



MONITORAGGIO DI CONSUMO DEL SUOLO 2021



Comuni aderenti al programma 2019-2021



Comune di Barbariga



Comune di Berlingo



Comune di Borgo San Giacomo



Comune di Brandico



Comune di Castel Mella



Comune di Castrezzato



Comune di Chiari



Comune di Comezzano Cizzago



Comune di Corzano



Comune di Lograto



Comune di Longhena



Comune di Maclodio



Comune di Mairano



Comune di Orzinuovi



Comune di Quinzano d'Oglio



Comune di Roccafranca



Comune di Roncadelle



Comune di Rudiano



Comune di San Paolo



Comune di Torbole Casaglia



Comune di Trenzano



Comune di Urago d'Oglio

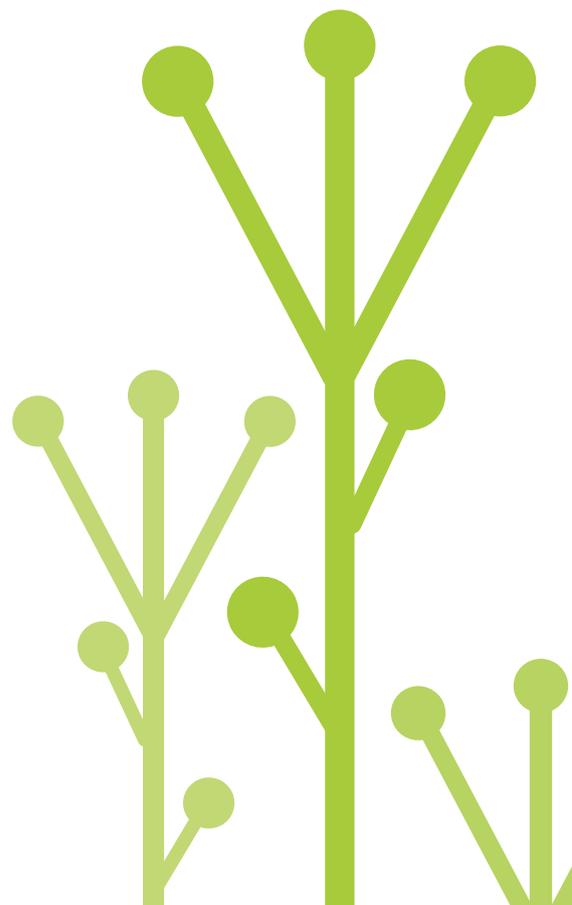


Comune di Villachiaro

In collaborazione con



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA



SOMMARIO

04 Sintesi del progetto

07 Introduzione

09 Definizioni di base

11 I dati di contesto

Perdita di servizi ecosistemici _ 13

15 Il fenomeno del consumo di suolo
nel territorio di Pianura Sostenibile

Andamento demografico 2015-2019 _ 15

Densità di popolazione _ 18

Indice di dispersione e diffusione
all'interno di Pianura Sostenibile _ 20

Consumo di suolo 2015-2019 _ 23

La perdita di servizi ecosistemici _ 26

Consumo di suolo e sviluppo sostenibile _ 28

31 Considerazioni conclusive

SINTESI DEL PROGETTO



Fondazione Cogeme, nell'ambito delle sue attività di governance del territorio ha ideato nel 2008 un progetto finalizzato a declinare la sostenibilità ambientale nelle comunità locali: "Pianura Sostenibile". L'obiettivo del progetto è quello di costruire e mantenere un percorso a servizio delle Amministrazioni Comunali della Pianura Bresciana creando una "rete di comuni" sostenibili sulla scorta di quanto avvenuto in Franciacorta con il Piano Territoriale Regionale d'Area (PTRA). Dal 2016, con il progetto, si è sviluppata una visione più omogenea del territorio, rafforzando anche i temi del benessere e dell'economia circolare in relazione all'attuale programmazione degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG'S). Attraverso il programma triennale 2019-2021 Fondazione Cogeme intende proseguire con il percorso ispirandosi all'Agenda 2030 e agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite per perseguire finalità di salvaguardia e valorizzazione dell'ambiente con le comunità locali e i portatori di interessi.



INTRODUZIONE

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (in acronimo ISPRA) è stato istituito con la legge 133/2008 e, nell'ambito di accordi con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, compie le principali attività di ricerca e monitoraggio sull'evoluzione del consumo di suolo a livello Italiano.

Le attività di monitoraggio del territorio in termini di consumo di suolo nel nostro Paese sono coordinate da ISPRA e assicurate dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) e permettono di avere un quadro aggiornato annualmente dell'evoluzione dei fenomeni di consumo di suolo, delle dinamiche di trasformazione del territorio e della crescita urbana, in particolare, attraverso la produzione di cartografia tematica e l'elaborazione di indicatori specifici (ISPRA, 2020). Partendo dai contenuti della settima edizione del Rapporto ISPRA sul consumo di suolo pubblicato nel mese di luglio 2020, con il presente "Monitoraggio del CONSUMO DI SUOLO - Pianura Sostenibile" si intende fornire un quadro aggiornato atto a valutare le caratteristiche e le tendenze dei processi di trasformazione del territorio dei comuni del progetto Pianura Sostenibile.



Il rapporto si focalizza su una serie di valutazioni orientate a restituire un'istantanea in merito all'impatto della crescita della copertura artificiale del suolo, che è causa primaria della perdita di una risorsa fondamentale, così come delle sue funzioni e dei relativi servizi ecosistemici.

Le informazioni numeriche georeferenziate, messe a disposizione da ISPRA per tutti i comuni italiani, sono state selezionate e mappate per restituire lo stato del fenomeno del consumo di suolo sull'area vasta del progetto Pianura Sostenibile.

Ad introduzione sono state riportate le definizioni dei concetti di Suolo e Consumo di suolo. Le analisi prodotte muovono dall'esplorazione del fenomeno a scala nazionale, regionale e provinciale, (I dati di contesto) per concentrarsi, in seguito sui territori afferenti al progetto (Il fenomeno del consumo di suolo nel territorio di Pianura Sostenibile) anche con alcuni approfondimenti sui servizi ecosistemici e le misure di ISPRA per il monitoraggio degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals - SDGS) al 2030. In termini di strategia l'Europa e le Nazioni Unite ci richiamano alla tutela del suolo, del patrimonio ambientale, del paesaggio, al riconoscimento del valore del capitale naturale e ci chiedono di azzerare il consumo di suolo netto entro il 2050 (Parlamento Europeo e Consiglio, 2013), di allinearli alla crescita demografica e di non aumentare il degrado del territorio entro il 2030 (UN, 2015; ISPRA, 2020).



Figura 1
Rapporto ISPRA-SNPA sul consumo di suolo 2020.

Fonte: <https://www.snpambiente.it/2020/07/22/consumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici-edizione-2020/>



DEFINIZIONI DI BASE

Suolo

È «lo strato superiore della crosta terrestre, costituito da particelle minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, che rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua e ospita gran parte della biosfera» (Parlamento europeo e Consiglio, 2013).

Tale suolo va tutelato e preservato per le attuali generazioni e per quelle future, in quanto risorsa limitata e sostanzialmente non rinnovabile (noti i tempi estremamente lunghi di formazione).

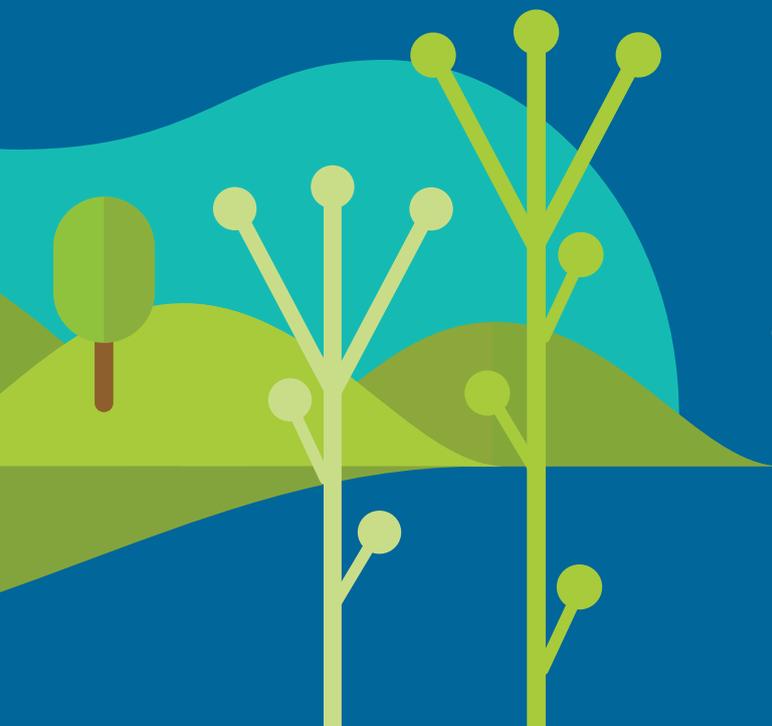
Consumo di suolo

Il "consumo di suolo" secondo ISPRA va inteso come un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o semi-naturale.

