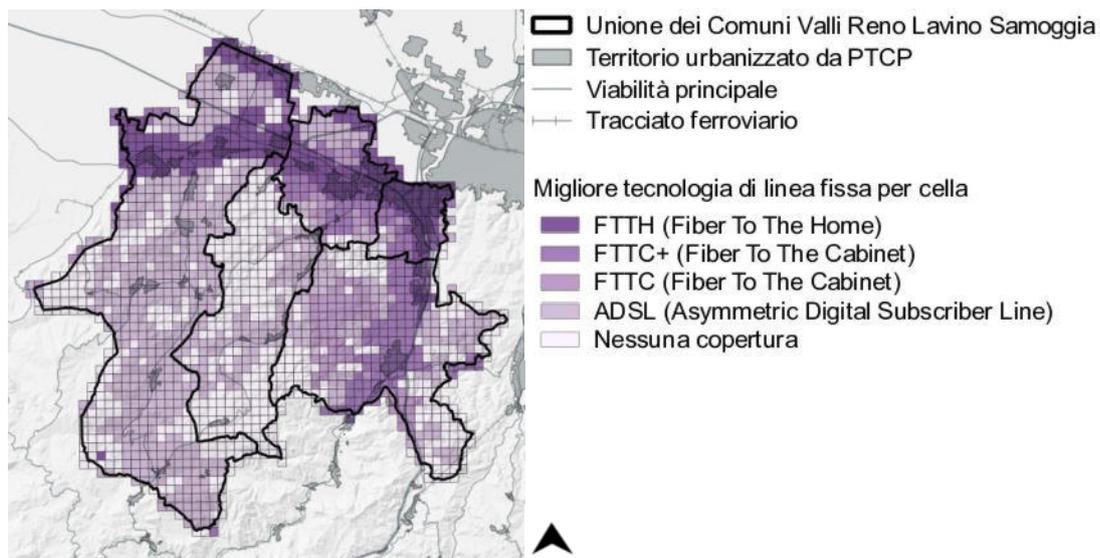


Figura 40: Grigliato C.1.2 – Copertura linea fissa

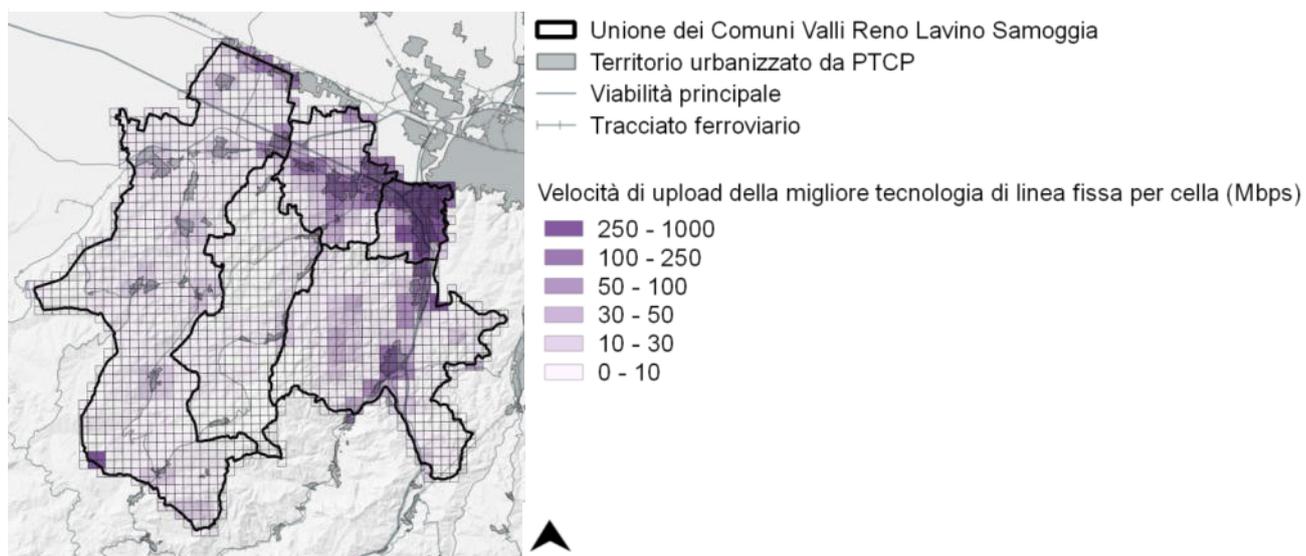
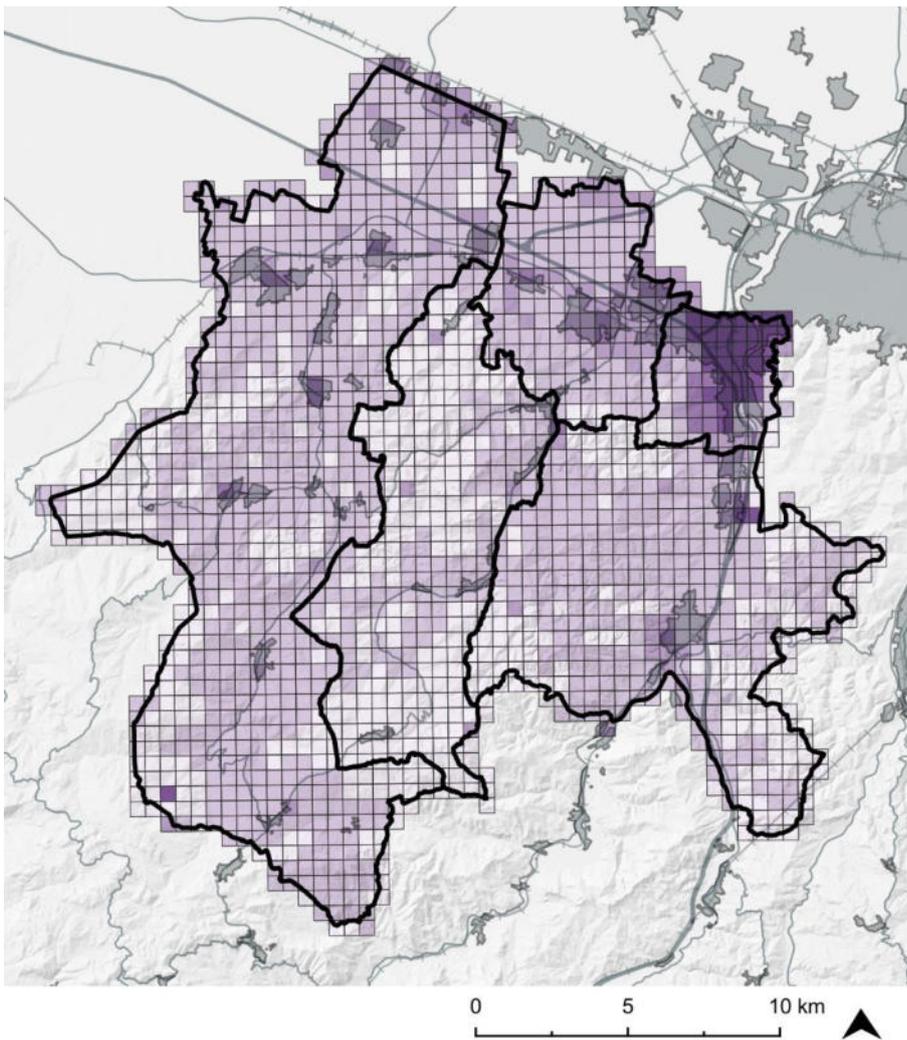


