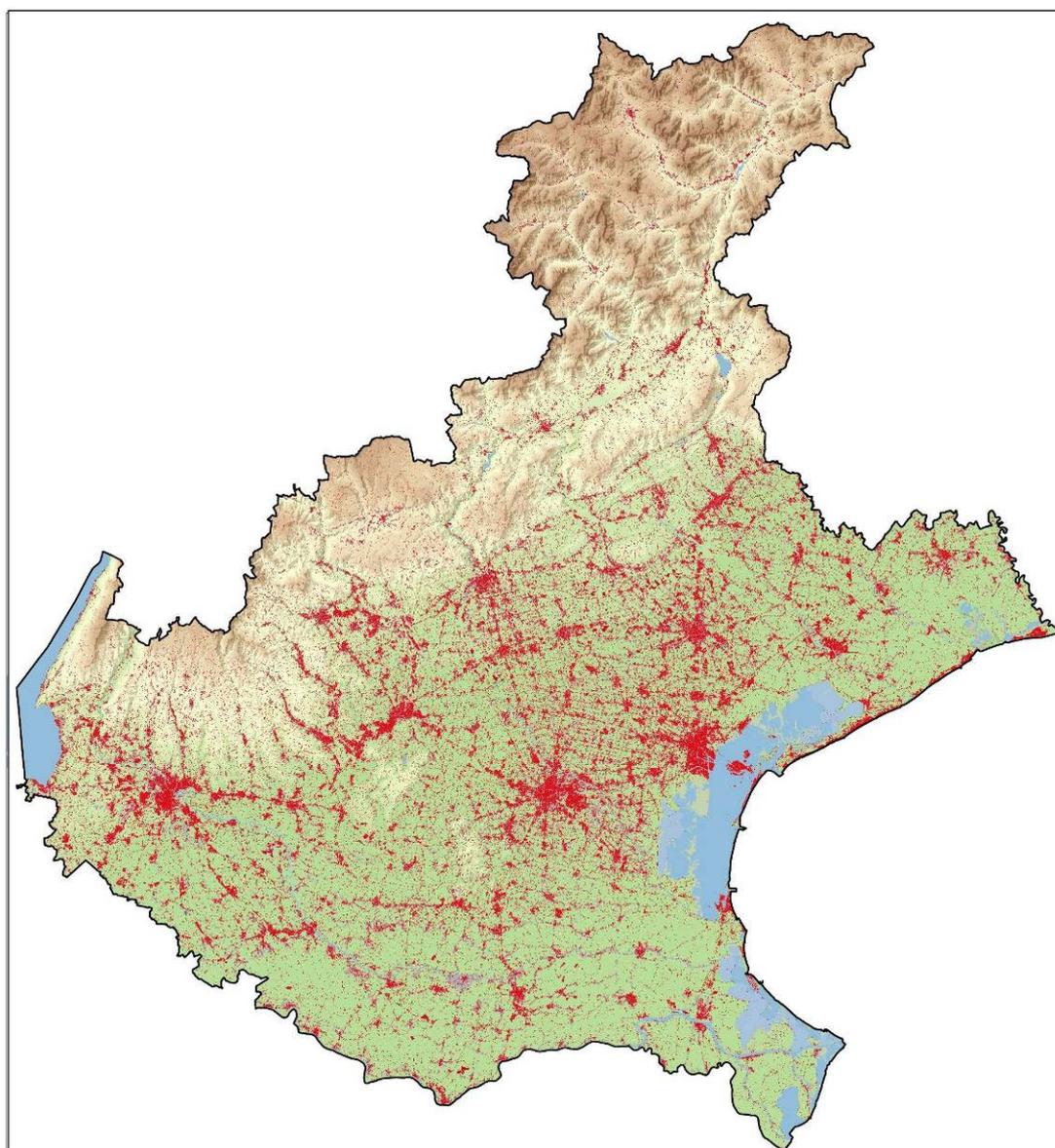


CONSUMO DI SUOLO E SERVIZI ECOSISTEMICI

nella Regione Veneto



Edizione 2019

ARPAV

Progetto e realizzazione

Servizio Centro Veneto Suoli e Bonifiche

Paolo Giandon (Responsabile del Servizio)

Ialina Vinci, Andrea Dalla Rosa, Adriano Garlato, Silvia Obber, Antonio Pegoraro, Francesca Pocaterra, Francesca Ragazzi, Paola Zamarchi (Autori)

ISPRA

Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia

Michele Munafò (coordinatore della rete SNPA e responsabile del monitoraggio a livello nazionale)

È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.

Dicembre, 2019

INDICE

1. METODOLOGIA.....	4
1.1 Strumenti per la fotointerpretazione	5
1.2 Legenda e risultati operativi	7
2. I DATI DEL CONSUMO DI SUOLO 2018 NEL VENETO	8
2.1 Il consumo nella Regione.....	8
2.2 Il consumo di suolo nelle province del Veneto	10
2.3 Il consumo di suolo nei comuni del Veneto	12
3. IL CONSUMO DI SUOLO COME PERDITA DI SERVIZI ECOSISTEMICI	14
3.1 Capacità d'uso dei suoli	16
3.2 Permeabilità dei suoli.....	17
3.3 Riserva idrica dei suoli	19
4. ESEMPI DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI CONSUMO 2018.....	20
4.1 Costruzione di strade.....	20
4.2 Edifici Residenziali e Strutture Turistiche.....	21
4.3 Aree industriali.....	23
4.3 Magazzini della grande distribuzione e dell'e-commerce.....	26
4.3 Recupero di suolo.....	30

1. METODOLOGIA

Il monitoraggio del consumo di suolo è iniziato nel 2012 su iniziativa di ISPRA. A partire dal 2015 sono state coinvolte le agenzie regionali e il monitoraggio è stato realizzato su base annuale. Il lavoro, che utilizza una metodologia ormai consolidata, ha come prodotto finale cartografie in formato raster con risoluzione di 10 m e viene coordinato da ISPRA in collaborazione con le Agenzie Regionali/Provinciali nell'ambito del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA). La legge costitutiva della rete SNPA (L. 132/2016) pone infatti tra le sue funzioni il monitoraggio del consumo di suolo. In figura 1 sono riportate le tappe fondamentali e i tempi del lavoro di stesura della carta del consumo di suolo, mentre nella figura 2 sono riportati gli strumenti principali utilizzati da ARPAV per la classificazione manuale per fotointerpretazione.