Il fenomeno si riferisce, quindi, a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative. Un processo prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, insediamenti produttivi, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio. È dunque la «variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato)» (ISPRA, 2013).

La copertura del suolo è un concetto collegato, ma distinto dall'uso del suolo. Per copertura del suolo si intende, infatti, la copertura biofisica della superficie terrestre. L'impermeabilizzazione del suolo costituisce la forma più evidente di copertura artificiale.

L'uso del suolo è, invece, un riflesso delle interazioni tra l'uomo e la copertura del suolo e costituisce quindi una descrizione di come il suolo venga impiegato in attività antropiche o come l'uomo ne identifichi alcune funzioni per poi stabilirne regole o indicazioni per il suo utilizzo (sia in termini di impiego che di trasformazione). La direttiva 2007/2/CE lo definisce come una classificazione del territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socio-economica presenti e programmate per il futuro. Tale definizione di "consumo di suolo" non è universalmente condivisa. Basti pensare che la stessa Regione Lombardia propone un approccio alternativo che consideri consumato il suolo in cui è variata la destinazione d'uso, piuttosto della copertura del suolo. La discussione sulla definizione è ancora aperta.





I DATI DI CONTESTO

Secondo i Report di ISPRA, la velocità del consumo di suolo, dopo aver toccato anche gli 8 metri quadrati al secondo degli anni 2000 ha iniziato un rallentamento nel periodo 2008-2013 (tra i 6 e i 7 metri quadrati al secondo) che si è consolidato negli ultimi anni raggiungendo i 2 metri quadrati al secondo tra il 2018 ed il 2019. Il consumo di suolo netto nel periodo 2018-2019 risulta essere di 51,9 Km²: il consumo di suolo è infatti di 57,5 Km², ma sono stati ripristinati 5,6 Km² di suolo che è passato da consumato a non consumato.

A livello nazionale nel 2019 il 7,1% del territorio risulta coperto da superfici artificiali. La relazione tra il consumo di suolo e le dinamiche della popolazione conferma che il legame tra la demografia e i processi di urbanizzazione e di infrastrutturazione non è diretto e si assiste a una crescita delle superfici artificiali anche in presenza di stabilizzazione, in alcuni casi di decrescita, dei residenti. Nel 2019 il suolo consumato pro-capite è pari a 354,51 m²/ab.

I cambiamenti più rilevanti tra il 2018 ed il 2019 si concentrano in alcune aree del Paese: rimanendo particolarmente elevati in Veneto (anche se con una tendenza al rallentamento), in Lombardia e nelle pianure del Nord. Il fenomeno sembra intensificarsi e accelerare lungo le coste adriatiche, siciliane e della Puglia meridionale oltre che nell'area metropolitana di Roma.

La Figura 2A mostra come nel 2019 in numerose regioni e province è stato superato il 7% di suolo consumato, con i valori percentuali più elevati in Lombardia (12,1%), Veneto (11,9%) e Campania (10,3%).

In termini assoluti, la provincia di Roma è la prima con quasi 70.000 ettari di suolo consumato, seguita da quella di Torino (oltre 58.570 ettari). Milano e **Brescia** sono prossime ai **50.000 ettari**, mentre Verona e Treviso hanno valori compresi tra i 40.000 e 45.000 ettari.



Figura 2A

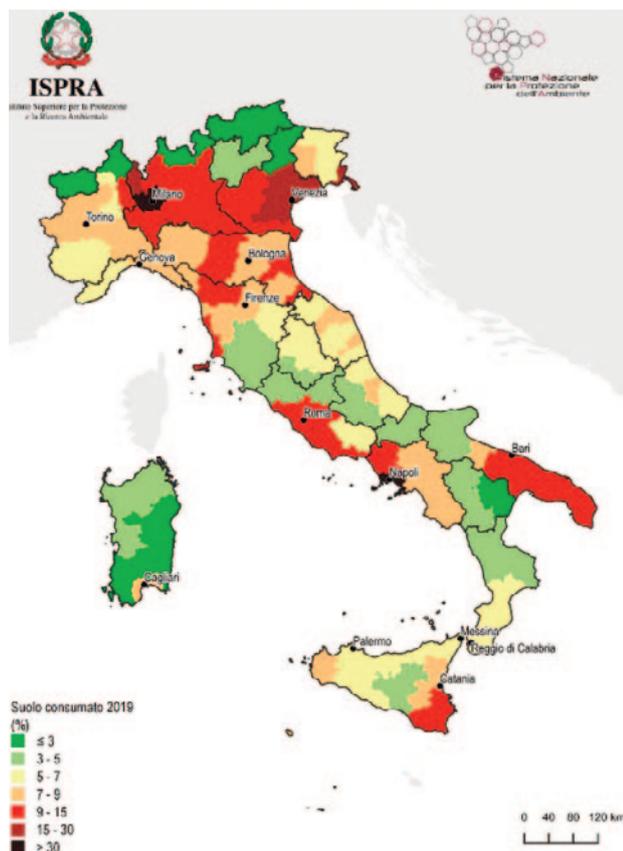
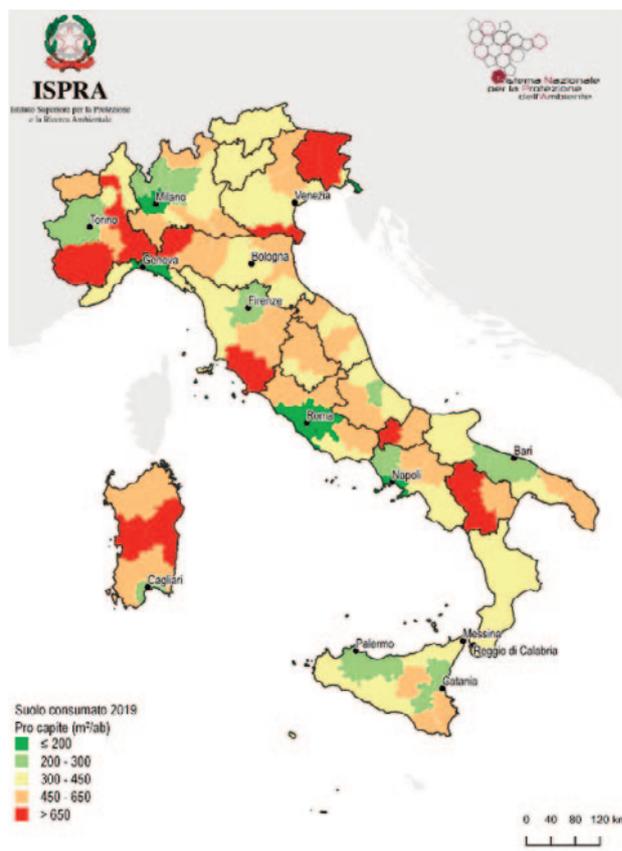


Figura 2B



In termini di suolo consumato pro capite (Figura 2B), i valori regionali più alti risentono della bassa densità abitativa tipica di alcune regioni. Il Molise presenta il valore più alto (563 m²/ab) oltre 200 m² in più rispetto al valore nazionale (355 m²/ab), seguita da Basilicata (560 m²/ab) e Valle d'Aosta (557 m²/ab). Sicilia (334 m²/ab), Lombardia (286 m²/ab), Liguria (253 m²/ab), Campania (241 m²/ab) e Lazio (236) presentano i valori più bassi e al di sotto del valore nazionale. La provincia di **Brescia** presenta **un consumo di suolo pro capite di 391 m²/ab di poco sopra la media nazionale** con un incremento di **+1,45 m²/ab nell'ultimo anno** coincidente con una variazione dello 0,37%.

Gli incrementi maggiori tra il 2018 ed il 2019, indicati dal consumo di suolo netto in ettari dell'ultimo anno, sono avvenuti nelle regioni Veneto (con 785 ettari in

Figura 2A

Suolo consumato a livello provinciale (%), anno 2019.

(Fonte: ISPRA su cartografia SNPA 2020)

Figura 2B

Suolo consumato pro capite a livello provinciale (m²/ab), anno 2019.

(Fonte: ISPRA su cartografia SNPA 2020)

più), Lombardia (+642 ettari), Puglia (+625), Sicilia (+611) ed Emilia-Romagna (+404). La Valle d'Aosta è la prima regione a consumo "quasi zero" (solo 3 ettari in più). Umbria, Liguria, Molise, Basilicata e Trentino-Alto Adige sono le altre regioni che, quest'anno, hanno avuto incrementi inferiori ai 100 ettari.

La densità dei cambiamenti netti del 2019, ovvero il consumo di suolo rapportato alla superficie territoriale, rende evidente il peso del Nord-Est che consuma 2,27 metri quadrati ogni ettaro di territorio (m^2/ha), contro una media nazionale di 1,72 m^2/ha . Tra le regioni, la densità del consumo di suolo è più alta in Veneto (4,28 m^2/ha), Puglia (3,23 m^2/ha), Lombardia (2,69 m^2/ha) e Sicilia (2,38 m^2/ha).