Figura 41: Grigliato C.1 – TLC e monitoraggio



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Indicatore di sintesi della copertura di rete fissa e mobile & rete di monitoraggio

- | | | |
|---|-----------|-------|
|  | 0 - 0,1 | Basso |
|  | 0,1 - 0,2 | |
|  | 0,2 - 0,4 | |
|  | 0,4 - 0,6 | |
|  | 0,6 - 1 | Alto |

Tabella 8: TLC e monitoraggio – fonti e dati

	Dati	Fonte
C1.1_Copertura della fibra ottica	<p>Grigliati 100m x 100m (shapefile poligonale) AGCOM della copertura delle tecnologie di rete fissa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ADSL - FTTC - FTTC+ - FTTH 	AGCOM: https://maps.agcom.it/
C1.2_Prestazioni della linea fissa	<p>Grigliati 1kmx1km (shapefile poligonale) AGCOM delle prestazioni delle tecnologie di rete fissa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ADSL - FTTC - FTTC+ - FTTH 	AGCOM: https://maps.agcom.it/
Mappa con il sistema delle infrastrutture esistenti di monitoraggio	<p>Shapefiles puntuali dei sensori della rete di monitoraggio di ARPAE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rete RIRER (IdroMeteoClima) - qualità dell'aria - subsidenza - acque superficiali - acque sotterranee - acque fluviali <p>Shapefiles puntuali dei ripetitori della rete LoRaWAN</p>	<p>Portale OpenData di ARPAE: https://dati.arpae.it</p> <p>Portale Dext3r di ARPAE (rete RIRER): https://simc.arpae.it/dext3r/</p> <p>Portale Rete Pubblica IoT: https://loragis.lepida.it/loragis/</p>
Altri dati utilizzati per il grigliato complessivo Grid C1_TCL e MONITORAGGIO ma non presenti in sotto-grigliati o mappe dedicate	<p>Access points WiFi</p> <p>Dati tabellari AGCOM della copertura e prestazioni delle tecnologie di rete mobile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2G - 3G - 4G <p>Riconducibili a sezioni di censimento ISTAT (shapefile poligonale).</p>	<p>Portale WiFi Italia: https://wifi.italia.it/it/il-network.html?f=all</p> <p>AGCOM: https://maps.agcom.it/</p>

4.4.1.2. Grigliato C.2: Mobilità

La mappa di sintesi C.2 “Mobilità” intende indagare il grado di infrastrutturazione fisica della rete di mobilità e del servizio di trasporto pubblico e privato.

Nello specifico il grigliato è costituito dalla somma di due indicatori:

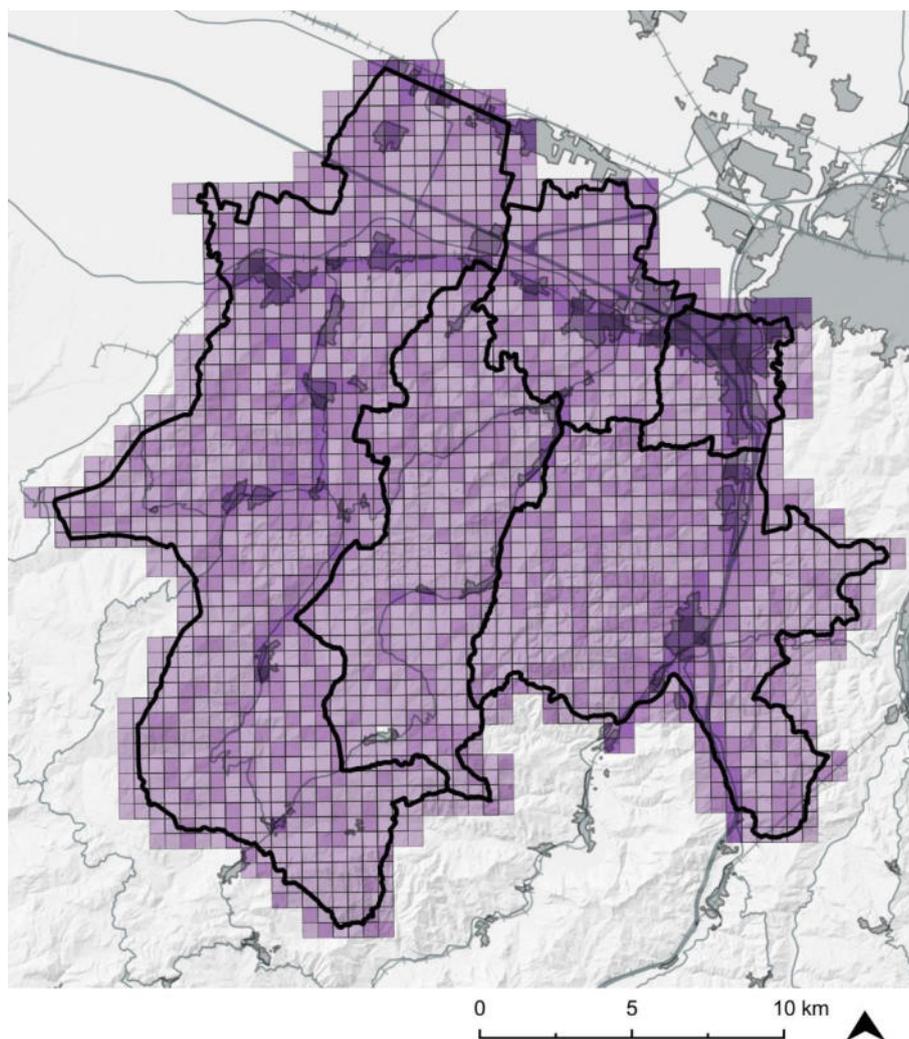
- Il grado di infrastrutturazione fisica, calcolato sommando, in ogni cella, i metri lineari di infrastrutture stradali, ciclabili, il numero di distributori di carburante, di colonnine di ricarica elettrica, e sottraendo l'indicatore relativo alle infrastrutture a rischio dissesto, ottenuto dalla somma dei metri lineari di strada ricadente in ambiti a rischio di frana moltiplicato per il relativo grado di rischio (da 1 a 4).
- Il grado di infrastrutturazione del servizio mobilità trasporto pubblico/privato, calcolato sommando per ogni cella la numerosità di fermate bus, parcheggi scambiatori, stazioni ferroviarie, centri di mobilità e sottraendo la domanda di mobilità, calcolata sulla