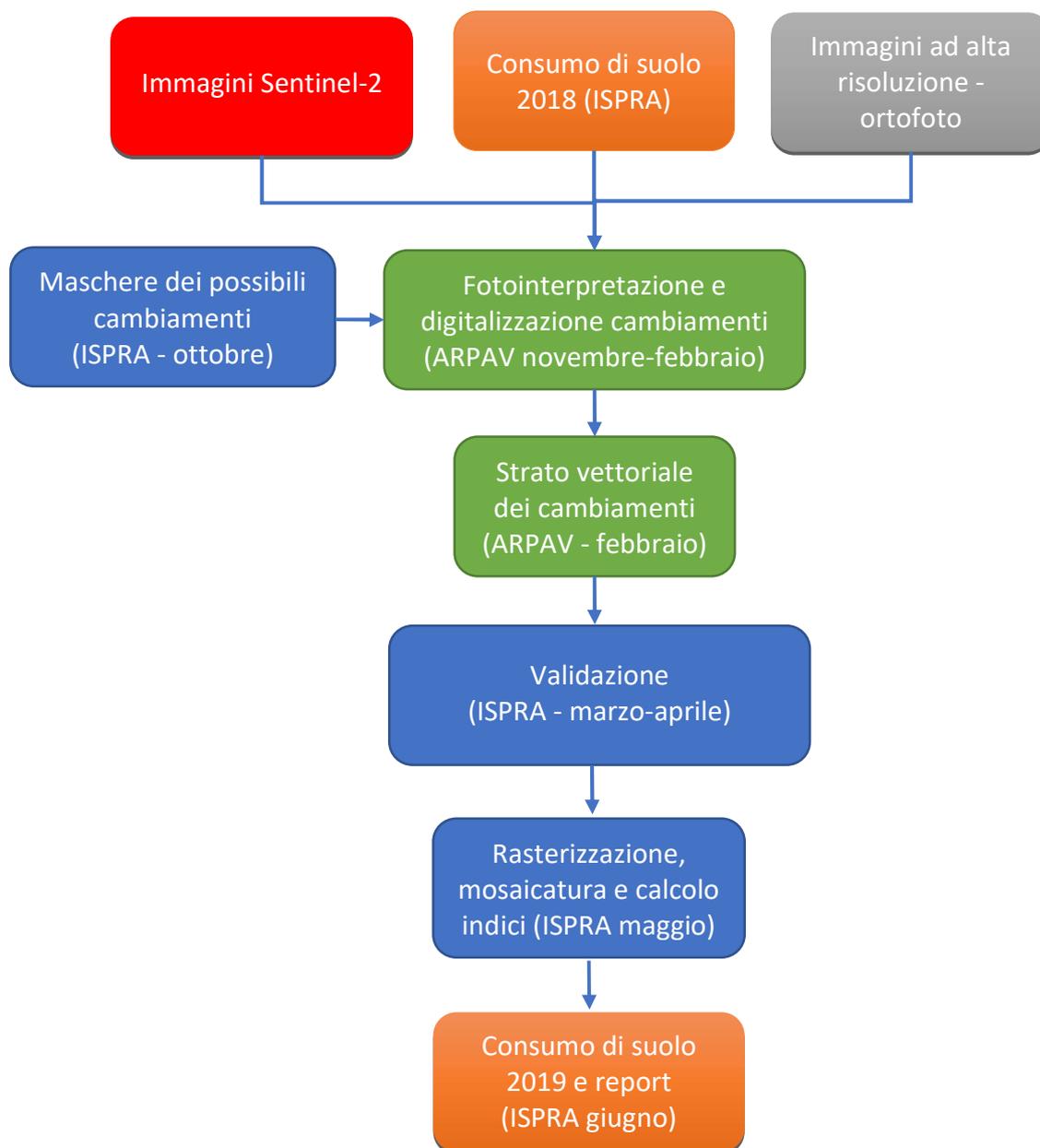


Fig.1: Workflow mappatura del consumo di suolo

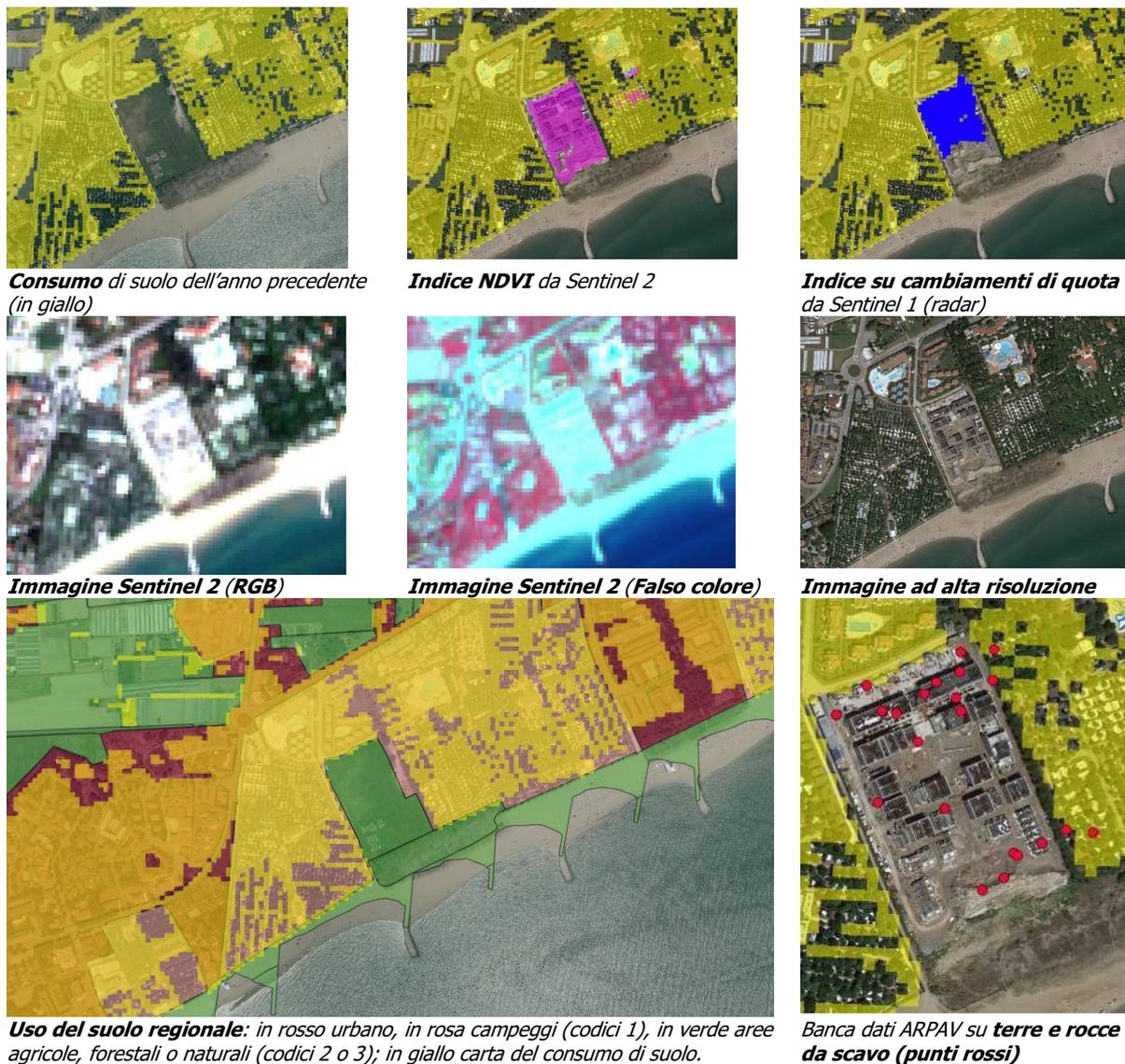


Fig.2: Strumenti utilizzati nella classificazione manuale per l'aggiornamento del consumo di suolo

1.1 Strumenti per la fotointerpretazione

La carta del consumo dell'anno **2018**, per il Veneto, è relativa ad un periodo che va dall'estate 2017 all'estate 2018 (aprile-ottobre). Per metà del territorio regionale erano disponibili immagini ad alta risoluzione (fig. 3), che coprivano comunque la maggior parte della pianura. Per la restante parte sono state utilizzate delle immagini da satellite a risoluzione 5 m, quindi con una risoluzione migliore delle immagini Sentinel-2. Come si vede dalla figura 3 la copertura di immagini ad alta risoluzione è nettamente aumentata dal monitoraggio del consumo 2016 al 2017, ma nel 2018 è risultata un po' inferiore all'anno precedente. Dove non era disponibile la copertura con immagini ad alta risoluzione sono comunque stati fatti dei controlli con le immagini ad alta risoluzione rese disponibili successivamente alla chiusura del lavoro di fotointerpretazione. Il lavoro è stato fatto per fotointerpretazione manuale, guidata da indici elaborati da ISPRA: un indice di vegetazione (NDVI) derivato dalle immagini Sentinel del periodo vegetativo (marzo-novembre) e un indice ricavato, grazie al radar Sentinel-1, dal calcolo delle differenze di quota, utile per rilevare le aree dove sono sorti degli edifici (vedi fig. 2 e 4). Altri strumenti utilizzati come dati ancillari sono la banca dati ARPAV delle dichiarazioni per le terre e rocce da scavo (ai sensi dell'art. 21 del DPR n. 120/2017), il catasto delle discariche, quello delle cave e la carta di uso del suolo regionale. Gli indici servono da guida per rilevare le aree di nuovo consumo ma il territorio viene comunque controllato interamente dagli operatori.

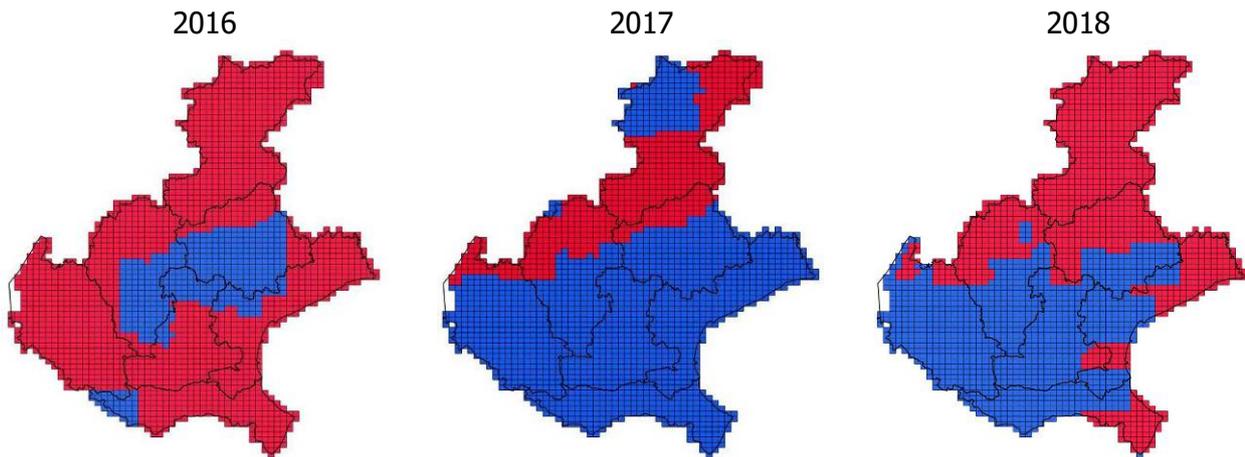


Fig. 3: Copertura di immagini ad alta risoluzione (in blu) nei vari anni.



*Autoparco di Verona
Immagine 2017*



*L'indice NDVI (in fucsia) e l'indice di
variazione di quota
(in viola), elaborati da ISPRA su
immagini Sentinel, segnalano ambedue
la nuova costruzione*



Immagine 2018

*Costruzione di un nuovo parcheggio di
40.000 m²
In bianco il poligono tracciato per la
carta del consumo di suolo 2018*

Fig. 4: Esempio di un'area di nuovo consumo 2018 come risulta evidenziata dagli indici elaborati da ISPRA.

1.2 Legenda e risultati operativi

La legenda utilizzata è la stessa del 2017, con 20 voci (vedi tabella 1), che prevede di distinguere il consumo dovuto a edifici, strade, piazzali, ove la risoluzione delle immagini lo consenta, ma anche il consumo irreversibile da quello reversibile (aree in terra battuta, non cementate o pavimentate). Inoltre è stato possibile individuare e mappare nel territorio le cave, i laghi di cava, i campi fotovoltaici a terra e le discariche (tabella 2), che insieme occupano più di 4.400 ha del territorio regionale.

Sono stati tracciati in tutto, da 8 operatori, 25.000 poligoni di cui 4.300 di nuovo consumo, gli altri per correggere errori di omissione, nel caso di consumo verificatosi negli anni precedenti e non presente nella carta del consumo, ed errori di commissione, nel caso di aree segnate come consumate che invece non sono tali. Gli errori rilevati vengono poi corretti da ISPRA nelle carte del consumo dei vari anni (2012, 2015, 2016, 2017 e 2018), a seconda dell'anno in cui è insorto il nuovo consumo/recupero di suolo; gli operatori, infatti, controllano le immagini dei vari anni per individuare a quando risale il cambiamento. Se si tratta di errore esistente già nella carta iniziale viene corretta quest'ultima e tutte le successive.

Al controllo di ISPRA sono stati corretti (o aggiunti) un totale di 23 poligoni, pari allo 0,5% del totale dei poligoni tracciati.

Tab. 1: Sistema di classificazione al II e III livello utilizzato per le carte del consumo di suolo 2017 e 2018

11 Consumo di suolo permanente	
111)	Edifici, fabbricati, capannoni, bungalow, ruderi, serbatoi, silos e ciminiera
112)	Strade asfaltate
113)	Sede ferroviaria
114)	Aeroporti (piste e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate)
115)	Porti (banchine e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate)
116)	Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate (Piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, piscine, vasche cementate, allevamenti ittici, opere idrauliche quali argini, dighe, briglie, depuratori, piloni elettrici, rotonde con diametro <40m, cimiteri, sacrari militari escluse aree verdi)
117)	Serre permanenti pavimentate
118)	Discariche
12 Consumo di suolo reversibile	
121)	Strade sterrate
122)	Cantieri e altre aree in terra battuta (Piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale, piste da motocross, maneggi con fondo naturale)
123)	Aree estrattive non rinaturalizzate
124)	cave in falda
125)	Campi fotovoltaici a terra
126)	Altre coperture artificiali la cui rimozione ripristina le condizioni iniziali del suolo (coperture artificiali reversibili in campeggi, centrali elettriche su suolo permeabile)
2 Suolo non consumato	
-	Alberi o arbusti in aree urbane
-	Alberi o arbusti in aree agricole
-	Alberi o arbusti in aree naturali
-	Seminativi
-	Pascoli, prati, vegetazione erbacea
-	Corpi idrici naturali
-	Alvei di fiumi asciutti
-	Zone umide
-	Rocce, suolo nudo, spiagge, dune
-	Ghiacciai e superfici innevate permanenti
-	Aree sportive permeabili
-	Altre aree permeabili in ambito urbano
-	Altre aree permeabili in ambito agricolo
-	Altre aree permeabili in ambito naturale
-	Aree permeabili nei campeggi
201)	Corpi idrici artificiali (escludere cave in falda)
202)	Rotonde e svincoli (aree permeabili)
203)	Serre non pavimentate