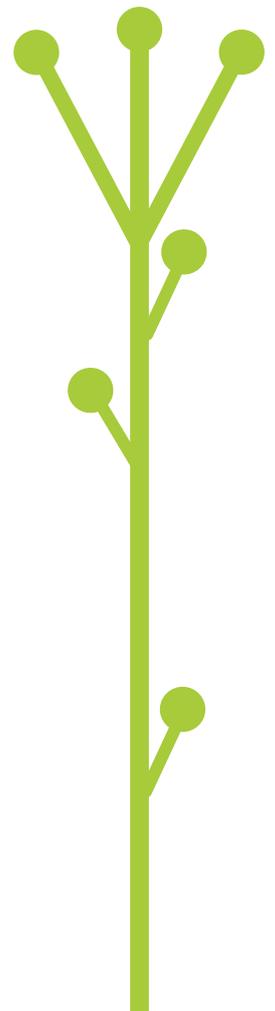
PERDITA DI SERVIZI ECOSISTEMICI

«ISPRA e il Sistema Nazionale di Protezione dell'Ambiente dal 2016 producono annualmente una valutazione a livello nazionale dei principali servizi ecosistemici forniti dal suolo, in particolare la produzione agricola, la produzione di legname, lo stoccaggio di carbonio, il controllo dell'erosione, l'impollinazione, la regolazione del microclima, la rimozione di particolato e ozono, la disponibilità e purificazione dell'acqua e la regolazione del ciclo idrologico, cui si aggiunge la qualità degli habitat, anche in considerazione con la strategia dell'Unione Europea sulla Biodiversità (2020) che prevede la valutazione e la mappatura dello stato degli ecosistemi e dei loro servizi, al fine di supportare le scelte di pianificazione e protezione degli ecosistemi» (ISPRA, 2020). Vengono stimate le variazioni da una copertura naturale o agricola ad una artificiale e analizzati:

1. i flussi annui
2. gli stock del capitale naturale

persi a causa del consumo di suolo, sia in termini biofisici sia economici. Tale valutazione è prodotta con riferimento a un intervallo di tempo più ampio: tra il 2012 ed il 2019.

In generale la stima dei costi totali della perdita del flusso annuale di servizi ecosistemici varia da un minimo di 2,5 a un massimo di 3 miliardi di Euro persi ogni anno a causa consumo di suolo avvenuto tra il 2012 e il 2019.





Il valore più alto tra le perdite è associato al servizio di regolazione del regime idrologico, ovvero all'aumento del deflusso superficiale prodotto dal consumo di suolo che è, infatti, tra gli effetti più significativi.

In riferimento alle perdite subite dal comparto agricolo, la stima a scala nazionale è stata effettuata sia con riferimento all'agricoltura convenzionale, sia all'agricoltura biologica, basandosi sul "Margine lordo derivante dalla coltivazione" ovvero il reddito lordo colturale, che indica la differenza tra il valore totale della produzione (prodotti principali più eventuali prodotti secondari) e i costi sostenuti per la produzione (è un valore della redditività delle attività produttive aziendali). In estrema sintesi, a livello nazionale la perdita economica causata dalla perdita di produzione agricola tra il 2012 e il 2019 è valutata tra i 7 e gli 8 miliardi di euro considerando i valori per la produzione convenzionale e per la produzione sostenibile ottenuta con l'agricoltura biologica.

Il valore perso in termini di stock è valutato soltanto rispetto ad alcune delle funzioni che producono i servizi ecosistemici (ovvero la produzione agricola, la produzione legnosa e lo stoccaggio di carbonio). In questo secondo caso la perdita più elevata è quella relativa alla produzione agricola.

IL FENOMENO DEL CONSUMO DI SUOLO NEL TERRITORIO DI PIANURA SOSTENIBILE

ANDAMENTO DEMOGRAFICO 2015-2019

Nel periodo 2015-2019 il territorio vede un decremento di 48 abitanti, addirittura un trend negativo rispetto al triennio 2012-2015 (relativo alla precedente analisi del consumo di suolo realizzata durante il progetto) nel quale la popolazione era cresciuta di 2050 unità. Tale dato è ancor più significativo, considerando che il progetto si è esteso a ulteriori due comuni: Trezano e Mairano. Come rappresentato nella Figura 3 e nella Tabella 1, i singoli comuni partecipano a questo dato in modo disomogeneo. Urago d'Oglio, Roccafranca, Villachiaro, Longhena e Borgo San Giacomo hanno dei tassi di crescita rispettivamente del 5%, 3,5%, 2,2%, e 2% in netta controtendenza rispetto al triennio precedente, esclusa Roccafranca che si mantiene stabile nella crescita. I comuni che riducono il numero



Tabella 1 > Popolazione

Comune	2015	2019	Variazione 2015-2019
Urago d'Oglio	3.949	3.751	198
Roccafranca	4.912	4.739	173
Castel Mella	11.077	10.909	168
Borgo San Giacomo	5.512	5.402	110
Roncadelle	9.553	9.453	100
Orzinuovi	12.603	12.520	83
Quinzano d'Oglio	6.355	6.295	60
Villachiera	1.464	1.416	48
Barbariga	2.338	2.304	34
San Paolo	4.526	4.505	21
Lograto	3.813	3.794	19
Longhena	584	571	13
Rudiano	5.822	5.810	12
Torbole Casaglia	6.539	6.535	4
Corzano	1.427	1.423	4
Maclodio	1.467	1.472	-5
Trenzano	5.429	5.448	-19
Mairano	3.460	3.495	-35
Brandico	1.655	1.707	-52
Berlingo	2.729	2.782	-53
Comezzano-Cizzago	3.783	4.000	-217
Castrezzato	7.095	7.352	-257
Chiari	18.813	19.094	-281

Tabella 1

Dati della popolazione residente al 31/12 del 2015 e del 2019 e variazione relativa [ab].
 (Fonte ISPRA, 2020)



dei loro residenti passano da 4 a 8 con Chiari, Castrezzato e Comezzano-Cizzago che perdono oltre 200 abitanti (rispettivamente il -1,5%, -3,6% e -5,7%), mentre superano la cinquantina Brandico e Berlingo (-3,1% e -1,9%). San Paolo, Lograto, Rudiano, Torbole Casaglia e Corzano restano pressoché stazionari.

Generalmente è da notare l'andamento in sofferenza dei comuni a sud, est ed ovest rispetto alla fascia nord.

Come rappresentato nel Grafico 1, stante la presenza di alcuni comuni in decrescita, il territorio afferente al progetto è praticamente stabile dal punto di vista demografico. Anche a livello provinciale si nota una decrescita, ma superiore rispetto ai comuni di Pianura Sostenibile.

Grafico 1

Confronto della media della variazione di popolazione tra i Comuni di Pianura Sostenibile e i Comuni della Provincia di Brescia [unità].