popolazione coperta da servizi essenziali secondo bacini di utenza calcolati per spostamenti di 10 minuti in auto, e sulla popolazione coperta da linee del trasporto pubblico su gomma secondo bacini di utenza calcolati per spostamenti di 10 minuti a piedi. Nel dettaglio la domanda è stata calcolata come la somma della popolazione non coperta da servizi essenziali né da linee bus ed il 50% della popolazione non coperta da servizi essenziali ma coperta da linee bus.

I dati sopra citati sono riportanti anche in Tabella 9 “Mobilità – fonti e dati”.

Dalla mappa di sintesi visibile in Figura 42 “Grigliato C.2: Mobilità” emerge una copertura pressoché parziale del territorio, con aree di maggiore concentrazione visibili soprattutto lungo gli assi della Porrettana, della Bazzanese, dell'Autostrada A1 e delle Strade Provinciali in Valsamoggia.

Figura 42: Grigliato C.2 – Mobilità



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Indicatore di sintesi dell'infrastrutturazione fisica e del servizio di trasporto pubblico/privato

- | | | |
|---|-----------|-------|
|  | 0 - 0,1 | Basso |
|  | 0,1 - 0,2 | |
|  | 0,2 - 0,3 | |
|  | 0,3 - 0,6 | |
|  | 0,6 - 1 | Alto |

Tabella 9: Mobilità – fonti e dati

	Dati	Fonte
Grado di infrastrutturazione fisica	Shapefile poligonale UIE unità idromorfologiche elementari a rischio frana	PTM
	Shapefile polilineare strade: - autostrade - grande rete della viabilità di interesse nazionale regionale - principali strade urbane o prevalentemente urbane - rete di base di interesse regionale - viabilità extraurbana secondaria di rilievo intercomunale - viabilità extraurbana secondaria di rilievo provinciale e interprovinciale - viabilità locale	PTM
	Shapefile polilineare ciclabili: - itinerari cicloturistici - ciclovia del sole - ciclovie dei parchi - ciclabili a supporto della connettività ecologica	Itinerari cicloturistici da PUMS Ciclovia del sole da PUMS Ciclovie dei parchi da PUMS Ciclabili a supporto della connettività ecologica da PTM
	Shapefile puntuale dei distributori di carburante	
	Shapefile puntuale delle colonnine elettriche	Google Drive condiviso con unione integrato con punto da portale Heraricarica
Grado di infrastrutturazione del servizio mobilità trasporto pubblico/privato	- anagrafe popolazione, - copertura delle dotazioni di servizi essenziali (istruzione dell'obbligo, ospedali, farmacie, poliambulatori, sportelli bancari bancomat, poste), - copertura linee del trasporto pubblico su gomma.	Anagrafe popolazione dai comuni Istruzione dell'obbligo da PTM, effettuate correzioni sulla base dei dati del Ministero Dell'istruzione e portale cercalatuascuola.istruzione.it Ospedali, da PTM aggiornati e corretti con dati statistiche ER geocodificati Farmacie da PTM, dati aggiornati e corretti con dati statistiche ER geocodificati e del Servizio Sanitario Nazionale Poliambulatori da PTM Sportelli bancari bancomat da PTM Poste da PTM Fermate del trasporto pubblico su gomma da TPER

Shapefile puntuale fermate linee di trasporto pubblico su gomma	TPER
Shapefile puntuale parcheggi scambiatori	PAIR
Shapefile puntuale stazioni ferroviarie	PTM
Shapefile puntuale centri di mobilità	PTM

4.4.1.3. Grigliato C.3: Energia

La mappa di sintesi denominata “Energia” mette in evidenza il grado di copertura della rete energetica e delle potenzialità. Il grigliato finale si compone di tre sotto-grigliati:

- Carta dell'irraggiamento
- Attitudine all'utilizzo di energia da georisorse
- Infrastrutturazione della rete elettrica

Il sotto-grigliato “Carta dell'irraggiamento” (Figura 43) è il risultato di un'elaborazione effettuata con il software ArcMap, versione 10.22, a partire dal Modello Digitale del Terreno (DTM) dei Quadri d'Unione 10000 in cui ricade l'Unione dei Comuni Valli del Reno, Lavino e Samoggia; tale modello è un raster, vale a dire una griglia georeferenziata in cui ogni cella, detta pixel, contiene un'informazione, in questo caso l'altitudine del terreno.