2. I DATI DEL CONSUMO DI SUOLO 2018 NEL VENETO

2.1 Il consumo nella Regione

Dai risultati del monitoraggio del 2018 risulta che nel Veneto c'è ancora un elevato **incremento di consumo di suolo**, 923 ha consumati tra il 2017 e il 2018, solo in lieve flessione rispetto all'anno precedente, 1.133 ha, comunque sempre di molto superiore al consumo degli anni precedenti, come risulta dal grafico in fig. 5 (558 ha nel 2016 e 1.365 ha nel triennio 2012-2015). Il Veneto, come nel 2017, è la regione con il più alto consumo di suolo, seguito dalla Lombardia con 633 ha e, a notevole distanza, dall'Emilia Romagna con 381 ha. In termini assoluti la Lombardia nel 2018 rimane al primo posto (13,01%), per la prima volta sopra il 13% del **territorio regionale consumato**, e il Veneto la segue con 12,4%, uniche regioni insieme alla Campania, ad aver superato la soglia del 10%. Se non consideriamo la superficie coperta dalle acque (laghi, fiumi, lagune e barene), il 12,4% del Veneto diventa 13,1%. Il Veneto presenta il valore più elevato di **densità del consumo di suolo** nel 2018 con 5,03 m² di suolo consumato per ettaro di superficie, seguita a distanza da Friuli Venezia Giulia con 3,01 e Lombardia con 2,6. Anche il **consumo di suolo 2017-18 per abitante** è tra i valori più alti (1,88 m²/ab), vicino ad Abruzzo, Basilicata e Friuli Venezia Giulia. Inoltre il **rapporto tra il tasso di consumo di suolo e il tasso di crescita della popolazione** raggiunge valori altamente negativi (-8) nella regione Veneto (valore più basso tra tutte le regioni italiane), dovuto a un decremento della popolazione residente di 2.000 unità, a fronte di un consumo di suolo di più di 9 km² (ISPRA "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici". Edizione 2019. Report SNPA n. 8/2019).

Le **carte del consumo di suolo 2018 e degli anni precedenti** sono consultabili e scaricabili sul geoportale ARPAV (<http://geomap.arpa.veneto.it/maps/356/view>).

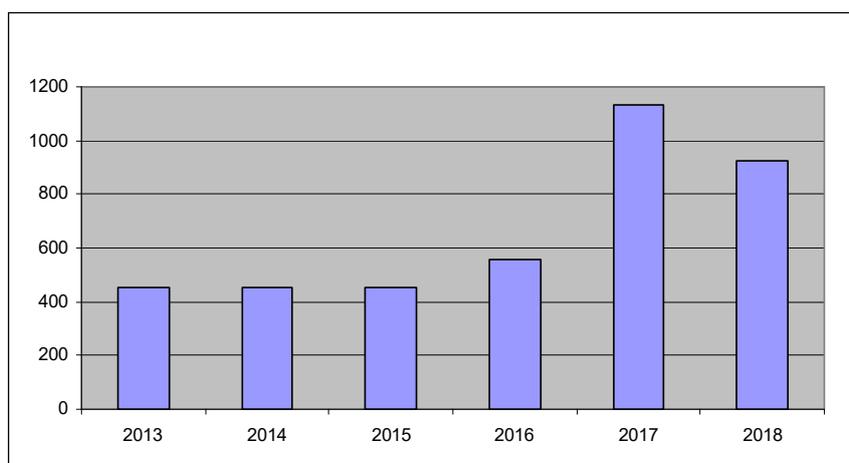


Fig. 5: Consumo di suolo nella Regione Veneto negli anni 2013-2018.

Il livello di dettaglio della fotointerpretazione 2018 può essere stato in alcune aree un po' inferiore all'anno precedente (vedi figure 1 e 3) nelle zone dove non erano disponibili immagini ad alta risoluzione. La media della dimensione dei poligoni è leggermente maggiore, 2.400 m² contro i 2.300 del 2017; comunque anche nel 2018 la mediana risulta essere di 800 m², vale a dire che il 50% delle 4.700 aree di consumo o ripristino individuate, viene rappresentata nel raster a 10 m da 8 pixel o meno.

Dei 923 ha consumati nel 2018 (figura 6), la maggior parte, 570 ha, sono dovuti a **cantieri** (codice 122), 132 ha a **edifici** (111), 63 ha ad aree impermeabili non edificate (piazzali, parcheggi, ecc; codice 116), 36 ha a **cave** (123) e 11 ha a **strade asfaltate** (112). Nel 2018 i cantieri della **Superstrada Pedemontana Veneta** (figura 7) hanno occupato circa 66 ha tra le province di Treviso e Vicenza, che sommati ai 477 ha degli anni precedenti portano a un totale, ad oggi, di 543 ha. Risulta ancora computata prevalentemente nel consumo reversibile perché si tratta di aree per la maggior parte ancora in cantiere e quindi in terra battuta, prossimamente una parte

diventerà consumo irreversibile, mentre la superficie occupata dai cantieri di appoggio tornerà ad uso agricolo con la chiusura e il ripristino delle aree di cantiere.

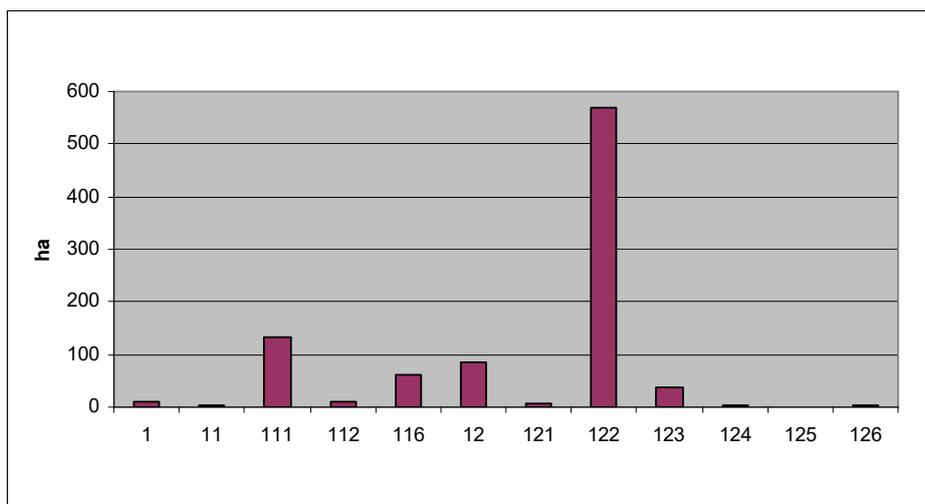


Fig. 6: Consumo di suolo nella Regione Veneto nel 2018 suddiviso per tipologia (vedi legenda dei codici in tabella 1).

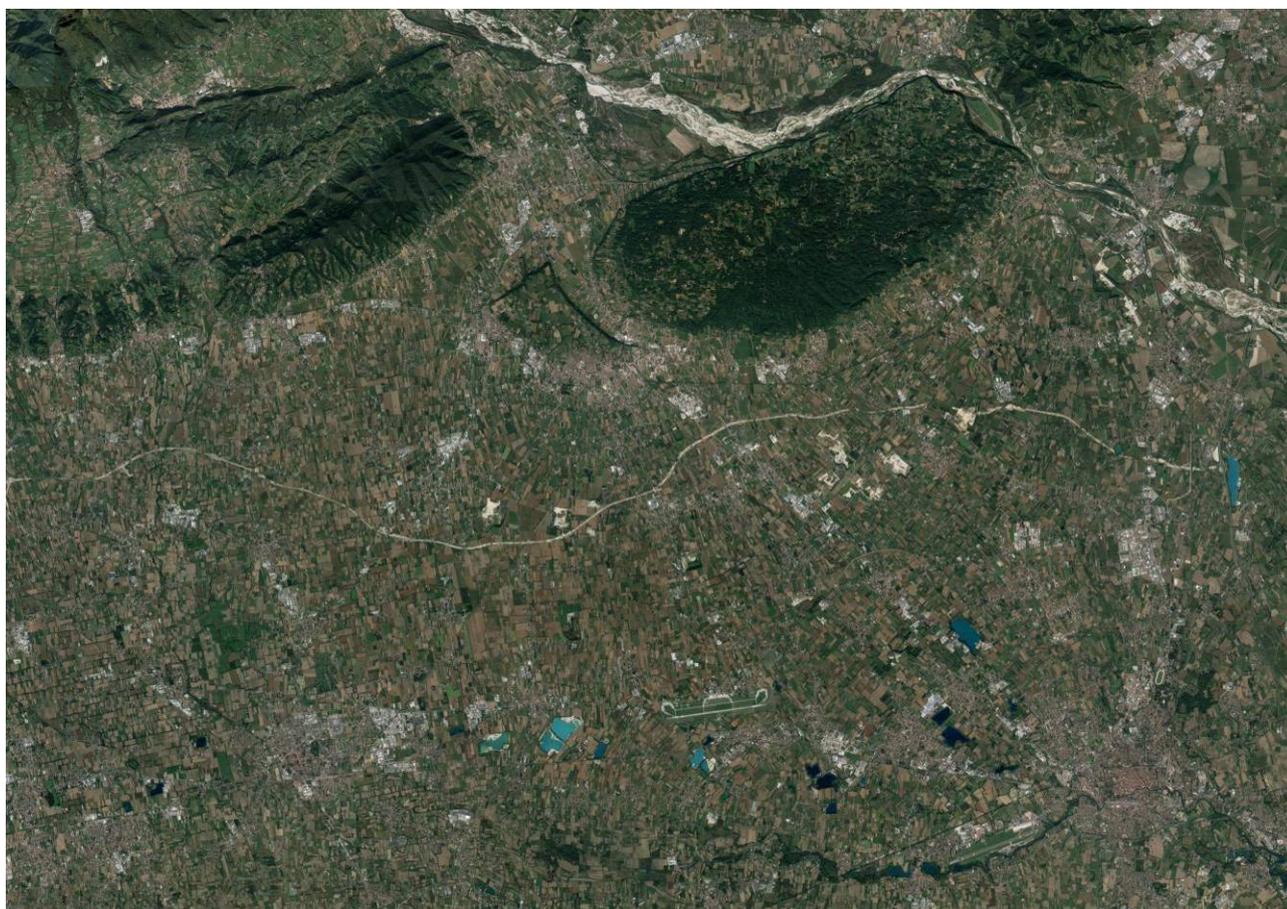


Fig. 7: Il tracciato della superstrada Pedemontana Veneta in provincia di Treviso risulta evidente soprattutto per la presenza di cantieri aperti; nell'immagine chiaramente visibili sono anche i lughetti, testimoni della passata attività di cava nell'alta pianura trevigiana, e le cave ancora in attività lungo il tracciato della pedemontana (immagine 2018).

