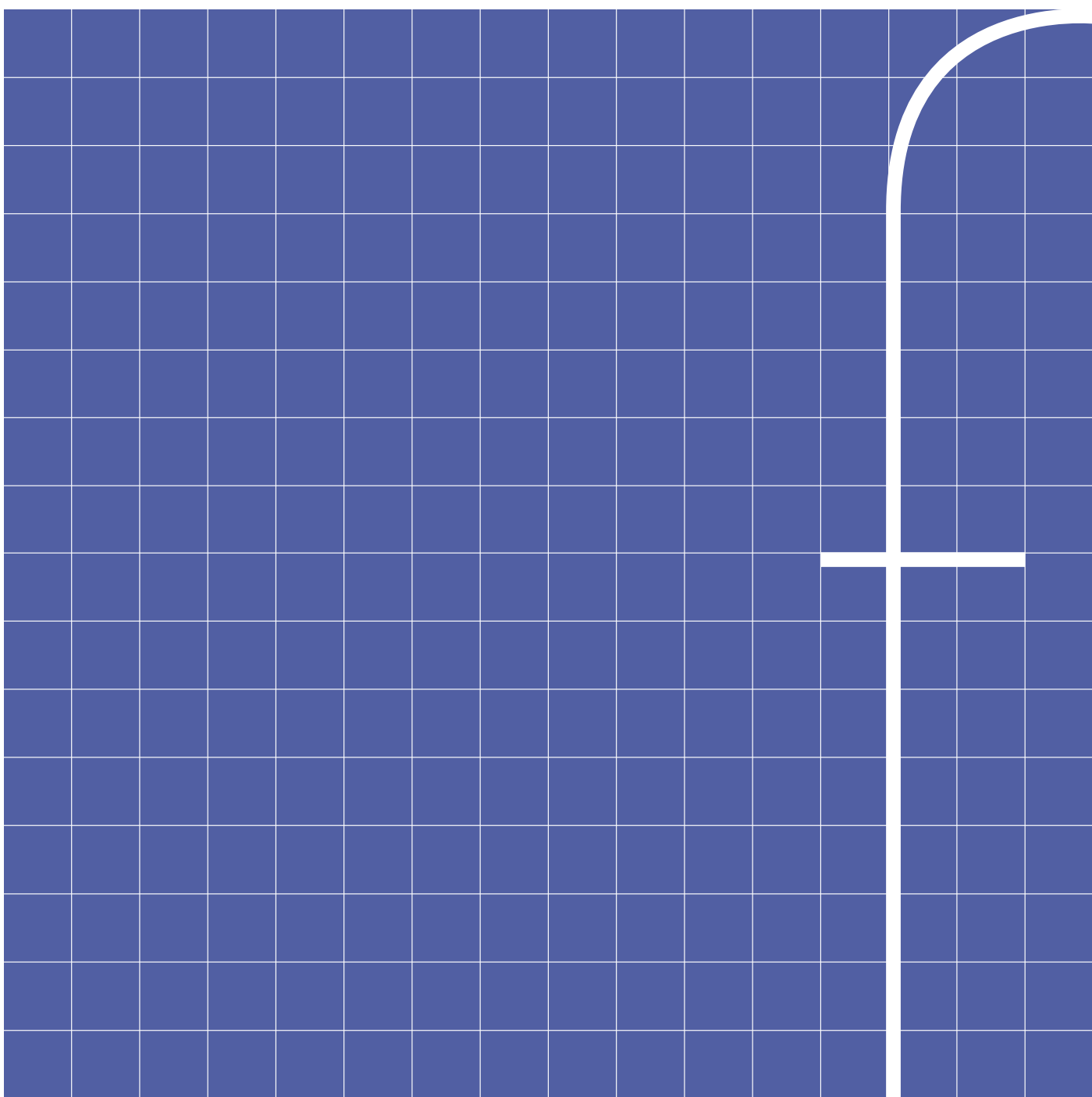


FOCUS: IL CONSUMO DI SUOLO

Il costo per la società di cementificazione, incendi, erosione e fotovoltaico a terra