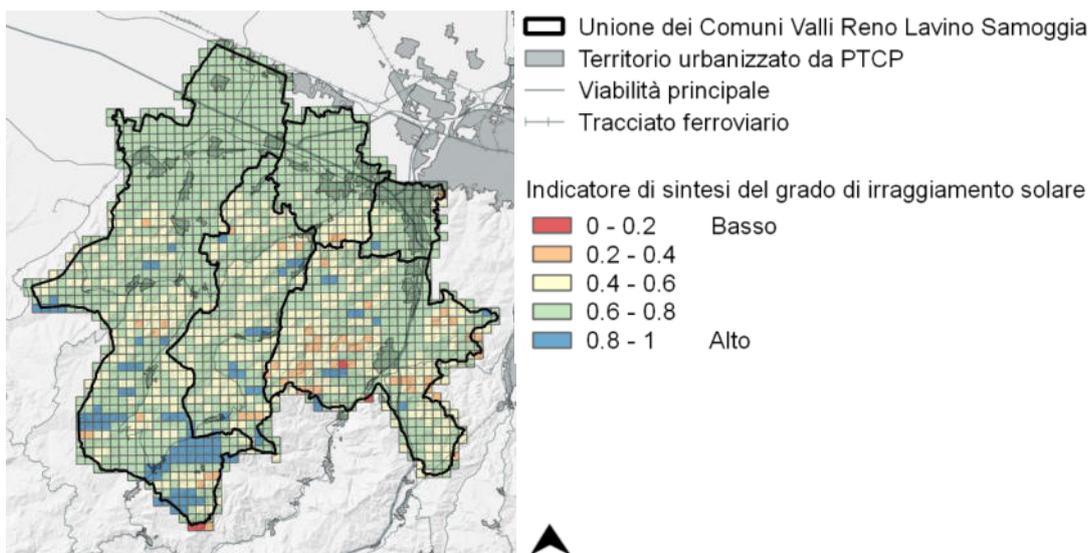
Ai fini dell'analisi la risoluzione del raster, originariamente 5m x 5m, è stata abbassata a 20m x 20m mediante interpolazione bilineare. A partire da tale versione sono stati calcolati con ArcMap due raster di irraggiamento sul periodo di un anno, uno in condizioni di cielo sereno (raster A) ed uno in condizioni di cielo nuvoloso (raster

B), che sono stati poi combinati in un raster complessivo in base alla distribuzione annuale di condizioni di cielo sereno, vale a dire secondo la seguente formula:

$$A*0.6 + B*0.4$$

Infine è stato calcolato il valore medio di irraggiamento di ogni cella del grigliato 500m x 500m facendo una media dei valori di irraggiamento dei singoli pixel del grigliato complessivo ricadenti all'interno della cella; il valore è stato normalizzato in modo da ottenere un valore nel range 0-1, dove 1 corrisponde al massimo irraggiamento sul periodo di un anno. Come possiamo notare dalla Figura 43 i valori massimi di irraggiamento si hanno nelle zone meridionali del comune di Valsamoggia, in corrispondenza di pendii con elevata altitudine, orientamento a Sud e in valli relativamente ampie, condizioni che si ritrovano in minor misura anche nei comuni di Sasso Marconi e Monte San Pietro. A seguire buoni valori di irraggiamento si hanno nelle zone di pianura nella parte settentrionale dell'Unione e nelle valli più ampie dei territori di collina in montagna, sia a fondo valle che sui versanti orientati a Sud.

Figura 43: Grigliato C.3.1 – Carta dell'irraggiamento



La metodologia proposta per il sotto-grigliato “Attitudine all’utilizzo di energia da geo-risorse” (Figura 44) fornisce, per ogni cella del grigliato del territorio dell’Unione, un indicatore di sintesi di AG “attitudine al geoscambio dell’area” che correla la propensione allo scambio termico con il sottosuolo (terreno o falda) a cui è soggetta una determinata cella del grigliato di sintesi con le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell’area.

I parametri che influenzano l’indicatore (riassunti nei due sotto indicatori LT e IDG), per ogni cella del grigliato considerata, sono:

- LT: le litologie prevalenti dell’area presente all’interno della cella, come ricavata dalla cartografia geologica del portale della Regione Emilia-Romagna;
- IDG: l’assetto idrogeologico, ovvero la presenza e consistenza di complessi idrogeologici all’interno della cella, come ricavata dalla cartografia ARPAE per il territorio in esame.

I sotto indicatori sono rapportati tra loro per individuare le combinazioni di interazione che descrivono la propensione del territorio al geoscambio. A queste sono state assegnate dei coefficienti, come verrà mostrato in seguito dalle tabelle dei relativi capitoli, che saranno utilizzati come “peso” per il calcolo finale dell’indicatore AG.

Quest’ultimo, calcolato per ogni cella, è quindi una sintesi delle interazioni della litologia e

dell’assetto idrogeologico del territorio, ottenuto moltiplicando la superficie di ogni gruppo ricadente nella cella per il relativo peso. La somma viene poi rapportata alla superficie della cella per ottenere il valore medio rappresentativo della cella.

I risultati, ottenuti dal calcolo dell’indicatore AG per ogni cella, sono poi classificati in termini di attitudine all’utilizzo di energia da scambio termico con il sottosuolo secondo una scala che va da “assente” a “molto elevata”. Al crescere del valore dell’indicatore aumenta l’attitudine della cella del grigliato.

Sotto indicatore LT

Per poter dare un’indicazione di massima relativa alla maggior o minore propensione allo scambio termico in conseguenza della litologia di superficie, si è provveduto ad aggregare le formazioni geologiche presenti nel territorio in esame in classi litologiche sostanzialmente omogenee dal punto di vista delle caratteristiche termiche, ed a classificarne la propensione allo scambio termico secondo il parametro LT come di seguito definito in Tabella 10.

Sotto indicatore IDG

Il secondo fattore IDG considera differentemente la propensione allo scambio termico (principalmente con acqua di falda) sulla base della presenza e stato quantitativo di complessi acquiferi, come riportato nella Tabella 11 che segue.

Tabella 10: Sotto indicatore LT

Litologia prevalente	Litologia prevalente
Classe 1	AES
Classe 2	Argille
Classe 3	Marne
Classe 4	Flysh
Classe 5	Arenarie
Classe 6	Altre rocce

Tabella 11: Sotto indicatore IDG

Classi corpi idrici	Tipologia corpo idrico
Classe 1	Nessun corpo idrico
Classe 2	Corpo idrico di pianura – stato buono
Classe 3	Corpo idrico di pianura – stato scarso
Classe 4	Corpo idrico montano – stato buono
Classe 5	Corpo idrico montano – stato scarso

Dall'incrocio dei sotto indicatori si ottiene una matrice dove ad ogni combinazione è assegnato un valore indicativo della propensione allo

scambio termico con il sottosuolo, come riportato nella Tabella 12 seguente.