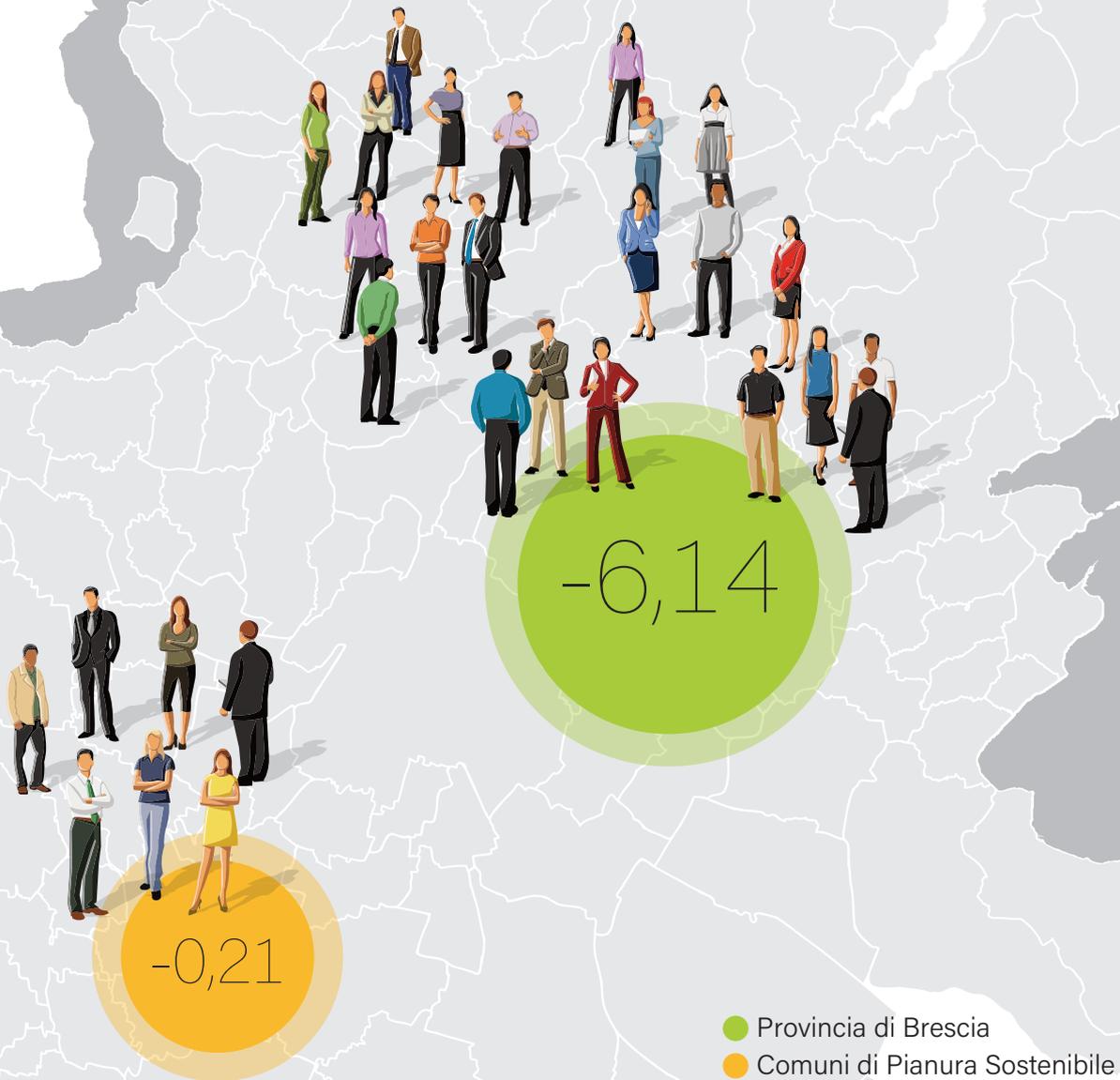


Figura 3A

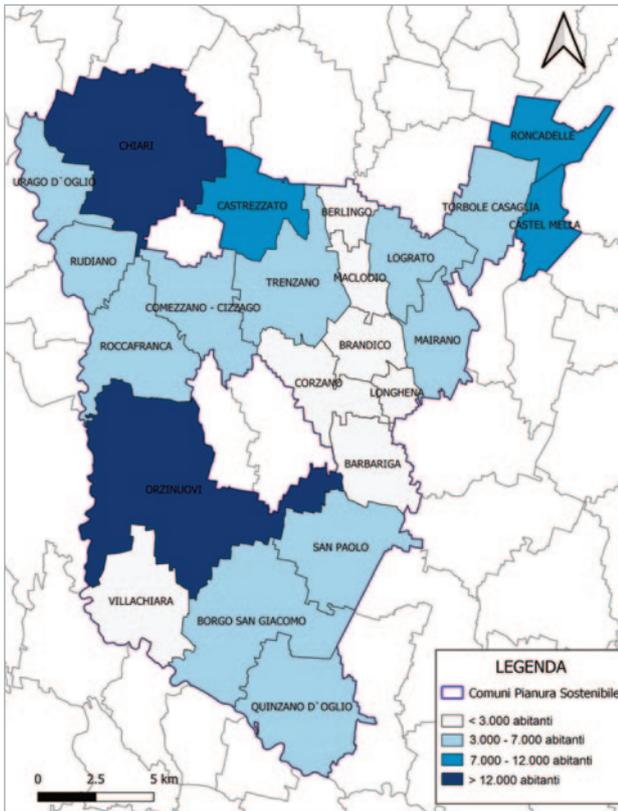
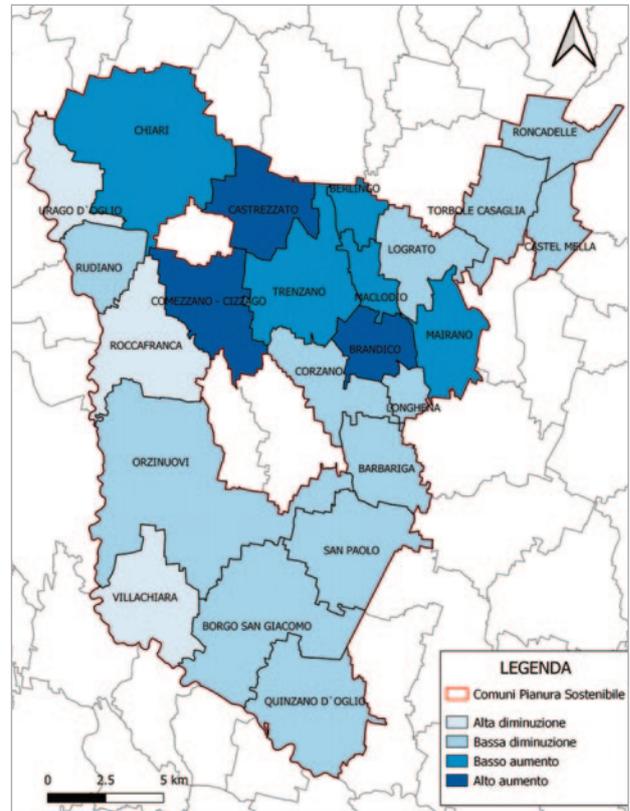


Figura 3B



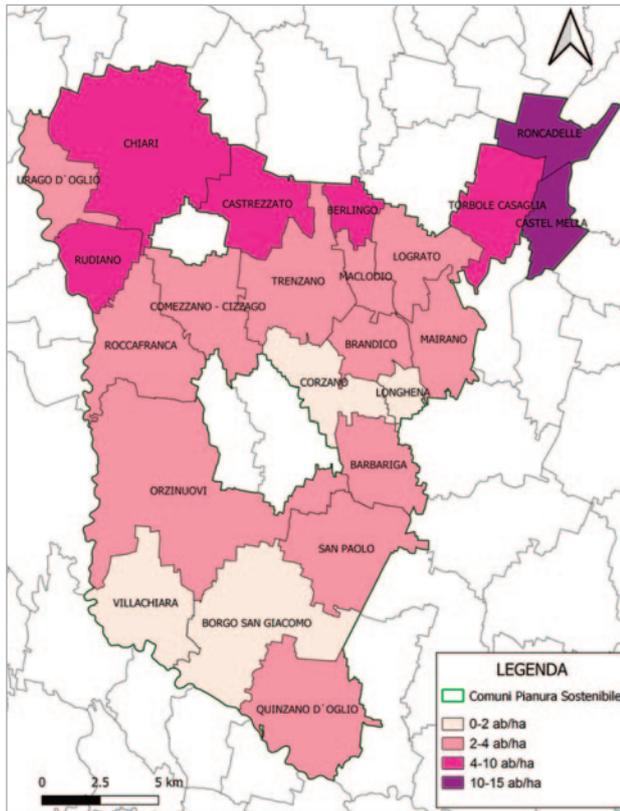
DENSITÀ DI POPOLAZIONE

La dimensione demografica, sia nella Figura 3A, sia negli studi precedenti, aveva messo in luce l'esistenza alcune polarità territoriale (con Chiari, Orzinuovi, Roncadelle/Castel Mella capofila). Anche nell'analisi delle densità di popolazione permangono tali polarità anche se molto più marcatamente quella di Chiari e quella indotta dal capoluogo di Brescia su Roncadelle e Castel Mella. Il precedente trend, ovvero che i comuni con una maggiore popolazione e densità abitativa avevano segnato un maggiore incremento della stessa, non è confermato tra il 2015 ed il 2019. Infatti comuni popolosi con alte densità, come Roncadelle e Castel Mella, riducono la loro popolazione. In generale il dato medio riferito alla den-

Figura 3A
Popolazione residente al 2019.
(Fonte ISPRA, 2020)

Figura 3B
Variazione delle
Popolazione residente
tra il 2015 ed il 2019
(rielaborazione).
(Fonte ISPRA, 2020)

Figura 6



sità di popolazione dei comuni di Pianura Sostenibile è pari a 3,9 abitanti per ettaro (ab/ha) di poco superiore al dato medio provinciale (3,16 ab/ha).

Tra i valori massimi troviamo i già citati Cartel Mella e Roncadelle che triplicano il valore medio dell'area, mentre tra i valori più bassi quelli di Corzano e Villachiarà (prossimi a 1 ab/ha). La variazione media della densità di popolazione è leggermente negativa pari a -0,21%.

Generalmente la fascia nord risulta più popolosa, in maggior crescita, e con maggior aumento della densità abitativa nel periodo, rispetto all'area sud (escluso Orzinuovi) nella quale il vettore dell'insediamento residenziale è opposto.