Come anticipato nella metodologia, con la legenda utilizzata è stato possibile individuare e mappare nel territorio (tabella 2) le cave attive, i laghi di cava (che insieme occupano notevoli superfici soprattutto nell'alta pianura come è ben visibile nella figura 7), i campi fotovoltaici a terra (figura 41) e le discariche, che tutti insieme occupano più di 4.400 ha del territorio regionale.

Tab. 2: Suolo consumato in regione Veneto al 2018, da alcune tipologie.

Tipologia	Suolo consumato al 2018 (ha)
Cave in falda	1.769
Discariche	1.184
Aree estrattive non rinaturalizzate	815
Campi fotovoltaici a terra	660
Totale	4.428

2.2 Il consumo di suolo nelle province del Veneto

Nel grafico in figura 8 e nella tabella 3 si può vedere come si distribuisce il consumo di suolo complessivo al 2018 nelle varie province. In termini di ettari il consumo ammonta a 227.368 ha complessivamente nella regione, pari al 13,1% della superficie, se consideriamo la superficie regionale al netto delle acque. Le province con la maggiore percentuale di suolo consumato sono Padova e Venezia, con valori intorno al 19%.

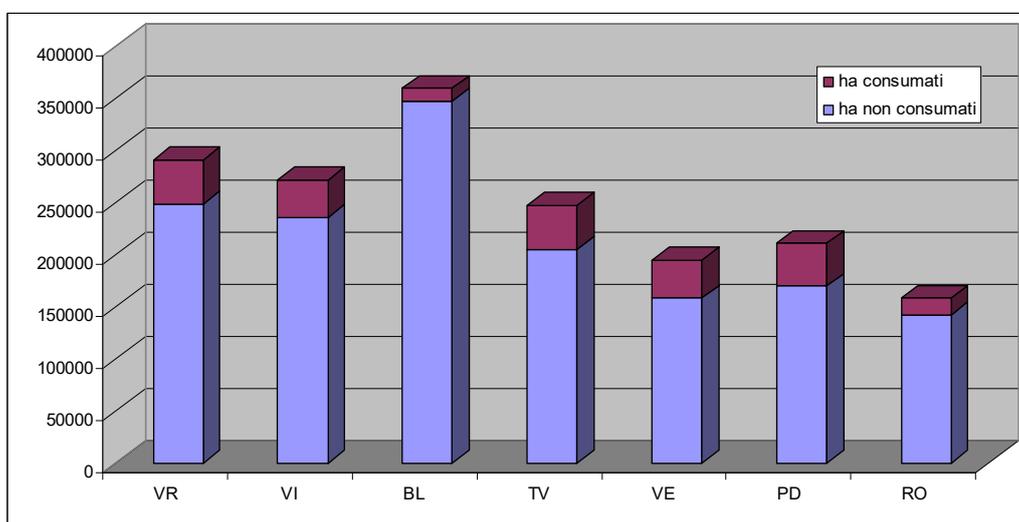


Fig. 8: Superficie in ettari delle province del Veneto, suddivisa tra consumata e non consumata, al 2018.

Tab. 3: Consumo di suolo in Veneto al 2018, suddiviso per provincia, in ettari e in percentuale.

Provincia	Suolo consumato (ha)	Superficie totale (ha)	Suolo consumato (%)
VR	42.482	291.294	14,6
VI	36.358	272.188	13,4
BL	12.219	359.612	3,4
TV	42.392	247.810	17,1
VE	36.590	195.159	18,8
PD	40.923	210.984	19,4
RO	16.404	158.372	10,4
Regione	227.368	1.735.419	13,1

Nel grafico in fig. 9 si può vedere l'andamento del consumo negli ultimi 6 anni, da quando il monitoraggio è attivo. Il dato aggregato del 2013-2015 è stato suddiviso equamente tra i tre anni, per renderlo confrontabile con i monitoraggi seguenti, a cadenza annuale.

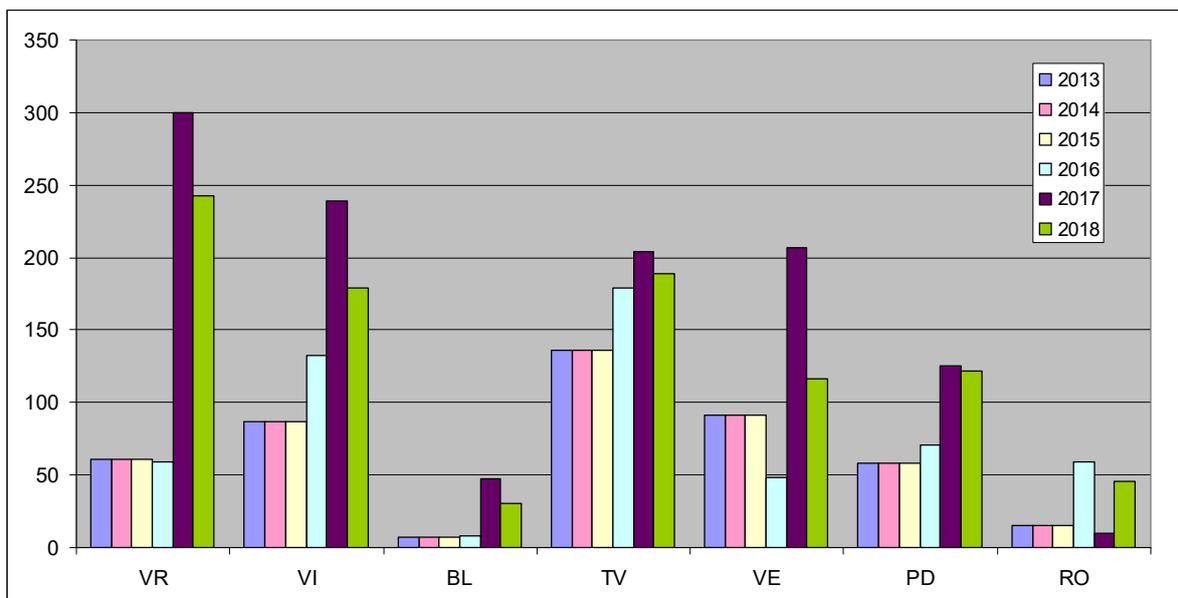


Fig. 9: Consumo di suolo nelle province del Veneto negli anni 2013-2018.

In fig. 10 è possibile vedere come si distribuisce il nuovo consumo avvenuto tra il 2017 e il 2018 nelle varie province e nelle classi reversibile/irreversibile. In diverse province prevale il consumo reversibile, anche se si deve tener conto del fatto che questo consumo in buona parte diventerà irreversibile quando si completeranno i lavori ora in cantiere (costruzione di strade, edifici, ecc.).

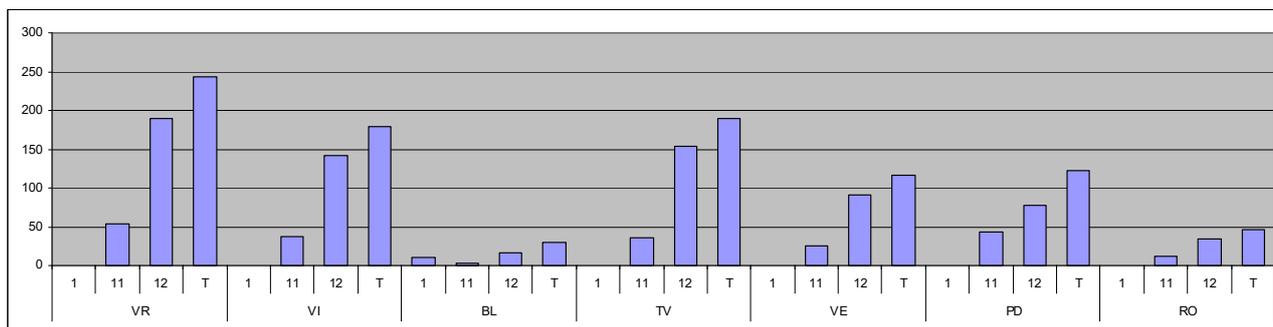


Fig. 10: Consumo di suolo 2017-2018 nelle varie province, suddiviso nelle classi: generico (1), irreversibile (11), reversibile (12) e totale (T).

2.3 Il consumo di suolo nei comuni del Veneto

In tab. 4 sono riportati i comuni per i quali nel 2018 sono stati rilevati i maggiori consumi di suolo (superiori ai 9 ha per comune), con una sintetica descrizione del tipo di interventi che hanno originato il consumo il suolo (sulla base di quanto è stato possibile identificare con le informazioni a disposizione).

Il consumo in questi 20 comuni ammonta complessivamente a 314 ha (pari al 34% di tutto il nuovo consumo di suolo regionale nel 2018) di cui, tra quelli noti, 72 ha circa sono dovuti alla costruzione di strade, 110 ha circa all'ampliamento di aree industriali, mentre più frammentato (quindi difficilmente quantificabile), ma non per questo meno importante, è il contributo di aree residenziali e cave. Sembra, da questa fotografia, che rispetto all'anno scorso sia diminuito il consumo di suolo dovuto alle infrastrutture (130 ha nei 23 comuni con consumo di suolo superiore ai 10 ha nel 2017), dovuto al fatto che i cantieri dei lavori per la Pedemontana ormai sono quasi tutti aperti e si avviano alle fasi finali di costruzione dell'opera, mentre c'è un notevole aumento del consumo dovuto alle aree industriali (65 ha lo scorso anno).

Nella figura 11 è rappresentato il consumo di suolo totale al 2018 a livello comunale, dove si vedono primeggiare i capoluoghi di provincia, parecchi con consumi superiori al 30% della superficie. In figura 12 invece viene riportata la densità di consumo in m²/ha relativa all'ultimo anno (2017-2018).

Tab. 4: I 20 Comuni in Veneto con più consumo di suolo nel 2018; in neretto i comuni che avevano anche l'anno scorso un consumo superiore ai 10 ha.