Tabella 12: Matrice potenzialità da geo-risorse

	AES	Argille	Marne	Flysh	Arenarie	Altre rocce
Nessun corpo idrico	1	1	1.5	2	2	1.5
Corpo idrico di pianura - stato buono	3	2	2.25	2.5	2.5	2.25
Corpo idrico di pianura - stato scarso	1.5	1.5	2	2.25	2.25	2
Corpo idrico montano - stato buono	1.5	2	2.25	2.5	2.5	2.25
Corpo idrico montano - stato scarso	1	1.5	2	2.25	2.25	2

Il valore finale dell'indicatore AG per ogni cella deriva quindi dall'interazione tra il sotto indicatore LT e il sotto indicatore IDG. I valori ottenuti per

ogni cella sono valutati in base alla scala di potenzialità di scambio visibile in Tabella 13.

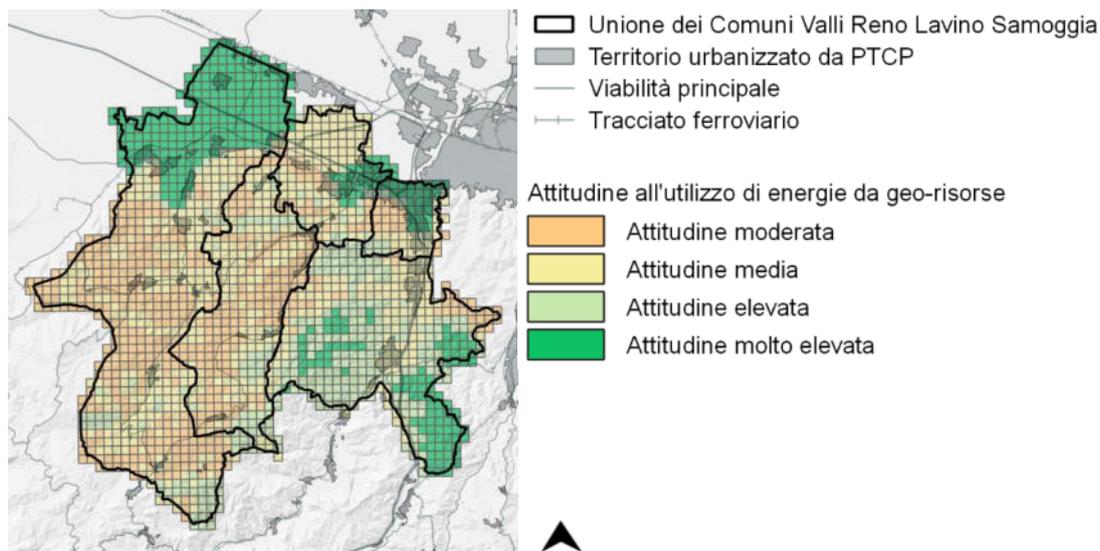
Tabella 13: Indicatore PG

Valore medio	Potenzialità di scambio termico
Minore di 1	assenti o precluse (*)
Tra 1 e 1,5	moderate
tra 1,5 e 2	medie
tra 2 e 2.5	elevate
Maggiore di 2.5	molto elevate

Nella mappa di sintesi dell'attitudine allo scambio termico con il sottosuolo elaborata per il territorio dell'Unione, ad ogni cella è poi assegnato un colore in base alla classe di valori in cui ricade il

risultato di sintesi ottenuto secondo la metodologia presentata, con il risultato mostrato in Figura 44.

Figura 44: Grigliato C.3.2 – Attitudine all'utilizzo di energia da geo-risorse



Dalla mappa ottenuta tramite la metodologia descritta è possibile ricavare una prima indicazione in merito alle aree con maggiore o minore attitudine allo scambio termico con il sottosuolo. E' bene sottolineare che in generale nessuna area è preclusa alla realizzazione dei sistemi geotermici sopra descritti, con eventuali limitazioni nelle "aree sottoposte a particolare tutela" definite dall'art. 5.2 del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (ora allegato al Piano Territoriale Metropolitano della Città Metropolitana di Bologna), in attuazione a quanto previsto dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia-Romagna e nel rispetto di quanto previsto all'art. 5.2 del PTCP stesso.

Le aree a potenziale di scambio termico maggiore si prestano ad una applicazione diffusa, anche attraverso grandi impianti o sistemi a rete, che coinvolgono molteplici edifici. Queste condizioni si verificano in particolare nella porzione più settentrionale del territorio comunale di Valsamoggia, nella porzione nord-orientale del comune di Zola Predosa ed in tutta la porzione di territorio più a Nord e ad Est del comune di Casalecchio di Reno, ovvero le aree del territorio

dell'Unione caratterizzate da maggiore densità di insediamenti sia di tipo residenziale che industriale.

Dunque, si può concludere che esiste una forte sovrapposizione tra l'attitudine all'utilizzo di energia termica tramite scambio con il sottosuolo ed il fabbisogno energetico (termico) del territorio dell'Unione.

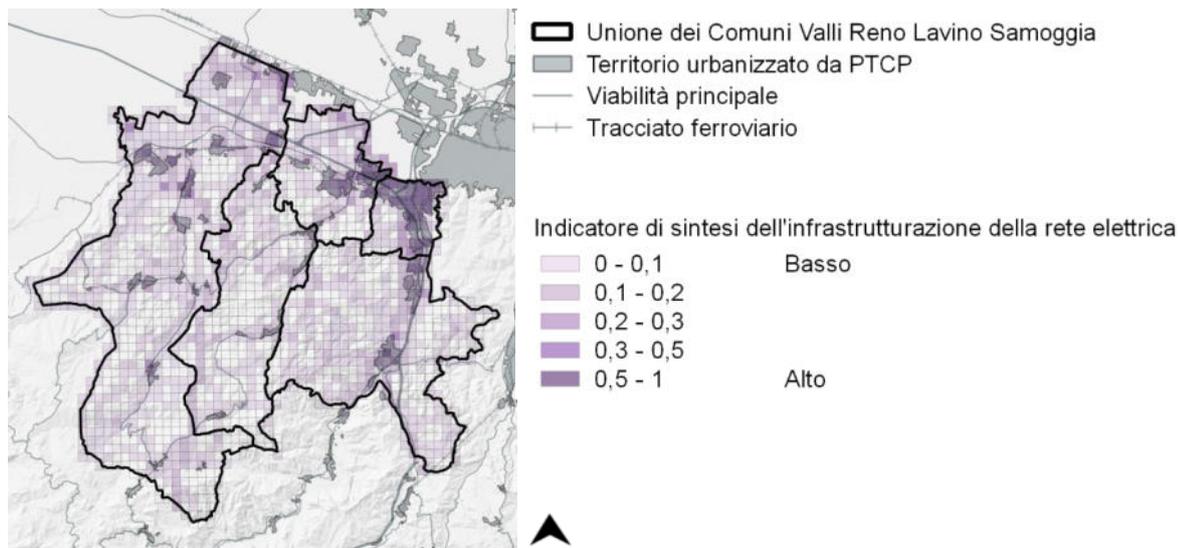
Si precisa che la metodologia proposta consente unicamente una valutazione qualitativa in merito all'attitudine allo scambio termico, in quanto una valutazione quantitativa sul potenziale geotermico dovrebbe necessariamente essere realizzata con una metodologia approfondita, basata su puntuali indagini idrogeologiche e termiche e differenziata per tipologia di sistemi di scambio (GWHP o GSHP).