Figura 6
Densità di popolazione al 2019 [ab/ha].
(Fonte ISPRA, 2020)

Tabella 3

Comune	2015	2019	Variazione % 2015-2019
Comezzano-Cizzago	2,45	2,59	5,74
Castrezzato	5,20	5,39	3,62
Brandico	1,97	2,04	3,14
Berlingo	5,94	6,05	1,94
Chiari	4,95	5,03	1,49
Mairano	3,00	3,03	1,01
Trenzano	2,70	2,71	0,35
Maclodio	2,88	2,89	0,34
Torbole Casaglia	4,86	4,86	-0,06
Rudiano	5,91	5,90	-0,21
Corzano	1,16	1,16	-0,28
San Paolo	2,40	2,39	-0,46
Lograto	3,06	3,05	-0,50
Orzinuovi	2,63	2,61	-0,66
Castel Mella	14,71	14,59	-0,79
Quinzano d'Oglio	2,96	2,93	-0,94
Roncadelle	10,17	10,06	-1,05
Barbariga	2,06	2,03	-1,45
Borgo San Giacomo	1,87	1,83	-2,00
Longhena	1,68	1,64	-2,23
Villachiera	0,87	0,84	-3,28
Roccafranca	2,57	2,48	-3,52
Urago d'Oglio	3,70	3,51	-5,01

Tabella 3

Comuni in ordine di maggiore variazione della densità [ab/ha].
 (Fonte ISPRA, 2020)

INDICE DI DISPERSIONE E DIFFUSIONE ALL'INTERNO DI PIANURA SOSTENIBILE

L'analisi dei processi di diffusione e di dispersione urbana, intesi rispettivamente come crescita della città attraverso la creazione di centri di dimensione medio-piccola all'esterno dei principali poli metropolitani e di frammentazione dei centri abitati, con conseguente perdita di limiti tra territorio urbano e rurale, ha condotto i ricercatori a coniare il termine di **città diffusa**, nella quale si annulla, di fatto, la distinzione fra città e campagna, con il territorio che tende ad assomigliare a una enorme città includendo al suo interno delle zone agricole e naturali (Indovina,

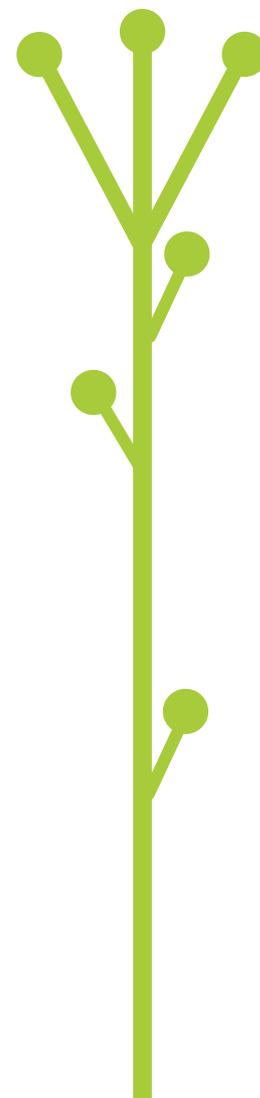


Figura 7

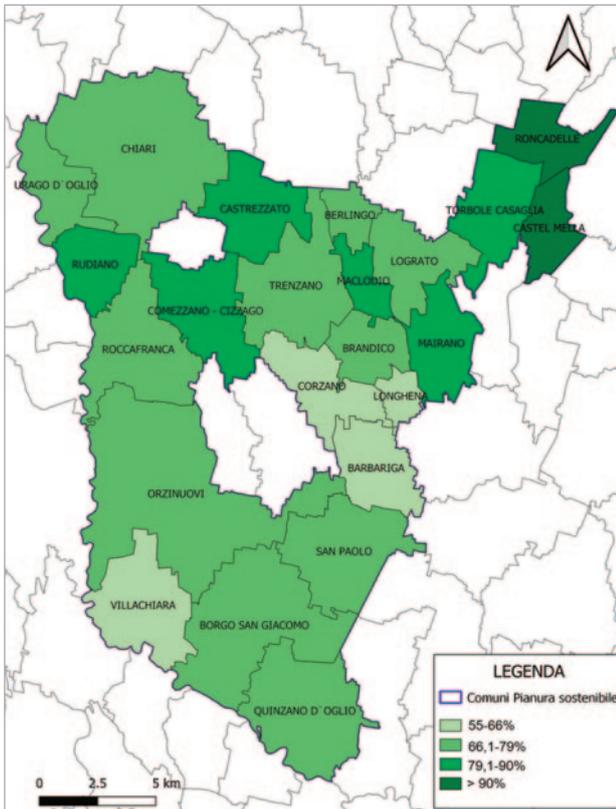
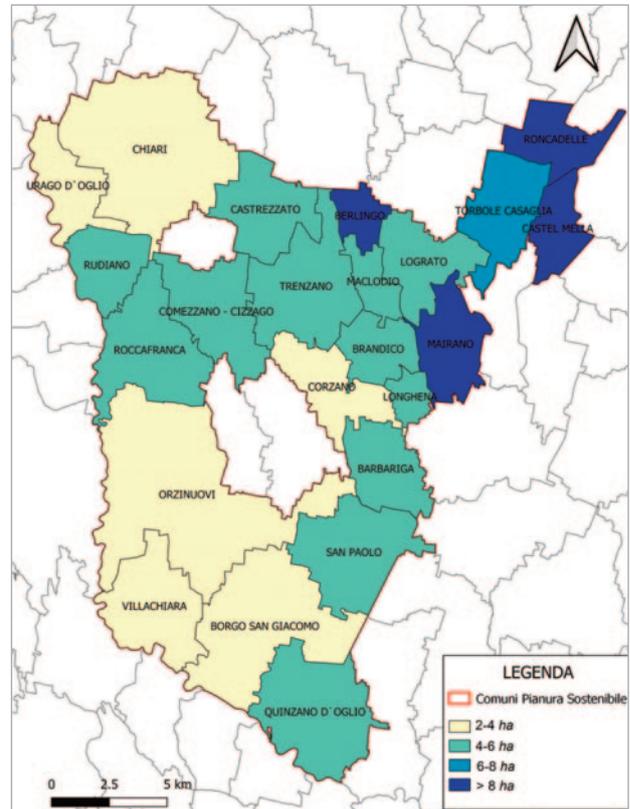


Figura 8



1990, Indovina, 2009, Simon, 2008). A tal proposito sono stati considerati numerosi indici per misurare la forma di tale città diffusa: tra questi vi sono l'Indice di dispersione e l'indice di diffusione. Per quanto i comuni della bassa pianura bresciana non costituiscano l'hinterland di una metropoli è comunque opportuno cercare di misurare le interazioni tra città e campagna per poterle meglio governare.

L'indice di dispersione esprime il rapporto tra la somma della superficie urbanizzata discontinua e la superficie urbanizzata totale e può essere collegato alla frammentazione del territorio, mentre è opposto alla sua compattezza (EEA, 2006, ESPON, 2011). In termini di consumo di suolo, la dispersione urbana e la bassa densità abitativa comportano un aumento della superficie consumata media pro capite.

Valori percentuali alti di superfici artificiali di tipo continuo indicano città compatte (almeno all'interno dei confini comunali) e, quindi, con un indice di dispersione

Figura 7
Indice di dispersione. Rapporto tra aree ad alta densità di urbanizzazione e aree ad alta e bassa densità [%] nel 2019. (Fonte ISPRA, 2020)

Figura 8
Indice di diffusione attorno al nucleo centrale. Dimensione media dei poligoni di suolo consumato, con l'esclusione del nucleo centrale di dimensione maggiore [ettari] nel 2019. (Fonte ISPRA, 2020)

Tabella 4

Comune	Dispersione [%]	Diffusione [ha]
Barbariga	94,4	3,9
Berlingo	85,7	7,2
Borgo San Giacomo	89,1	3,5
Brandico	86,5	4,5
Castel Mella	65,7	18,3
Castrezzato	74,7	4,6
Chiari	84,7	2,9
Comezzano-Cizzago	79,0	4,4
Corzano	93,6	3,4
Lograto	86,3	5,0
Longhena	94,2	5,6
Maclodio	78,5	5,4
Mairano	75,5	7,4
Orzinuovi	81,6	3,8
Quinzano d'Oglio	83,4	4,1
Roccafranca	86,3	4,4
Roncadelle	57,0	4,0
Rudiano	72,8	8,0
San Paolo	88,6	4,4
Torbole Casaglia	71,4	6,2
Trenzano	81,8	3,9
Urago d'Oglio	89,7	3,1
Villachiera	95,2	2,5

Tabella 4

Indice di Dispersione [%] e Indice di Diffusione - RMPS per i comuni di Pianura Sostenibile al 2019.

(Fonte ISPRA, 2020)

basso. Ne sono un esempio Roncadelle e Castel Mella. Viceversa, valori percentuali bassi di superfici artificiali di tipo continuo indicano città i cui i processi di consumo di suolo all'interno del territorio comunale sono stati più marcati, determinando un più elevato indice di dispersione, come Villachiera che ha il valore percentuale di dispersione più alto e il valore legato alla densità urbana più basso del raggruppamento dei comuni della Pianura Sostenibile, ma anche Corzano e Longhena. La variazione dell'indice di dispersione nei comuni di Pianura Sostenibile tra il 2015 ed il 2019 risulta pressoché invariato (tra lo 0,7% di Rudiano ed il -1,6 % di Berlingo).