COMUNE	PROVINCIA	Consumo di suolo (ha)	Principali destinazioni d'uso del suolo consumato
Nogarole Rocca	VR	44,8	40 ha sono dovuti al cantiere di una ditta di e-commerce tedesca, che comprendono 150.000m ² di magazzino, in 20 ha di area impermeabilizzata
Verona	VR	32,9	Diversi: residenziale, industriale, per infrastrutture (4 ha autoparco, 4 ha cantiere in zona industriale) 6,5ha per raccordo stradale SP6, 6ha cantierizzazione per stadio rugby, ecc)
Monselice	PD	23,4	Nuovo polo agro alimentare Agrologic di 30 ha di area complessiva con un'area coperta di 133.000 m ² nelle previsioni, di cui risultano a cantiere 200.000 m ² nel 2018
Venezia	VE	19,3	Diversi: residenziale, per infrastrutture (11,5ha cantiere nell'aeroporto)
San Michele al Tagliamento	VE	16,8	A Bibione costruzione di edifici residenziali (in un'area di 11,3 ha) e movimento terra per creazione di un Parco Urbano (2,55ha); cantieri per A4
Mogliano Veneto	TV	16,7	Diversi: residenziale, industriale (nuova area industriale a Bonisiolo di 12 ha con 46.000 m ² destinati a depositi e uffici di un gruppo della distribuzione organizzata operante nel commercio alimentare e non del Nord-Est)
Spresiano	TV	15,0	12 ha cantiere pedemontana
Padova	PD	14,5	Diversi: residenziale, industriale (circa 6 ha di cantieri vari in zona industriale)
Villorba	TV	12,3	Circa 10 ha di cantiere pedemontana
Fossalta di Portogruaro	VE	11,6	Ampliamento di un'area industriale di una holding nazionale che produce nel settore del vino, del vetro e delle energie rinnovabili a Villanova Santa Margherita (11,6 ha di area complessiva)
Concordia Sagittaria	VE	11,6	10 ha di cantiere (scavo canale per opere idrauliche)
Treviso	TV	11,6	Diversi: residenziale, industriale (4,2 ha cantiere dell'ospedale)
Volpago del Montello	TV	11,5	Circa 10 ha di cantiere pedemontana
Montebelluna	TV	11,5	Diversi: residenziale, per infrastrutture (5 ha cantiere pedemontana) produttivo (cava ghiaia)
Isola Vicentina	VI	10,6	Circa 6 ha di cantiere pedemontana
Malo	VI	10,4	Circa 7 ha di cantiere pedemontana
Mansuè	TV	10,1	Industriale: 8,2 ha ampliamento di una ditta di lavorazione del legno
Jesolo	VE	9,9	Residenziale-turistico
Lazise	VR	9,7	Residenziale-turistico (4 ha nuovo complesso turistico)
Porto Viro	RO	9,7	Diversi (5 ha di cantieri in aree industriali)
TOTALE		314	

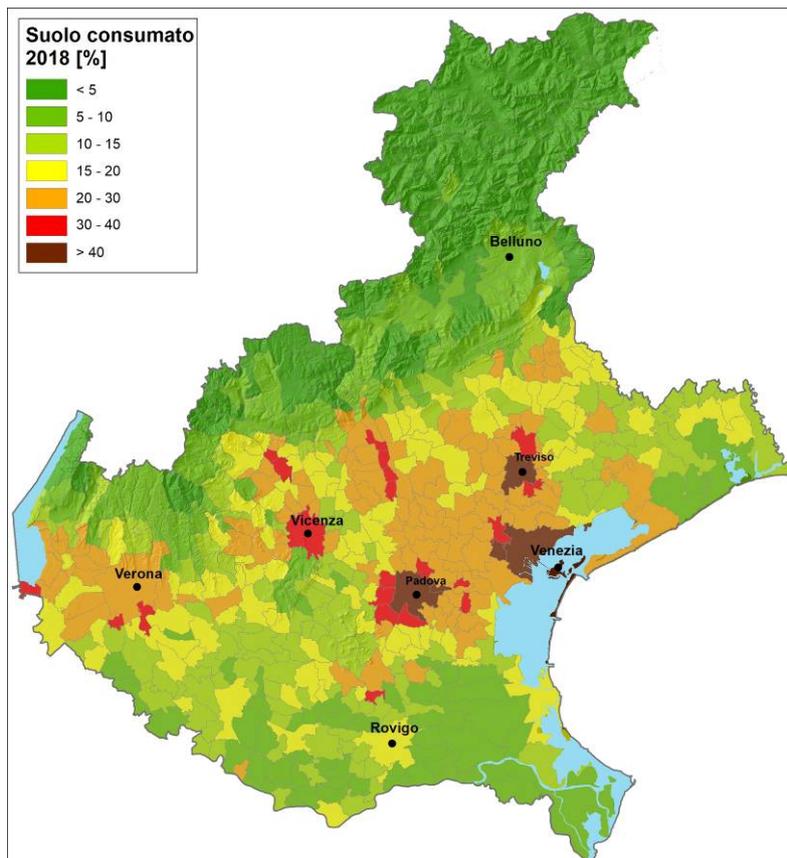


Fig. 11: Consumo di suolo a livello comunale (% esclusi i corpi idrici).

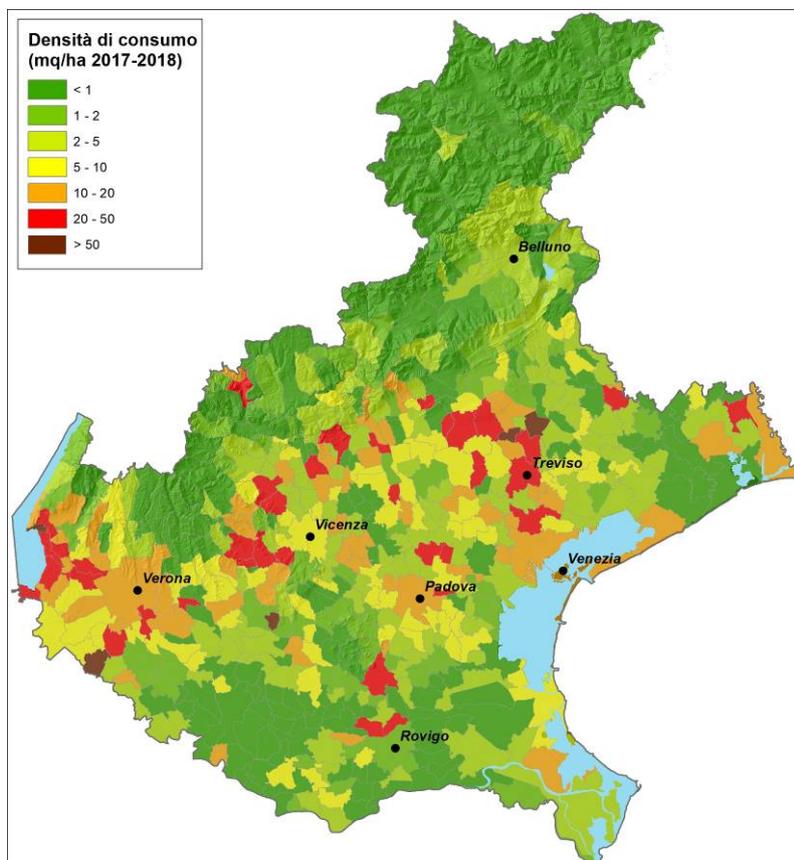


Fig. 12: Consumo di suolo tra il 2017 e il 2018 a livello comunale (densità dei cambiamenti; m²/ettaro, esclusi i corpi idrici).

3. IL CONSUMO DI SUOLO COME PERDITA DI SERVIZI ECOSISTEMICI

Gli ecosistemi, attraverso le loro normali funzioni, forniscono un'ampia gamma di beni e servizi, fondamentali per il benessere dell'uomo, detti servizi ecosistemici. Il concetto di servizio ecosistemico è stato proposto e sviluppato per far sì che il valore degli ecosistemi per la società venisse incorporato nel processo decisionale e ora è sempre più diffuso e utilizzato come strumento per perseguire la sostenibilità e quantificare il valore delle risorse.

Insieme ad aria e acqua, il suolo è essenziale per l'esistenza delle specie presenti sul nostro pianeta: svolge la funzione di filtro e reagente consentendo la trasformazione dei soluti che lo attraversano e regolando i cicli nutrizionali indispensabili per la vegetazione, è coinvolto nel ciclo dell'acqua, funge da piattaforma e da supporto per i processi e gli elementi naturali e artificiali, contribuisce alla resilienza dei sistemi socio-ecologici, fornisce importanti materie prime e svolge un'importante funzione culturale e storica. In tabella 5 sono elencati i servizi ecosistemici che, a seguito del consumo, i suoli non sono più in grado di fornire, avendo perso la loro multifunzionalità. La valutazione qualitativa approfondita risulta fondamentale anche in vista di un possibile e auspicabile recupero dei suoli consumati che, per definirsi tale, deve garantire il ripristino di un livello sufficiente dei servizi ecosistemici forniti da suoli rinaturalizzati.

I dati raccolti per l'elaborazione delle carte dei suoli in 30 anni di rilevamento (carte pedologiche in scala 1:50.000 e 1:250.000; fig. 14), gestiti dal Centro Veneto Suolo e Bonifiche di ARPAV attraverso una banca dati regionale (fig. 13) e un sistema informativo geografico (GIS), permettono di derivare informazioni sui suoli a diversi livelli di dettaglio e riguardanti aspetti diversi, con estrema flessibilità, in funzione dell'obiettivo previsto. Di seguito vengono riportati alcuni esempi di estrazione di indicatori relativi a specifici servizi ecosistemici (riportati in neretto nella tabella 5) per comprendere le conseguenze negative dell'impermeabilizzazione del suolo.

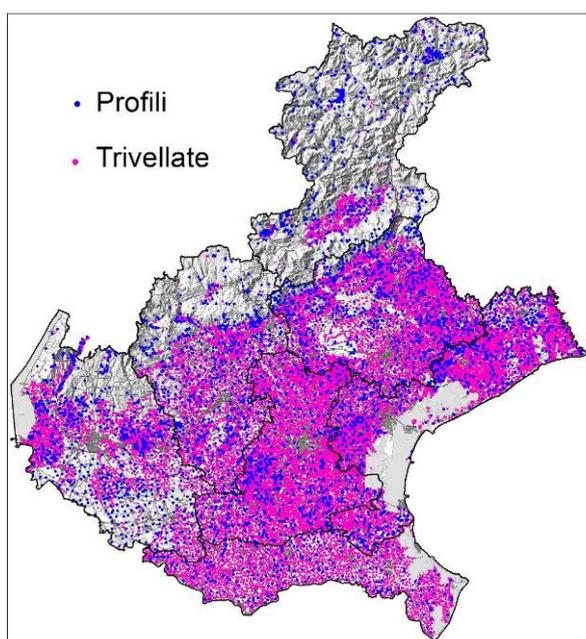


Fig. 13: La banca dati dei suoli ARPAV che gestisce i dati di più di 35.000 osservazioni (di cui 4.800 sono profili) e 18.600 analisi relative agli orizzonti superficiali e profondi.