I risultati ottenuti suggeriscono l'opportunità di un approfondimento da svolgere in particolare nelle aree di possibile implementazione di iniziative di riqualificazione energetica di iniziativa privata o pubblico-privata, relativamente a complessi industriali o residenziali, anche nell'ambito di percorsi per la creazione di comunità energetiche.

Infine, il sotto-grigliato “Infrastrutturazione della rete elettrica” (Figura 45), è stato ottenuto considerando per ogni cella la lunghezza complessiva delle reti ad alta e media tensione, moltiplicando per un fattore 3 la componente ad alta tensione. Vengono inoltre conteggiate le cabine di trasformazione primaria e secondaria,

utilizzando nuovamente un fattore 3 a moltiplicare il conteggio delle cabine primarie. I due valori (metri totali di linea e numero di cabine) sono poi normalizzati individualmente, mediati nella cella di griglia, e nuovamente normalizzati ad ottenere un indice di infrastrutturazione.

Figura 45: Grigliato C.3.3 – Infrastrutturazione della rete elettrica



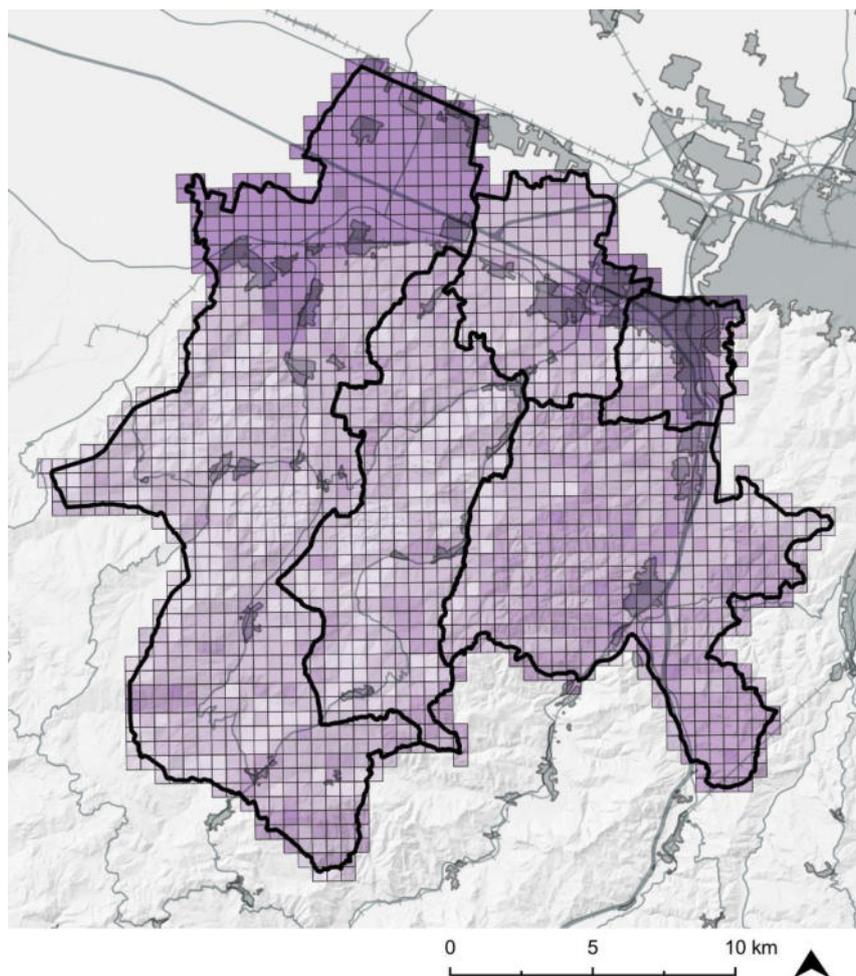
Per la realizzazione del grigliato finale “Energia” riportato nella pagina seguente (Figura 46) si è proceduti calcolando la media ponderata dei tre sotto-grigliati precedenti utilizzando un peso 0.5 per ciascuna delle due componenti di potenziale energetico (C.3.1 Carta dell'irraggiamento e C.3.2 Attitudine all'utilizzo di energia da geo-risorse) e un peso 1 per C.3.3 Infrastrutturazione della rete elettrica. Il tutto è stato poi normalizzato.

Guardando la sintesi sul grado di copertura della rete energetica e delle vocazioni rappresentata nel grigliato in Figura 46 emerge una continuità tra il centro urbano di Casalecchio di Reno e Zola

Predosa, un'area diffusa relativamente alla pianura del Comune di Valsamoggia con un'isola ad alta capacità nell'area di sviluppo dello stabilimento della Philips Morris, una copertura pressoché completa, seppure più bassa, di Sasso Marconi e un sistema molto più variabile per Monte San Pietro e la parte centro sud del Comune di Valsamoggia.

Tutti i dati utilizzati per la realizzazione del grigliato C.3 “Energia” sono riportanti anche in Tabella 14 “Energia – fonti e dati”.