L'indice di diffusione rispetto al nucleo centrale dell'insediamento, tra i vari che sono proposti da ISPRA, è sembrato il più adatto all'area di Pianura Soste-

nibile. È chiamato Residual Mean Patch Size (RMPS) e rappresenta appunto la dimensione media dei poligoni di suolo consumato, con l'esclusione del nucleo centrale di dimensione maggiore ed è espresso in ettari. Valori elevati di questo indice possono corrispondere a condizioni di urbanizzazione

caratterizzate da policentricità o comunque alla presenza di aree di urbanizzazione meno frammentata anche non connessi al centro principale. Valori bassi indicano invece che le aree esterne al nucleo centrale sono piccole, individuando un'elevata diffusione. Tra i comuni policentrici o meno frammentati spicca Castel Mella (con un indice di diffusione di 18,3 ha) seguito da Rudiano (8 ha), Mairano (7,4 ha) e Berlingo (7,2 ha). Presentano invece una diffusione elevata rispetto al nucleo centrale Villachiaro (2,5 ha), Chiari (2,9 ha) e Urago d'Oglio (3,1 ha). Il dato medio di riferimento per la diffusione nell'area di Pianura Sostenibile è 5,2 ha. In media tra il 2015 ed il 2019 la dimensione dei poligoni consumati esterni al nucleo centrale è aumentata del 1,3%, quindi la diffusione, anche se limitatamente e con situazioni varigate tra loro, è diminuita.

Tali considerazioni sono interessanti poiché l'urbanizzazione diffusa e dispersa produce non solo perdita di paesaggi, suoli e relativi servizi ecosistemici, ma è anche un modello insediativo costoso per il pubblico, energivoro e incentivante la diffusione di mobilità privata con i noti impatti ambientali e sulla salute.

CONSUMO DI SUOLO 2015-2019

Di seguito sono riportati i dati relativi al consumo di suolo tra il 2015 ed il 2019 per i comuni del progetto Pianura Sostenibile (Tabella 5).

Nel periodo di analisi complessivamente nel territorio di Pianura Sostenibile **sono stati consumati 48,5 ettari, pari ad un incremento dello 0,9% delle aree già antropizzate raggiungendo i 5.571 ettari di suolo consumato**. Rispetto al dato provinciale (0,6%) i comuni di Pianura Sostenibile sono cresciuti di più e hanno contribuito all'incremento provinciale (289 ettari) per circa il 17%.

In termini assoluti Chiari e Orzinuovi sono aumentati maggiormente (di circa 6 ettari ciascuno), ma sono anche i comuni di maggiori dimensioni. Hanno avuto incrementi inferiori all'ettaro Longhena (0,24 ha), Maclodio (0,35 ha), Brandico (0,64 ha), Trenzano (0,83 ha), e Caste Mella (0,91 ha). Invece in termini relativi –



Tabella 5

Comune	2015	2019	Differenza
Barbariga	130,56	131,78	1,22
Berlingo	108,67	112,99	4,32
Borgo San Giacomo	329,95	333,82	3,87
Brandico	90,85	91,49	0,64
Castel Mella	250,91	251,82	0,91
Castrezzato	257,89	259,92	2,03
Chiari	854,33	861,15	6,82
Comezzano-Cizzago	152,06	153,32	1,26
Corzano	109,78	110,78	1,00
Lograto	196,32	200,15	3,83
Longhena	41,81	42,05	0,24
Maclodio	99,53	99,88	0,35
Mairano	149,56	152,59	3,03
Orzinuovi	679,79	686,12	6,33
San Paolo	262,33	263,43	1,10
Quinzano d'Oglio	283,84	284,86	1,02
Roccafranca	228,68	231,15	2,47
Roncadelle	357,13	359,00	1,87
Rudiano	181,55	182,68	1,13
Torbole Casaglia	261,38	263,24	1,86
Trenzano	226,24	227,07	0,83
Urago d'Oglio	157,90	159,15	1,25
Villachiera	111,32	112,51	1,19

Tabella 5

Consumo di suolo per i comuni di Pianura Sostenibile nel 2015 e nel 2019 con relativa differenza [ha].

(Fonte ISPRA, 2020)

ovvero di incrementi percentuali rispetto al 2015 – hanno avuto maggiori incrementi Berlingo (4%), Lograto e Mairano (entrambi del 2%), Villachiera e Roccafranca (entrambi dell'1,1%).

Se valutiamo invece il consumo di suolo pro capite possiamo notare (Figura 9) un effetto opposto rispetto a quello della dimensione demografica. I comuni a nord hanno un rapporto tra suolo consumato ed abitanti più basso rispetto a quelli a sud (ad eccezione di Quinzano d'Oglio). Si notano i valori di Villachiera (795 m²/ab) e Corzano (778 m²/ab) per il rapporto elevato e Castel Mella (229 m²/ab) e Rudiano (314 m²/ab) per il rapporto più basso. Il dato medio dei comuni di Pianura sostenibile è di 446 m²/ab, superiore al dato medio provinciale pari a 391 m²/ab.

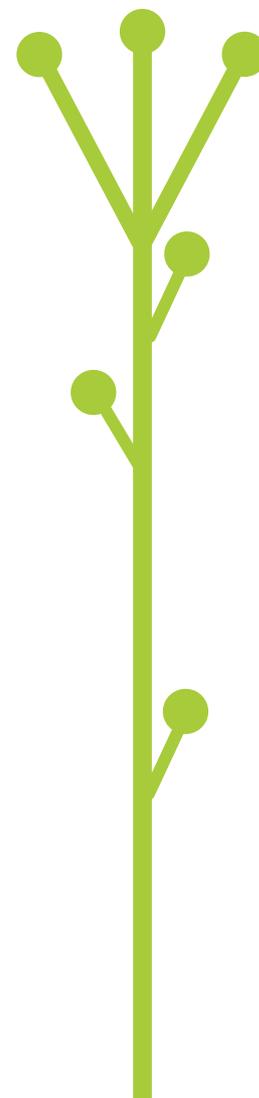


Figura 9A

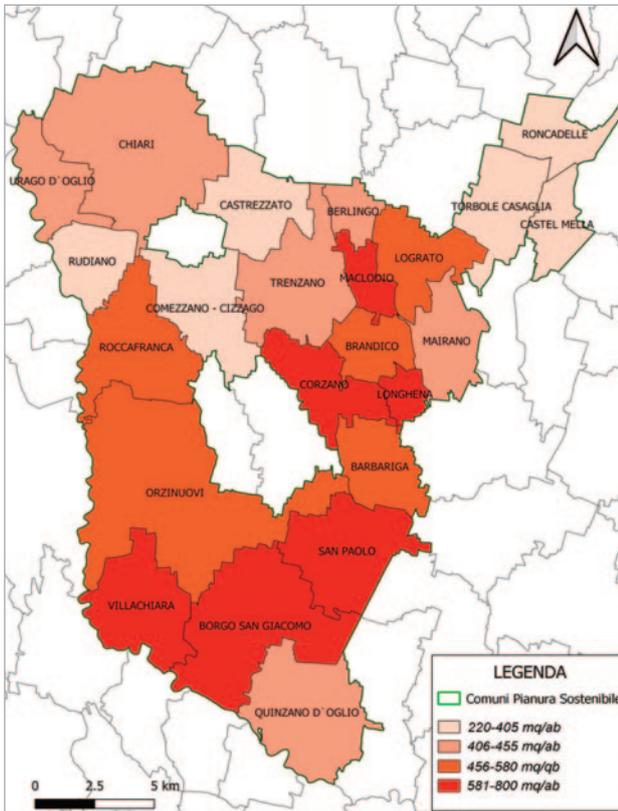
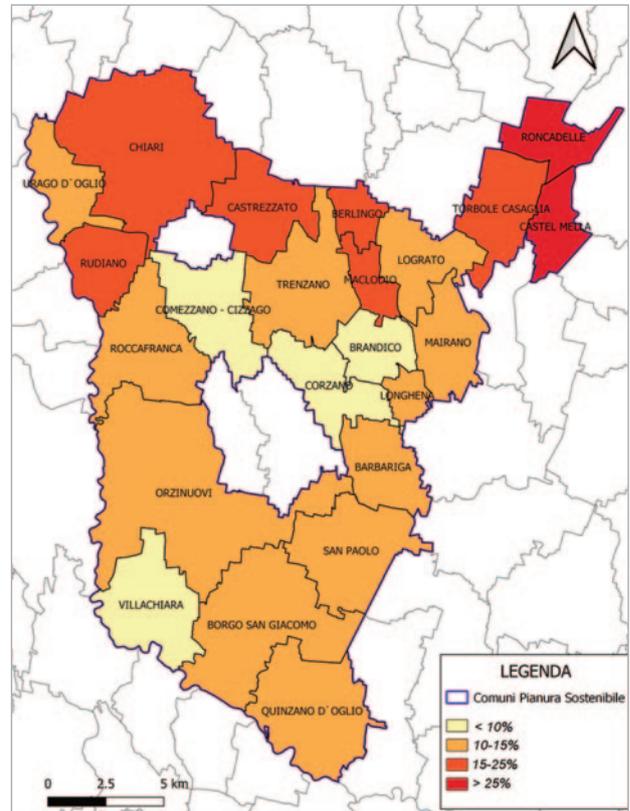


Figura 9B



Viene inoltre proposto un indicatore di **variazione** che cerca di tenere in considerazione sia il suolo consumato, sia l'incremento di popolazione di un territorio. In particolare si tratta del **Rapporto tra il tasso di variazione del suolo consumato e il tasso di variazione della popolazione rispetto all'anno precedente**. Per l'area di Pianura Sostenibile tale indicatore è pari 0,044 rispetto ad un dato provinciale di 1,323 ed un dato regionale di 0,923.