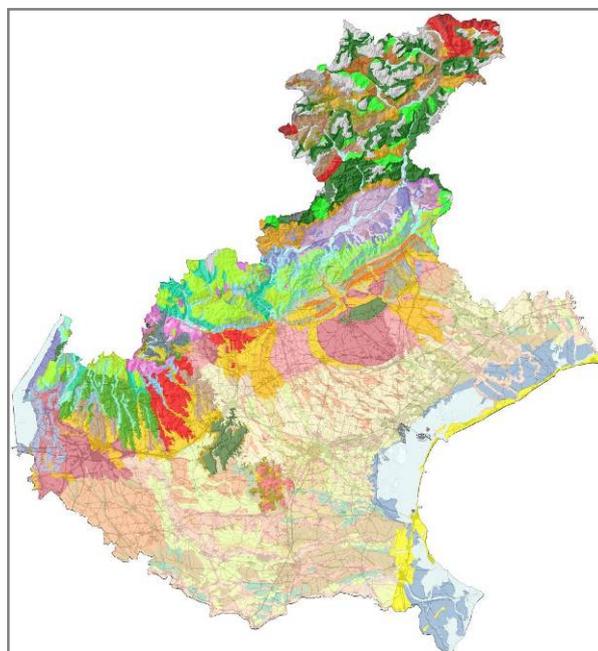


Fig. 14: La carta dei suoli del Veneto in scala 1:250.000.

Tab 5: Categorie, servizi ecosistemici e indicatori.

Categorie	Servizi	Indicatori
Servizi di <u>Supporto</u>	Habitat per gli organismi del suolo Ciclo dei nutrienti Produzione primaria Mantenimento della vita di specie migratrici Conservazione di diversità genetica Supporto alle attività umane	
Servizi con funzione di <u>Regolazione</u>	Regolazione dei gas Regolazione del (micro)clima Prevenzione delle perturbazioni Regolazione dell'acqua Regolazione del ciclo del carbonio Approvvigionamento idrico Protezione del suolo Formazione del suolo Regolazione dei nutrienti Trattamento dei rifiuti Impollinazione Controllo biologico Regolazione della qualità dell'acqua Regolazione della qualità dell'aria Prevenzione dell'erosione Mantenimento delle proprietà del suolo	Riserva idrica (AWC) Permeabilità; Gruppo idrologico Contenuto di carbonio organico Capacità protettiva Rischio di erosione
Servizi con funzione di <u>Produzione</u>	Cibo Materie prime Risorse genetiche Risorse medicinali Risorse ornamentali Acqua dolce Legno e fieno Carburante	Capacità d'uso (LCC)
Informazione <u>Servizi culturali</u>	Estetica Ricreazione Culturale e artistico Spirituale e storico Scienza ed educazione	

3.1 Capacità d'uso dei suoli

Il Servizio Ecosistemico "Produzione di cibo" offerto dal suolo si basa sull'indicatore "capacità d'uso dei suoli" a fini agro-forestali (Land Capability Classification – LCC; elaborata dal servizio dei suoli statunitense Soil Conservation Service - USDA), intesa come la potenzialità del suolo a ospitare e favorire l'accrescimento di piante coltivate e spontanee. I suoli sono classificati in funzione di proprietà che ne consentono, con diversi gradi di limitazione, l'utilizzazione in campo agricolo o forestale, valutando la capacità di produrre biomassa, la possibilità di riferirsi a un largo spettro colturale e il ridotto rischio di degradazione del suolo. Le classi sono riportate nella tab. 6.

Tab 6: Struttura concettuale della valutazione dei suoli in base alla loro capacità d'uso.

CLASSE	Descrizione
I	i suoli hanno poche limitazioni che ne restringono il loro uso.
II	i suoli hanno limitazioni moderate che riducono la scelta delle colture oppure richiedono moderate pratiche di conservazione.
III	i suoli hanno limitazioni severe che riducono la scelta delle colture oppure richiedono particolari pratiche di conservazione, o ambedue.
IV	i suoli hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle colture oppure richiedono una gestione particolarmente accurata, o ambedue.
V	i suoli presentano rischio di erosione scarso o nullo (pianeggianti), ma hanno altre limitazioni che non possono essere rimosse (es. inondazioni frequenti), che limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VI	i suoli hanno limitazioni severe che li rendono per lo più inadatti alle coltivazioni e ne limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VII	i suoli hanno limitazioni molto severe che li rendono inadatti alle coltivazioni e che ne restringono l'uso per lo più al pascolo, al bosco o alla vita della fauna locale.
VIII	i suoli (o aree miste) hanno limitazioni che precludono il loro uso per produzione di piante commerciali; il loro uso è ristretto alla ricreazione, alla vita della fauna locale, a invasi idrici o a scopi estetici.

I suoli vengono classificati in otto classi (indicate con i numeri romani da I a VIII) che presentano limitazioni via via crescenti in funzione delle diverse utilizzazioni. Nella pianura e collina veneta sono presenti quasi esclusivamente suoli delle prime 4 classi. La classe I si attribuisce a suoli che presentano poche o deboli limitazioni nei riguardi dei principali utilizzi. I caratteri coinvolti nella valutazione della capacità d'uso sono 13 e sono riferiti al suolo, alle condizioni idriche, al rischio di erosione e al clima (https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/suolo/file-e-allegati/documenti/manuali-e-schede/2018_Capacita_uso_suoli.pdf).

La **carta della capacità d'uso dei suoli del Veneto in scala 1:250.000** e la **carta in scala 1:50.000** (quest'ultima con un maggior livello di dettaglio delle informazioni ma che copre solo per la parte di regione rilevata a questa scala) sono disponibili sul geoportale ARPAV al link: <http://geomap.arpa.veneto.it/maps/321>.

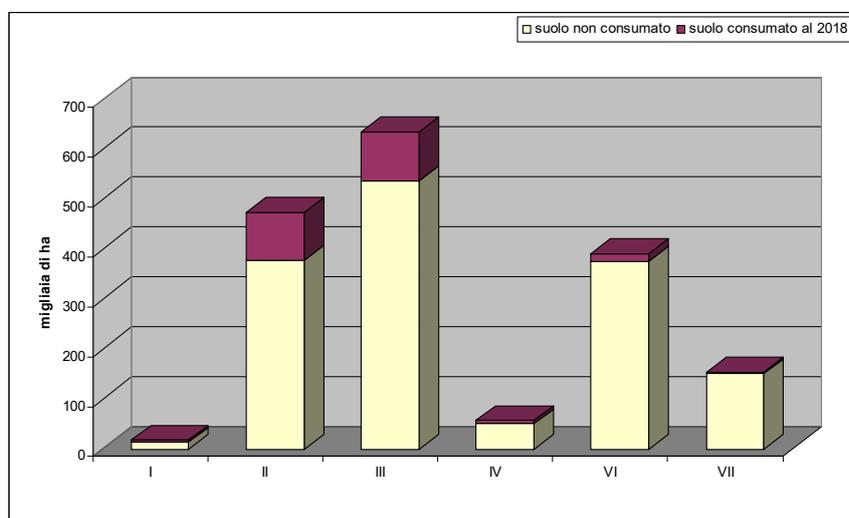


Fig. 15: Suolo consumato/non consumato al 2018 (migliaia di ettari) suddiviso per classe di capacità d'uso.

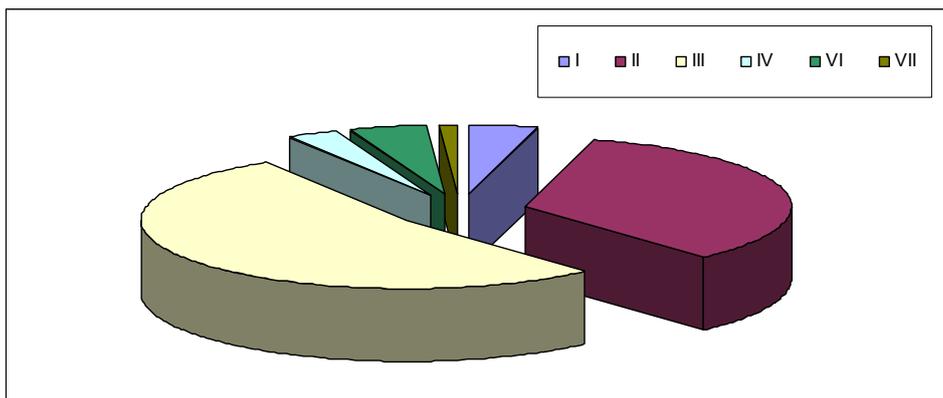


Fig. 16: Consumo di suolo 2017-2018 distribuito nelle varie classi di capacità d'uso.

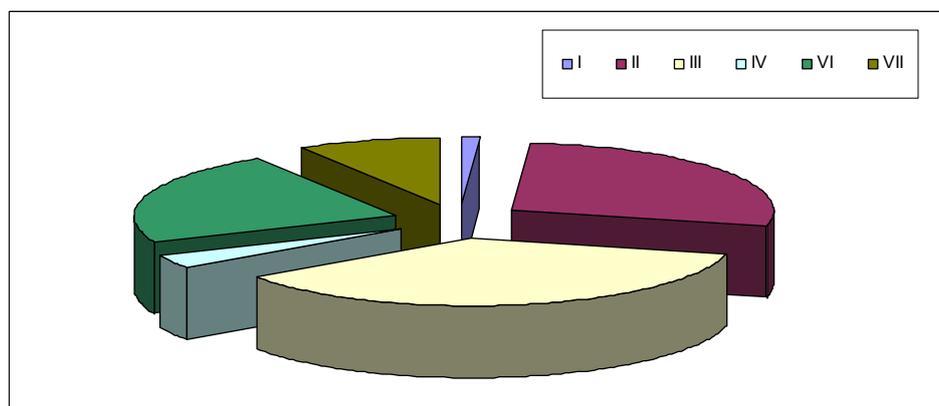


Fig. 17: Classi di capacità d'uso dei suoli della Regione Veneto.

Dalle figure 15, 16 e 17 risulta evidente come il consumo di suolo, sia pregresso che dell'ultimo anno, è andato a incidere maggiormente sui suoli più produttivi, in particolare nel 2018 su quelli di III classe (481 ha) e di II (313 ha di suolo consumato), ma anche su quelli di I (37 ha), che sono poco diffusi nella regione.

3.2 Permeabilità dei suoli

Il suolo influenza la frazione delle precipitazioni che si infiltrano, regolando così il ruscellamento, il trasporto di nutrienti, inquinanti e sedimenti e contribuendo alla ricarica delle acque sotterranee. La permeabilità (o conducibilità idraulica saturata) è una proprietà del suolo che esprime la capacità di essere attraversato dall'acqua e può essere preso come indicatore del Servizio Ecosistemico relativo alla "Regolazione del ciclo dell'acqua". La permeabilità, infatti, rappresenta il principale fattore di regolazione dei flussi idrici: suoli molto permeabili sono attraversati rapidamente dall'acqua di percolazione e da eventuali soluti (nutrienti e inquinanti) che possono così raggiungere facilmente le acque di falda, viceversa suoli poco permeabili sono soggetti a fenomeni di scorrimento superficiale e favoriscono il trasferimento dei soluti nelle acque superficiali.