Figura 46: Grigliato C.3 – Energia



- Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
- Territorio urbanizzato da PTCP
- Viabilità principale
- Tracciato ferroviario

Indicatore di sintesi delle potenzialità e dell'infrastruttura energetica

- | | |
|--|-------|
| 0 - 0,15 | Basso |
| 0,15 - 0,3 | |
| 0,3 - 0,45 | |
| 0,45 - 0,6 | |
| 0,6 - 1 | Alto |

Tabella 14: Energia – fonti e dati

	Dati	Fonte
C3.1_Carta dell'irraggiamento	Modello digitale del Terreno (DTM) in formato griglia 5m x 5m (raster)	GeoportaleER: https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/catalogo/daticartografici/altimetria/layer-2
C3.2_Atitudine all'utilizzo di energia da georisorse	Banca dati geologica 10k - Unità geologiche	Portale minERva
	Dati su stato degli acquiferi di pianura e montani	
C3.3_Infrastrutturazione della rete elettrica	Banca dati geologica, 1:10.000 - Frane, depositi di versante e depositi alluvionali - 10k	Elaborazione di Geo.Net
	Tracciato linee elettriche ad alta tensione	Open Street Map (2022)
	Cabine elettriche di trasformazione primarie	
	Tracciato linee elettriche a media tensione	Enel (2022), dati forniti dall'Unione
	Cabine elettriche di trasformazione secondarie	DBTR (2017)

4.4.2. Grigliato finale di sintesi C: CAPACITÀ INFRASTRUTTURALE

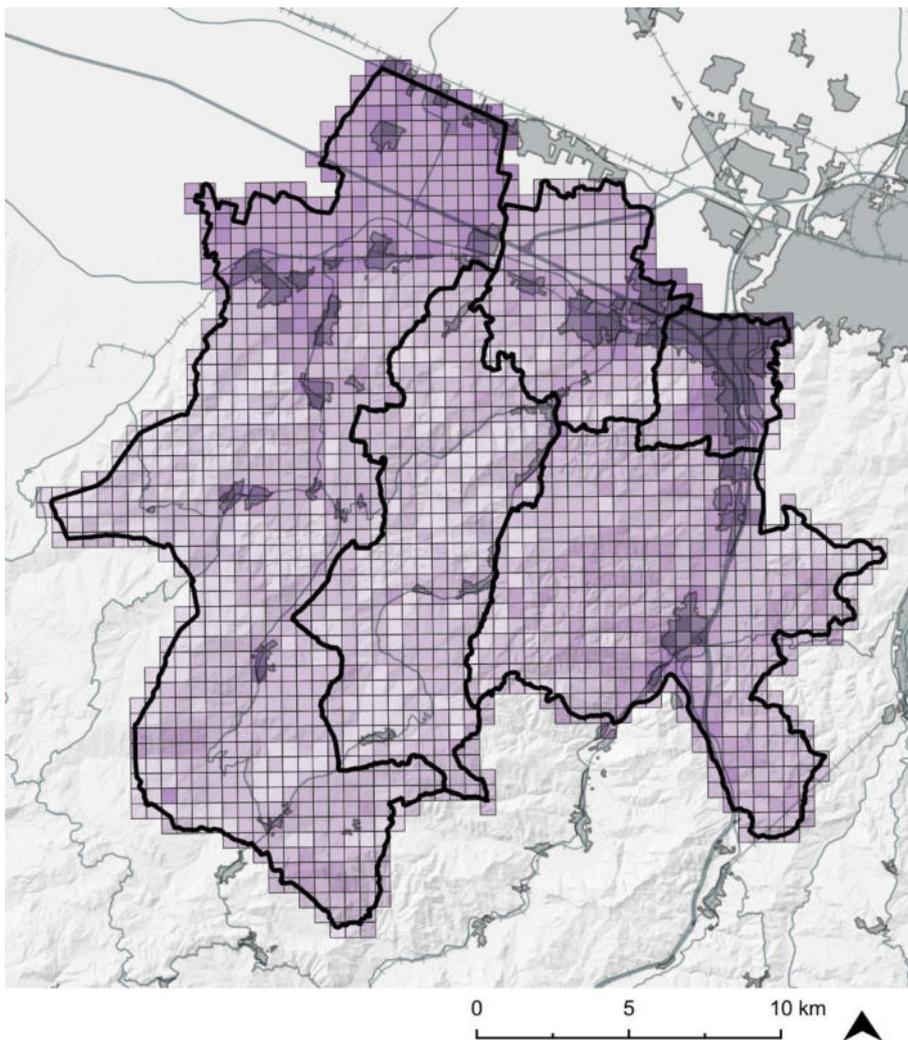
Il grigliato di sintesi finale “Capacità infrastrutturale” si compone della media aritmetica dei tre grigliati che lo compongono (“Carta dell’irraggiamento”, “Attitudine all’utilizzo di energia da geo-risorse” ed “Energia”), effettuata cella per cella e poi normalizzata su una scala da 0 a 1.

Dall’osservazione del grigliato finale (Figura 47) emerge una buona capacità infrastrutturale soprattutto su Casalecchio di Reno e la pianura settentrionale di Valsamoggia. Entrambi i territori si caratterizzano, rispetto agli altri, soprattutto per buone attitudini all’utilizzo di geo-risorse per la produzione di energia da fonti rinnovabili, così come una fitta e importante rete di comunicazione

stradale e ferroviaria (asse Porrettana e Bazzanese).

Le aree interne del territorio, invece, sono anch’esse interessate da diverse forme di potenziale energetico (fotovoltaico e geo-risorse) ma soprattutto da una rete infrastrutturale per la mobilità sostenibile molto diffusa e permeabile, diversa da quella stradale e ferroviaria che percorre invece gli assi nord-sud (Porrettana) ed est-ovest (Bazzanese) ai confini con il territorio rurale.

Figura 47: Grigliato C – CAPACITÀ INFRASTRUTTURALE



-  Unione dei Comuni Valli Reno Lavino Samoggia
-  Territorio urbanizzato da PTCP
-  Viabilità principale
-  Tracciato ferroviario

Indicatore di sintesi della capacità infrastrutturale

- | | | |
|---|-----------|-------|
|  | 0 - 0,1 | Basso |
|  | 0,1 - 0,2 | |
|  | 0,2 - 0,3 | |
|  | 0,3 - 0,4 | |
|  | 0,4 - 1 | Alto |

4.4.3. Sintesi diagnostica per sistemi funzionali

La presente relazione “Capacità infrastrutturale” allegata al Quadro Conoscitivo Diagnostico mette in luce quelli che sono gli aspetti più considerevoli per leggere il territorio secondo il livello di infrastrutturazione che possiede, da punto di vista energetico, della mobilità e delle telecomunicazioni.

Questi aspetti, descritti attraverso l’ausilio di testi, dati e mappe, si inseriscono all’interno di sistemi funzionali specifici in base al tema trattato. I sistemi funzionali, si ricorda, sono ambiti tematici individuati a partire dal Documento di indirizzo

elaborato dalle Amministrazioni comunali e sulla quale viene elaborata l’analisi S.W.O.T. di tipo analogico, basata quindi sulla lettura interpretativa dei dati.