In termini percentuali ovvero di **suolo consumato rispetto alla superficie comunale** il dato medio dei comuni di Pianura Sostenibile nel 2019 è di circa il 16%, con un massimo del 38% a Roncadelle ed un minimo di poco più del 6% a Villachiarà. La variazione rispetto al 2015 è stata molto significativa a Berlingo (+4%) e Mairano (+2%), mentre è stata molto limitata a Castel Mella e Quinzano D'Oglio (entrambi +0,36%) e Trezzano (+0,37%).

Figura 9A

Consumo di suolo pro capite [mq/ab] nel 2019.

(Fonte ISPRA, 2020)

Figura 9B

Consumo di suolo percentuale. Rapporto tra suolo consumato e superficie comunale [%] nel 2019.

(Fonte ISPRA, 2020)

Tabella 6

Comune	Consumo pro capite [mq/ab]	Consumo percentuale [%]
Barbariga	572,0	11,62
Berlingo	406,1	24,59
Borgo San Giacomo	618,0	11,30
Brandico	536,0	10,91
Castel Mella	229,2	33,43
Castrezzato	353,5	19,05
Chiari	451,0	22,67
Comezzano-Cizzago	383,3	9,93
Corzano	778,5	9,00
Lograto	527,5	16,09
Longhena	736,4	12,11
Maclodio	678,5	19,58
Mairano	436,6	13,23
Orzinuovi	548,0	14,32
San Paolo	584,8	13,99
Quinzano d'Oglio	452,5	13,27
Roccafranca	487,8	12,07
Roncadelle	379,8	38,21
Rudiano	314,4	18,54
Torbole Casaglia	402,8	19,57
Trenzano	416,8	11,29
Urago d'Oglio	424,3	14,89
Villachiera	794,6	6,67

Tabella 6

Consumo di suolo pro capite [mq/ab] e percentuale [%] per i comuni di Pianura Sostenibile nel 2019. (Fonte ISPRA, 2020)

LA PERDITA DI SERVIZI ECOSISTEMICI

Come anticipato nella sezione su I dati di contesto la perdita economica dei Servizi Ecosistemici (SE) causata dal consumo di suolo è stimata tra il 2012 ed il 2019.

La stima dei costi totali massimi della perdita del flusso annuale di servizi ecosistemici varia per i comuni di Pianura Sostenibile da un minimo di 1.700 € a un massimo di 116.000 €. In generale il dato complessivo si attesta a oltre 530.000 € con una media di circa 23.000 € a comune.

Il valore massimo è quello del comune di Chiari che però non presenta anche il valore pro capite maggiore raggiunto invece da Trezzano, secondo in ordine di

Tabella 7

Comune	Perdita SE [€]	Perdita SE pro capite [€/ab]
Chiari	116.361,00	6,14
Trenzano	59.246,97	10,98
Orzinuovi	56.282,55	4,53
Roncadelle	55.941,49	5,92
Lograto	33.476,13	8,77
Urago d'Oglio	31.338,88	8,34
Borgo San Giacomo	27.715,33	5,08
Berlingo	21.177,73	7,70
Mairano	15.627,67	4,50
Castrezzato	15.103,94	2,10
San Paolo	13.953,59	3,09
Torbole Casaglia	12.385,74	1,88
Roccafranca	12.121,20	2,54
Comezzano-Cizzago	10.727,08	2,74
Rudiano	8.340,62	1,44
Villachiera	7.717,48	5,45
Barbariga	6.884,72	2,96
Castel Mella	6.744,65	0,61
Corzano	5.441,04	3,87
Brandico	5.407,07	3,19
Quinzano d'Oglio	5.251,57	0,84
Maclodio	2.548,03	1,73
Longhena	1.728,26	2,98

Tabella 7

Perdita dei Servizi Ecosistemici (SE) a causa del consumo di suolo in termini economici [€] e pro capite [€/ab] per i comuni di Pianura Sostenibile tra il 2012 ed il 2019.

(Fonte ISPRA, 2020)

“perdita eco-sistemica” e molto prossimo a Orzinuovi e Roncadelle (tutti sopra i 55.000 €). Al di sotto dei 5.000 € soltanto Maclodio e Longhena. I valori più bassi di “perdita eco-sistemica” ad abitante sono per Castel Mella e Quinzano d’Oglio entrambi sotto l’euro ad abitante.

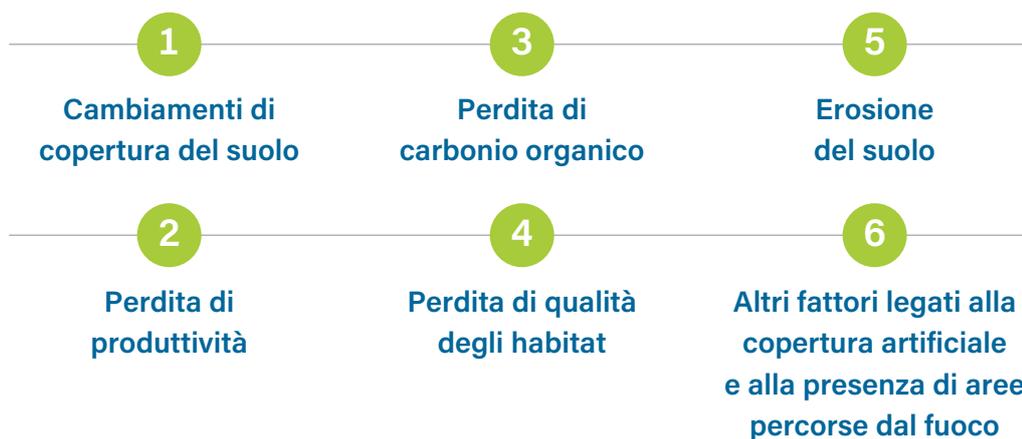
I contributi maggiori per la perdita di servizi ecosistemici sono dati dalla perdita di carbonio stoccato, di produzione agricola e di filtraggio dell’acqua dai contaminanti, in analogia con quanto accade a livello nazionale. Se si considera invece il danno patrimoniale dovuto al consumo di suolo nel periodo 2012-2019 nei comuni di Pianura Sostenibile riferito all’agricoltura convenzionale sono stati persi 9.783.877 €, mentre riferendosi all’agricoltura biologica il danno sale a 85.464.876



€. Mediamente si tratta di una perdita di 425.385 € a comune per la prima tipologia e di 3.715.864 € per seconda tipologia di produzione agricola.

CONSUMO DI SUOLO E SVILUPPO SOSTENIBILE

Il Segretariato della Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla desertificazione (UNCCD) per raggiungere il target 15.3 degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals - SDGs), ovvero "Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre" ha proposto un indicatore specifico per monitorare il consumo di suolo attraverso l'evoluzione della "Percentuale di territorio degradato su superficie totale del territorio". Per la stima del suolo degradato L'UNCCD (2017) raccomanda l'utilizzo combinato di tre sub-indicatori: la copertura del suolo e suoi cambiamenti nel tempo, la produttività del suolo, il contenuto in carbonio organico (rif. SDG1). La stima del suolo degradato è complessa ed un tema attualmente discusso; ISPRA quindi ha proposto nel suo rapporto 2020 anche altri indicatori che intendono costruire un parziale quadro valutativo sul degrado, valutabile utilizzando dati disponibili a livello nazionale o europeo attraverso molti più sub-indicatori (rif. SDG2):



Il degrado viene valutato analizzando la variazione dei citati sotto-indicatori, evidenziando la percentuale relativa alle aree in cui è stato registrato un aumento di degrado, utilizzando come anno di riferimento iniziale il 2012 e come periodo di analisi i sette anni successivi fino al 2019.