In base alla velocità del flusso dell'acqua attraverso il suolo saturo (*Ksat*), vengono distinte 6 classi di permeabilità (Soil Survey Division Staff USDA, 1993), riportate nella tabella 7.

Tab. 7: Classi di permeabilità e corrispondenti valori di conducibilità idraulica saturata (*Ksat*).

Cod	Classe	<i>Ksat</i> (µm/s)	<i>Ksat</i> (mm/h)
1	Molto bassa	<0,01	<0,036
2	Bassa	0,01-0,1	0,036-0,36
3	Moderatamente bassa	0,1-1	0,36-3,6
4	Moderatamente alta	1-10	3,6-36
5	Alta	10-100	36-360
6	Molto alta	>100	>360

Maggiori informazioni sulla metodologia utilizzata per predisporre la carta della permeabilità sono contenute nel documento disponibile in rete all'indirizzo https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/suolo/file-e-allegati/documenti/carta-dei-suoli/Relazione_permeabilita_Gruppo_Idrologico_giu2011.pdf.

La **carta della permeabilità dei suoli del Veneto in scala 1:250.000** e la **carta in scala 1:50.000** (quest'ultima con un maggior livello di dettaglio delle informazioni ma che copre solo per la parte di regione rilevata a questa scala) sono disponibili sul geoportale ARPAV al link: <http://geomap.arpa.veneto.it/maps/131>.

Analizzando come si distribuisce il suolo consumato nelle varie classi di permeabilità dei suoli (fig. 18 e 19), risulta che complessivamente fino al 2018 le classi maggiormente consumate risultano quelle a permeabilità "moderatamente alta" e "moderatamente bassa". Nel periodo 2017-2018 il consumo si è concentrato sempre in queste due classi (432 ha, pari a quasi il 50% del consumo, nella classe "moderatamente alta" e 315 ha nella classe "moderatamente bassa"), ma anche 122 ha nelle classi "alta" e "molto alta", tipicamente nelle aree ghiaiose di alta pianura. È evidente che la sigillatura di questi suoli comporta un considerevole incremento dei volumi di deflusso sulla rete idrica superficiale.

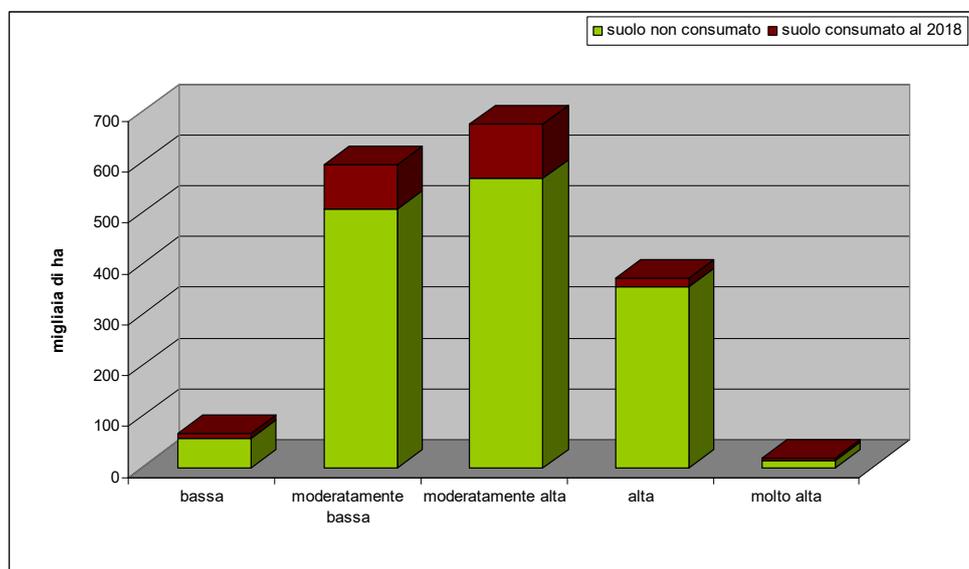


Fig. 18: Suolo consumato/non consumato al 2018 (migliaia di ettari) suddiviso per classe di permeabilità.

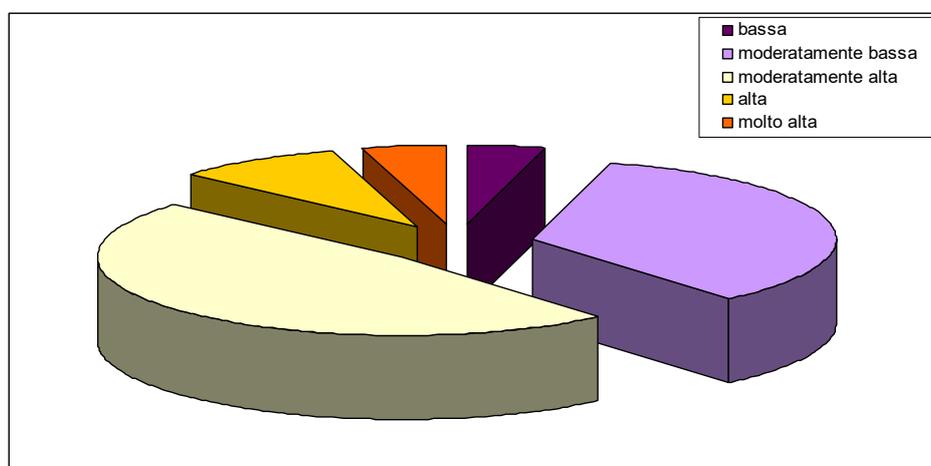


Fig. 19: Consumo di suolo 2017-2018 distribuito nelle varie classi di permeabilità.

3.3 Riserva idrica dei suoli

La riserva idrica dei suoli o capacità d'acqua disponibile (AWC dall'inglese Available Water Capacity) è un importante parametro che interessa molteplici servizi ecosistemici quali la **regolazione del ciclo dell'acqua e del microclima** o la **produzione di cibo**. L'AWC rappresenta il quantitativo d'acqua presente all'interno del suolo, utilizzabile dalle piante e si determina come differenza tra la quantità d'acqua presente alla capacità di campo e quella al punto di appassimento permanente. La prima è la massima quantità d'acqua che può essere trattenuta una volta che sia stata eliminata l'acqua gravitazionale e corrisponde al termine della fase di drenaggio rapido, dopo che il suolo è stato saturato. La seconda corrisponde alla quantità d'acqua che rimane nel suolo nella situazione in cui le piante non riescono più ad assorbirla, appassendo quindi in modo irreversibile.

L'AWC dipende dalle caratteristiche fisiche e chimiche del suolo e viene calcolata per l'intera profondità del suolo sommando i valori determinati nei singoli orizzonti (o strati) fino a una profondità di riferimento di 150 cm o pari alla profondità della roccia, se inferiore.

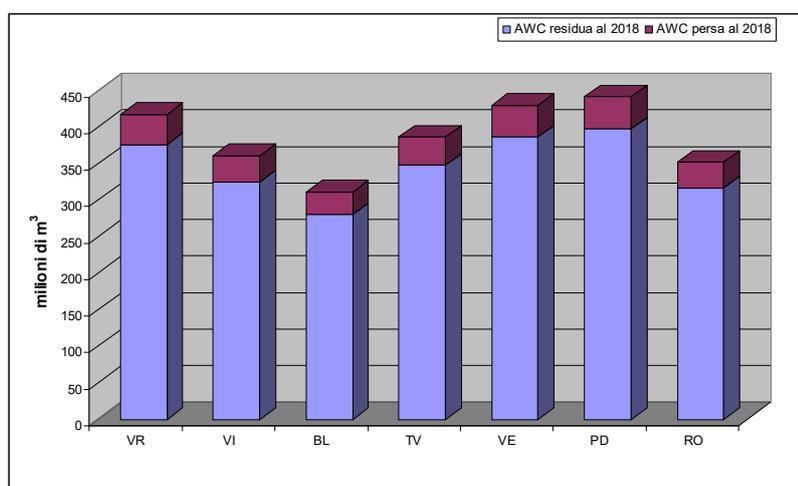


Fig. 20: Riserva idrica dei suoli (AWC - milioni di m³), disponibile e persa per il consumo di suolo al 2018, suddivisa per provincia.

Tab. 8: Riserva idrica dei suoli. Volumi di acqua immagazzinabile persi a causa del consumo irreversibile tra il 2017 e il 2018.

Provincia	AWC (m ³)
VR	76.389
VI	66.153
BL	15.942
TV	61.260
VE	45.405
PD	94.399
RO	22.067
Regione	381.615

Non essendo possibile calcolare la curva di ritenzione idrica per tutte le 500 tipologie di suoli presenti nella regione Veneto, sono state utilizzate delle "pedofunzioni di trasferimento" (PTF), funzioni che permettono di derivare caratteristiche difficili da misurare, a partire da dati rilevati routinariamente. Maggiori informazioni sulla metodologia sono contenute nel documento disponibile in rete all'indirizzo https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/suolo/file-e-allegati/documenti/manuali-e-schede/2019_Riserva_idrica_suoli.pdf.

La **carta della riserva idrica dei suoli del Veneto in scala 1:250.000** e la **carta in scala 1:50.000** (quest'ultima con un maggior livello di dettaglio delle informazioni ma che copre solo per la parte di regione rilevata a questa scala) sono disponibili sul geoportale ARPAV al link: <http://geomap.arpa.veneto.it/maps/146>.

Il grafico di figura 20 rappresenta la capacità di immagazzinare acqua dei suoli del Veneto al 2018 e la capacità persa a causa del consumo di suolo, suddivisa per provincia; la perdita totale al 2018 è pari a 270 milioni di m³ di acqua. Considerando il solo consumo irreversibile dell'ultimo anno, la capacità di immagazzinare acqua piovana è stata ridotta per un valore stimato di 381.600 m³ (vedi tabella 8). Bisogna considerare che in ogni caso anche il consumo reversibile causa una riduzione della capacità dei suoli di immagazzinare acqua, difficilmente quantificabile. Se consideriamo la totalità del consumo, reversibile e irreversibile, dell'ultimo anno il calcolo arriva a una stima di circa 1,5 milioni di m³ di acqua.