Come è possibile vedere in Tabella 15, la relazione “Capacità infrastrutturale” interessa il “Sistema funzionale della sicurezza del territorio, resilienza ai cambiamenti climatici”, “Sistema funzionale dei paesaggi identitari”, “Sistema funzionale dell’accessibilità” e “Sistema funzionale dei servizi e degli spazi pubblici”.

Tabella 15: Correlazione tra QCD e Sistemi Funzionali

	SISTEMI FUNZIONALI						
	Sistema funzionale delle risorse ambientali, servizi ecosistemici	Sistema funzionale della sicurezza del territorio, resilienza ai cambiamenti climatici	Sistema funzionale dei paesaggi identitari	Sistema funzionale socio economico	Sistema funzionale dell’accessibilità	Sistema funzionale dei servizi e degli spazi pubblici	Sistema del patrimonio costruito (urbano e non urbano)
Rete di Tele-comunicazione e monitoraggio		X				X	
Mobilità		X			X		
Energia			X				

4.4.4. Forze e Opportunità / Debolezze e Minacce

	FORZE e OPPORTUNITA'	DEBOLEZZE e MINACCE
Rete di Tele-comunicazione e monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di varchi telecontrollati e TLC; • Servizio ottimale nei contesti urbani e rurali di pianura e fondovalle Reno; • Centri urbani sulla direttrice Porrettana e Bazzanese fino a Crespellano serviti > 100 Mbps 	<ul style="list-style-type: none"> • Territori di montagna e fondovalle Samoggia e Lavino serviti solo da ADSL oppure del tutto scoperti; • Carenze di servizi digitali nei territori più lontani dal sistema infrastrutturato.
Mobilità	<ul style="list-style-type: none"> • 4 caselli autostradali garantiscono un buon servizio sulle direttrici porrettana e bazzanese; • 16 fermate ferroviarie sulle direttrici Bazzanese e Porrettana; • Presenza di 4 Centri di Mobilità (PUMS) collocati nelle stazioni di Casalecchio Garibaldi, Sasso Marconi, Bazzano e Pilastrino (Zola Predosa); • Territori di pianura e fondovalle Reno e bassa collina con elevati livelli di infrastrutturazione; • Opportunità di completamento della nuova Porrettana e By Pass degli aggregati residenziali lungo le direttrici Bazzanese e Porrettana; • SFM metropolitana di superficie; • Presenza di colonnine elettriche; • Raccordo fra le principali ciclovie; • Livelli di incidentalità stradale contenuti; • 85,1 Km di itinerari cicloturistici nel territorio dell'Unione: Eurovelo 7 – Ciclovia del Sola, Ciclovia Emilia, Ciclovia Pedemontana e Ciclovia Samoggia; • Rete capillare di fermate TPL (1200 fermate = 1 fermata ogni 90 abitanti); • Presenza di Linea Metrobus I Livello (normale e potenziato PUMS), II Livello potenziato (PUMS) e III Livello potenziato (PUMS); • Territori di pianura e fondovalle Porrettana serviti da fermate SFM; • Territorio servito da 100 Km di ciclovie strategiche (Bicapolitana): Porrettana - EV7 (Bologna-Porretta), Bazzanese (Bologna-Vignola); • Opportunità di organizzare un servizio di trasporto pubblico nelle valli del Lavino e 	<ul style="list-style-type: none"> • La maggioranza della popolazione attiva si sposta fuori dall'Unione per motivi di studio o lavoro e genera altri flussi veicolari sulle viabilità; • Centri di interscambio e di mobilità non sviluppati; • Numero di autoveicoli privati in crescita con valori pro capite tra 0,6 e 0,7; • Oltre 65 veicoli ogni 100 abitanti (a eccezione di Casalecchio di Reno che presenta valori simili a quelli di Città Metropolitana di poco più di 60 veicoli ogni 100 abitanti). • La maggior parte del pendolarismo esterno (intorno al 60%) per tutti i comuni avviene più per motivi di lavoro; • Forti flussi di traffico lungo la viabilità interna per raggiungere la viabilità di scorrimento veloce; • Elevati flussi di traffico sulla rete extraurbana secondaria di rilievo intercomunale; • Elevati flussi di traffico in corrispondenza di varchi e collegamenti ecologici, in particolare a Calderino (monte San Pietro), Zola Predosa, Casalecchio di Reno e Sasso Marconi; • Viabilità stradale e mobilità lenta nei contesti di bassa e alta collina e fondovalle Lavino e Samoggia in contesti a rischio per dissesto idrogeologico moderato e molto elevato; • Interferenze tra itinerari ciclabili, cammini con la rete stradale principale, concentrati soprattutto a Valsamoggia, (collina e montagna), Casalecchio di Reno e Sasso Marconi; • Interruzioni di collegamenti con gli aggregati urbani di collina;

	<p>Samoggia specializzando i centri di mobilità e interscambio con il Servizio ferroviario metropolitano;</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 846 fermate TPL negli aggregati urbani; ● Nodi intermodali alle fermate di SFM Pilastrino e Via Lunga per Monte San Pietro. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Frammentazione e scollegamenti tra i cammini e gli itinerari escursionistici; ● Monte San Pietro non servito dal trasporto ferroviario, bus fino a Calderino con cadenzamento ai 30 minuti, bus oltre Calderino con cadenza ogni ora nei periodi di punta e ogni due ore nei periodi di morbida; ● Servizio debole nei collegamenti transvallivi e nel fondovalle Lavino in 3° livello (120') nei servizi TPL; ● Edificato fuori il TU dipendente dai centri urbani per i servizi; ● Tratti del tracciato strategico da realizzare o finanziare.
Energia	<ul style="list-style-type: none"> ● Territori di pianura e collina sud ovest adatti allo sviluppo della geotermia; ● Territori di pianura e valli Reno e Samoggia con elevata capacità di irraggiamento per pannelli fotovoltaici; ● Aree industriali con ampie superfici di tetto piano utilizzabili, elevato sviluppo di corridoi autostradali per solar Belt; ● 4 cabine primarie (2 Valsamoggia, 1 Casalecchio Di Reno, 1 Sasso Marconi) per attivazioni di comunità energetiche. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Assenza di Piani Luce da parte dei Comuni dell'Unione.