Tabella 8

Comune	SDG1 [ha]	SDG2 [ha]
Barbariga	47,26	744,80
Berlingo	4,67	454,19
Borgo San Giacomo	179,67	267,48
Brandico	0,05	520,13
Castel Mella	17,26	388,62
Castrezzato	97,74	1343,10
Chiari	532,65	3664,28
Comezzano-Cizzago	31,92	1461,39
Corzano	22,82	643,16
Lograto	41,24	1209,47
Longhena	0,53	237,99
Maclodio	0,32	505,97
Mairano	63,57	981,80
Orzinuovi	380,12	1053,19
Quinzano d'Oglio	131,62	188,80
Roccafranca	58,27	222,58
Roncadelle	143,22	1126,46
Rudiano	45,48	887,55
San Paolo	140,68	415,35
Torbole Casaglia	53,15	1002,93
Trenzano	70,22	1995,94
Urago d'Oglio	127,09	1039,54
Villachiera	92,90	119,10

Tabella 8

Suolo degradato [ha] secondo due metodi di stima nel periodo 2012-2019 proposto come indicatore per il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) nei comuni di Pianura Sostenibile. (Fonte ISPRA, 2020)

Per il territorio di Pianura sostenibile le aree che presentano degrado del suolo tra il 2012 ed il 2019 considerando i sub-indicatori copertura del suolo ed suoi cambiamenti nel tempo, produttività del suolo ed il contenuto in carbonio organico (3 sub-indicatori) come indicato dell'UNCCD sono circa 2.282 ha (SDG1 nella Tabella 8) pari circa al 6% dell'intero territorio.

Se si considerano invece tutti i sub-indicatori disponibili (6 sub-indicatori) le aree che presentano degrado del suolo salgono a 20.474 ha (SDG2 nella Tabella 9) pari al 57% del territorio. Nella Tabella 8 si riportano i dati parziali riferiti a tutti i comuni per entrambi gli indicatori.



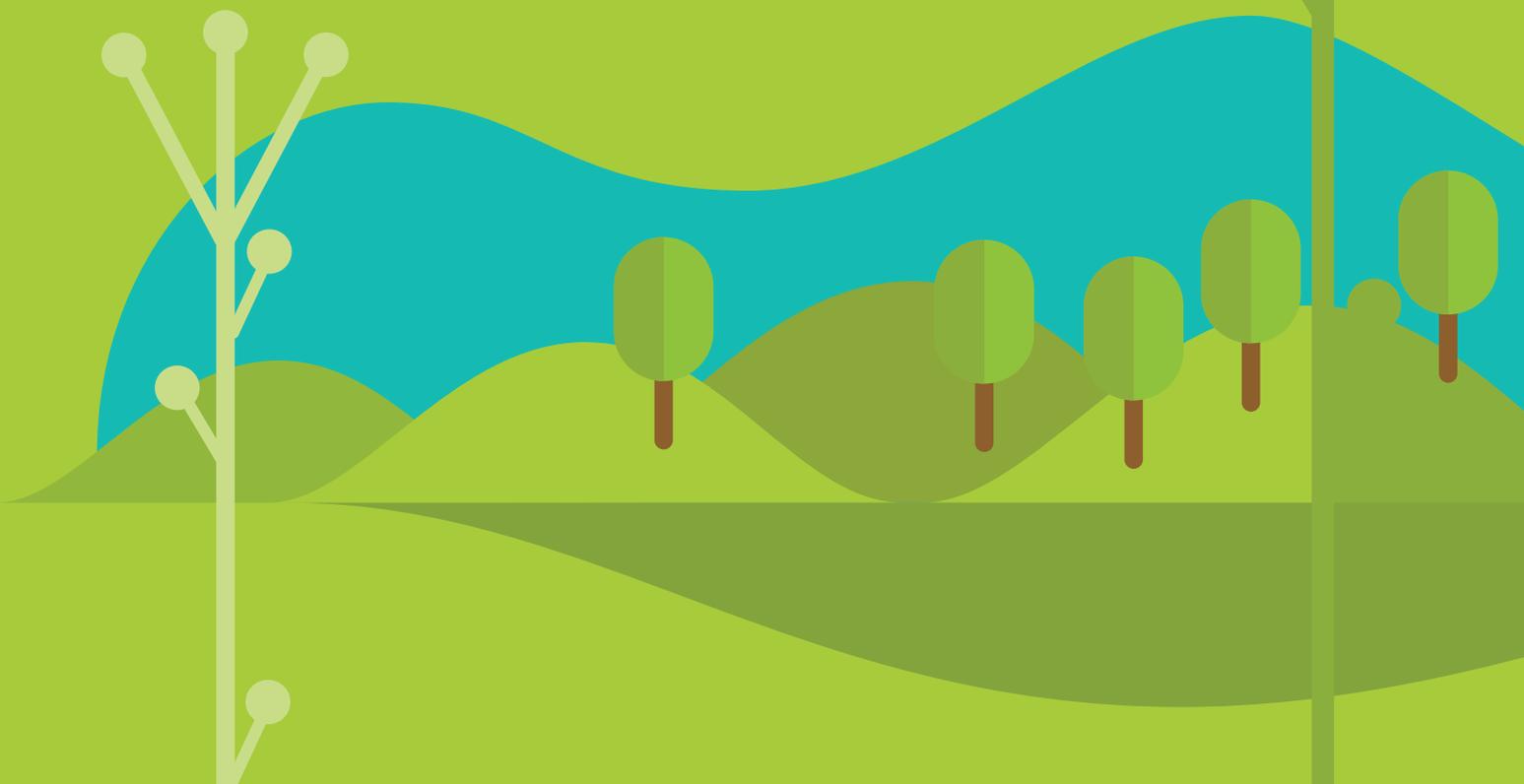


CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel delta temporale 2012-2015 il consumo di suolo nell'area di Pianura Sostenibile è aumentato di 50 ettari, raggiungendo il 18% dell'intero territorio. Nel medesimo periodo la popolazione è cresciuta del 1,27%.

Nel periodo 2015-2019 invece si ha una stabilizzazione dal punto di vista demografico, non coincidente con il consumo di suolo. Infatti la popolazione diminuisce di 48 abitanti ovvero una diminuzione infinitesima, mentre il consumo di suolo aumenta di 48,5 ettari pari ad un incremento dello +0,9% delle aree già antropizzate raggiungendo i 5.571 ettari di suolo consumato. L'unica nota positiva è la riduzione della velocità del consumo di suolo: nel secondo periodo risulta infatti ridotta (48,5 ettari in 4 anni) rispetto al primo (50 ettari in 3 anni). Si passa da una media 16,6 ettari/anno ad una di 12 ettari/anno.

La forma dispersa e diffusa tipica del consumo di suolo si mantiene stabile nel territorio senza particolari peggioramenti nel periodo indagato rispetto alla situazione precedente. La diffusione attorno al nucleo centrale per i piccoli comuni



può essere considerata in molti casi una caratteristica morfologica delle aree urbane, piuttosto che un difetto determinato dal consumo di suolo.

Per quanto riguarda la perdita di servizi ecosistemici queste analisi confermano che il maggiore impatto del consumo di suolo avviene a discapito delle principali funzioni del suolo stesso ovvero della regolazione dei cicli naturali – ed in particolare quello idrologico – e della produzione di beni e materie prime in agricoltura.

Il livello comunale continua a rimanere la dimensione amministrativa dove si depositano le principali responsabilità di pianificazione urbana ed extraurbana e di conseguenza dove si producono le maggiori ricadute sul suolo. Un livello territoriale adatto a conoscere e quindi rispondere ai bisogni della collettività, ma svantaggiato nell'affrontare i temi ambientali (ad esempio relativi alla matrice suolo, acqua, aria, ecc.) nei quali la strategia e la programmazione di soluzioni, come pure gli effetti, non rispettano i confini amministrativi.

La rilevanza e l'urgenza delle questioni ecologiche, che sempre più ampiamente incidono sulla vivibilità delle nostre città, sulla qualità paesaggistica ed ambientale dei nostri territori e che più in generale producono effetti sempre più emergenziali sugli assetti idrogeologici, sulla produzione agroalimentare e sui cambiamenti climatici del Paese, rendono ormai ineludibile una diversa definizione delle priorità non solo nell'agenda politica nazionale, ma anche nella individuazione delle politiche urbanistiche locali.





Questioni come la tutela e la gestione delle acque, la protezione della naturalità e della biodiversità, le politiche per la diversificazione della produzione agricola (ma non solo) non possono più essere demandate solo all'efficacia di provvedimenti legislativi (sempre auspicati, ma raramente realizzati) e di strumenti di pianificazione e programmazione a carattere settoriale, ma richiedono che il progetto e la pianificazione urbanistica assumano nuove responsabilità e priorità, in cui la tutela e la protezione delle risorse, la capacità di gestire in modo integrato i valori ecologici e ambientali del territorio si combinino con un diverso modello di sviluppo economico e sociale.



Il presente report è stato redatto da Fondazione Cogeme per il progetto Pianura Sostenibile in collaborazione con l'Università degli Studi di Brescia (responsabile del progetto dott.ssa Anna Richiedi - Ricercatrice di Tecnica e Pianificazione Urbanistica).

Si ringrazia Giovanbattista Bodini per le analisi effettuate.





25038 Rovato (Brescia - Italy)
via XXV Aprile, 18
tel. +39 030 7714 643

segreteria.fondazione@kogeme.net
<http://fondazione.kogeme.net>