4. ESEMPI DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI CONSUMO 2018

La maggior parte del consumo 2018, come si era già verificato nel 2017, è imputabile al cosiddetto **consumo reversibile**; all'interno di questo, la casistica di gran lunga più frequente è quella relativa alla voce codificata come **122 "cantieri e altre aree in terra battuta"** (piazze, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiali, ecc.), secondariamente, ma in misura minoritaria e non comparabile, **123 "aree estrattive non rinaturalizzate"**. Di seguito sono riportati alcuni esempi.

4.1 Costruzione di strade



Fig. 21: Cantieri stradali tra i comuni di Trissino e Montecchio Maggiore (VI); immagine 2015 a sinistra e 2018 a destra.



Fig. 22: Cantieri stradali per la Pedemontana tra i comuni di Spresiano e Villorba (TV); immagine 2016 a sinistra e 2018 a destra. Nel 2018 i cantieri della pedemontana hanno occupato circa 66 ha tra le province di Treviso e Vicenza, che sommati ai 477 ha degli anni precedenti portano a un totale, ad oggi, di 543 ha.

Nel **consumo irreversibile** (11) la classe di gran lunga più rappresentata è quella relativa a **111 "edifici, fabbricati, capannoni"**; in questa classe la maggior parte del consumo è riconducibile a fabbricati a uso industriale ed edifici residenziali, spesso in zone turistiche. Altra voce molto presente nel **consumo irreversibile**, anche se come superficie coperta in genere incide in misura inferiore alla metà della voce precedente, è relativa a **116 "altre aree impermeabili/pavimentate non edificate** (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, piscine, ecc.).

Di seguito sono riportati alcuni esempi delle varie casistiche e in fondo al documento un approfondimento dedicato ai magazzini della grande distribuzione e dell'e-commerce.

4.2 Edifici Residenziali e Strutture Turistiche



Fig. 23: Costruzione di un centro servizi residenziali per anziani in un'area di 14.300 m² a Cinto Caomaggiore (VE); 2017 a sinistra e 2018 a destra.



Fig. 24: A Bibione (San Michele al Tagliamento - VE) costruzione di edifici residenziali (in un'area di 113.000 m²) e movimento terra (25.000 m²) per ridurre l'impatto dalla presenza del depuratore e del deposito rifiuti (Parco Urbano "Nettuno"); 2017 a sinistra e 2018 a destra.



Fig. 25: Costruzione di nuove strutture ricettive turistiche a Lazise sul Lago di Garda su un'area di 37.500 m² (2017 a sinistra e 2018 a destra).



Fig. 26: Realizzazione di un complesso sportivo dedicato al rugby a Verona su un'area di 60.000 m² (immagine 2017 a sinistra, 2018 a destra).



Fig. 27: Ampliamento di un'azienda agricola di circa 4.000 m² (costruzione ultimata nel 2017) a Limana (BL); 2014 a sinistra e 2018 a destra.

4.3 Aree industriali



Fig. 28: Nuovo magazzino di 22.000 m², in un'area di 70.000 m² per il polo logistico e produttivo di un'azienda leader nella fornitura di materiale elettrico a Marostica (VI); immagine 2017 a sinistra e 2018 a destra.



Fig. 29: Nuova area industriale a Bonisiolo (Mogliano Veneto - TV) di 120.000 m² con 46.000 m² destinati a depositi e uffici di un gruppo della distribuzione organizzata operante nel commercio alimentare e non del Nord-Est (immagine 2017 a sinistra e 2018 a destra).



Fig. 30: Ampliamento di 82.000 m² a Mansuè (TV) di una ditta di lavorazione del legno di Portobuffolè che lavora per un colosso dell'arredo; immagine 2017 a sinistra e 2018 a destra.



Fig. 31: Ampliamento di un'area industriale di una storica holding nazionale che produce nel settore del vino, del vetro e delle energie rinnovabili a Villanova Santa Margherita (Fossalta di Portogruaro – VE; 116.000 m² di area complessiva); immagine 2017 a sinistra e 2018 a destra.



Fig. 32: Aree industriali a Fossalta di Portogruaro (VE); a sinistra in alto l'area di Villanova Santa Margherita (vedi sopra) soggetta a un ampliamento nel corso del 2018, a destra a meno di 2km di distanza dalla precedente l'area industriale denominata EastGate Park al confine tra il comune di Fossalta e quello di Portogruaro, sul sito dell'ex raffineria Agip, con più di 600.000 m² disponibili dal 2015 e attualmente inutilizzati.



Fig. 33: Nuovo polo agro alimentare Agrologic - centro lavorazioni carni, centro di stoccaggio e distribuzione di prodotti agroalimentari - su una nuova area industriale a san Bortolo di Monselice (PD) di 300.000 m² di area complessiva con un'area coperta di 133.000 m² nelle previsioni (altezza 18m, 32m il silos), di cui risultano a cantiere 200.000 m² nel 2018 (immagine 2017 a sinistra e 2018 a destra).



Fig. 34: Cantiere di 31.000 m² in un'area industriale a Cagnano (Pojana Maggiore - VI); immagine 2017 a sinistra e 2018 a destra.



Fig. 35: Ampliamento di 20.000 m² nel corso del 2017 e 2018 della base NATO di Lughezzano nel Comune di Bosco Chiesanuova (VR), una delle due stazioni satellitari fisse attive in Europa (immagine 2015 a sinistra e 2018 a destra).

4.3 Magazzini della grande distribuzione e dell'e-commerce

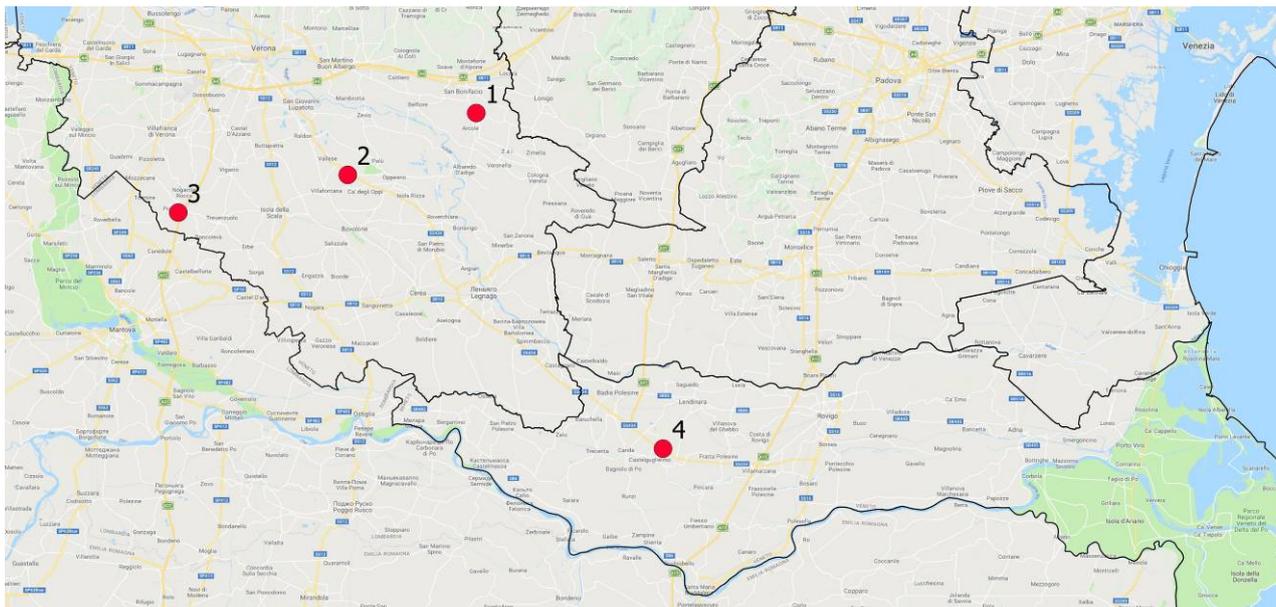


Fig. 36: Tra il 2016 e il 2019 sono stati costruiti, o sono in corso di costruzione, 4 giganteschi magazzini, ciascuno con una superficie di più di 5 ettari, 3 in provincia di Verona, sotto l'asse stradale del Brennero, l'ultimo in provincia di Rovigo. I primi due sono magazzini di smistamento della grande distribuzione per supermercati siti in Italia, i secondi due sono magazzini dell'e-commerce.



Fig. 37: Costruzione del magazzino per una catena di supermercati di circa 45.000 m² in una nuova area industriale di più di 10 ha ad Arcole (VR); 2015 in alto a sinistra, marzo 2018 a destra, rendering in basso (nel consumo 2017 l'area risultava ancora cantiere).



Fig. 38: Costruzione del magazzino per una catena di supermercati di circa 55.000 m², su una superficie di più di 15ha impermeabilizzati in una nuova area industriale di più di 36 ha totali Oppeano – VR (immagine 2015 in alto a sinistra, 2018 a destra e rendering in basso).



Fig. 39: Magazzino di un colosso dell'e-commerce tedesco a Nogarole Rocca – VR; 150.000m² di magazzino, 20 ha area impermeabilizzata e 40 ha di superficie complessiva del cantiere (immagine 2017 in alto a sinistra, 2018 a destra, rendering in basso).



Fig. 40: Magazzino di un colosso dell'e-commerce a Castelguglielmo e San Bellino (RO); è in corso di costruzione un magazzino con una superficie di 50.000m² su 4 livelli (189.000 m²) per un'altezza complessiva di 15m in un'area di più di 17ha (immagine 2018 in alto a sin e aprile 2019 in alto a destra); foto del cantiere nei primi mesi del 2019 in basso). Il sito è a fianco del mega parco fotovoltaico di San Bellino (160 ha di pannelli).

4.3 Recupero di suolo

Nel lavoro per la carta del consumo di suolo sono emerse alcune situazioni in cui c'è stato invece un recupero di suolo. Di seguito un paio di casi esemplificativi che evidenziano il recupero quantitativo di superficie. Un auspicabile ambito di approfondimento riguarda le valutazioni specifiche sull'effettivo recupero qualitativo (livello dei servizi ecosistemici dei suoli rinaturalizzati).



Fig. 41: Ripristino di una cava a Ponte Mas, località del comune di Sospirolo(BL); immagine 2015 a sinistra, 2018 a destra.



Fig. 42: Ripristino di uno scavo per un metanodotto a Tarmassia, Isola della Scala (VR); immagine 2017 a sinistra e 2018 a destra.

DIREZIONE TECNICA
Servizio Centro Veneto Suolo e Bonifiche

Via Santa Barbara, 5a
31100 Treviso, (TV)
Italy

Tel. +39 0422 558 620

Fax +39 0422 558 516

E-mail: ssu@arpa.veneto.it

<https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/suolo>



ARPAV

Agenzia Regionale per la Prevenzione e
Protezione Ambientale del Veneto
Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35121 Padova
Italy
Tel. +39 049 8239 301
Fax +39 049 660966
e-mail: urp@arpa.veneto.it
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
www.arpa.veneto.it