Autori

Felice Adinolfi

Yari Vecchio

Annamaria Pirrone

Responsabile della ricerca

Riccardo Fargione

Il lavoro è disponibile online all'indirizzo <https://divulgastudi.it>

Sommario

- A. Oltre l'importanza rivestita nella sfera ambientale e sociale, la necessità di tutelare il suolo emerge anche dai costi riconducibili al suo 'degrado'. Quest'ultimi, secondo stime del Parlamento europeo, superano i **50 miliardi di euro** all'anno per il solo territorio comunitario.
- B. In assenza di un reale cambio di paradigma, in Italia il costo complessivo tra il 2012 e il 2030 a causa della perdita di servizi ecosistemici potrebbe raggiungere i **99,5 miliardi di euro**.
- C. In soli 7 anni, tra il 2012 e il 2019, la perdita di produzione agricola dovuta al consumo di suolo, ha raggiunto i **3,7 milioni di quintali** (Fonte: Ispra-Crea). Di questi: 2,5 milioni di quintali di seminativi, seguiti dalle foraggere (-710 mila quintali), dai frutteti (-266 mila), dai vigneti (-200 mila) e dagli oliveti (-90 mila). Il **danno economico** stimato è di circa **7 miliardi di euro** nel periodo in questione.
- D. Il consumo di suolo non rallenta neanche davanti alla Pandemia. Nel 2020, in Italia, le 'nuove' coperture artificiali (edifici, infrastrutture, ecc.) hanno impegnato altri 5.670 ettari, in media oltre **15 ettari al giorno**. Complessivamente, le superfici occupate superano i 2,1 milioni di ettari (il 7,11 % della superficie nazionale).
- E. Nei primi 8 mesi del 2021 le **aree incendiate** in Italia sono state pari a 153 mila ettari, il **320% in più rispetto** alla media 2008-2020. Anche nel confronto con i principali Paesi Ue, l'Italia si posiziona al vertice della classifica per ettari interessati da incendi nel 2021 (153 mila), ben oltre il 409% in più rispetto alla Francia, il 124% in più sulla Spagna, 536% sul Portogallo ed il 21% sulla Grecia.
- F. Negli ultimi anni tra le più diffuse forme di consumo del suolo si sta consolidando anche **l'installazione di impianti fotovoltaici a terra**. Un fenomeno che pone interrogativi circa l'opportunità di **sottrarre terreni agricoli fertili e territori naturali che**

concorrono, in modo fondamentale, agli obiettivi di sostenibilità.

G. Ipotizzando, che sul 10% dei tetti sia già installato un impianto, il semplice utilizzo degli edifici disponibili potrebbe generare una potenza fotovoltaica compresa fra 59 e 77 GW: un quantitativo sufficiente a coprire l'aumento di energia rinnovabile previsto dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) al 2030.

H. Le sempre più frequenti condizioni meteorologiche avverse, spingono l'erosione dei suoli. Questo fenomeno ha interessato, tra il 2012 ed il 2019, circa 54 mila ettari. Le perdite medie di suolo legate all'erosione da precipitazioni sono previste in crescita, con variazioni che vanno dal 13% al 22,5% entro il 2050.

I. Al 2050 il nuovo consumo di suolo potrebbe complessivamente superare in Italia i 155 mila ettari. In termini economici, tra il 2012 e il 2030, i costi riconducibili alla perdita di servizi ecosistemici potrebbero oscillare tra gli 81,5 e i 99,5 miliardi di euro.

F. Un recente studio dell'European Environment Agency (EEA) rileva, infine, che gli effetti complessivi dei cambiamenti climatici potrebbero comportare forti perdite per il settore agricolo europeo, con una riduzione del reddito agricolo dell'UE fino al 16 % entro il 2050.

Introduzione

Il processo di trasformazione territoriale continua a causare la perdita di una risorsa fondamentale come il suolo. Gli effetti associati a questo fenomeno sono evidenti e si traducono, in primo luogo, in una consistente riduzione dei servizi eco-sistemici a cui si associa un aumento dei “costi” dovuti all'impermeabilizzazione del suolo. Tra questi, ad esempio, annoveriamo la perdita del potenziale produttivo agricolo e forestale, l'abbandono dei territori rurali, la sottrazione delle capacità di impollinazione, la riduzione della disponibilità e della qualità dell'acqua.

Inoltre, l'erosione dei paesaggi rurali, il dissesto idrogeologico, l'inquinamento dell'aria e la crescente vulnerabilità al cambiamento climatico contribuiscono ad appesantire la lista degli effetti negativi.

Il suolo è una risorsa ambientale fondamentale, ma purtroppo limitata e non rinnovabile. Occorrono, infatti, più di **2 mila anni per formare 10 cm di terreno (1)** ma, nonostante questo, ancora troppo spesso, le superfici agricole, naturali o semi-naturali vengono occupate da coperture artificiali ad un ritmo difficilmente sostenibile. “Un suolo sano è un suolo che ci fornisce i servizi eco-sistemici di cui abbiamo

bisogno per la nostra salute”: questo recita una delle 5 missioni del Programma quadro Horizon Europe e, come ribadito anche dalla nostra Corte dei Conti nazionale, il consumo di suolo contribuisce a rendere sempre più fragile il nostro Paese (2). Alla stessa conclusione è giunta l'Europa, che guardando alla situazione del nostro Paese, la definisce come vulnerabile ai fenomeni meteorologici estremi, alle catastrofi idrogeologiche, alla siccità e gli incendi boschivi. Questa valutazione, contenuta in una specifica raccomandazione del Consiglio Ue all'Italia (3), sottolinea anche come i necessari interventi finalizzati a trasformare la nostra realtà in un'economia climaticamente neutrale richiedano consistenti investimenti (pubblici e privati) per un lungo periodo di tempo.

Oltre l'importanza rivestita nella sfera ambientale e sociale, la necessità di tutelare il suolo deriva anche dai costi riconducibili al suo degrado. Questi ultimi, secondo stime formulate dal Parlamento europeo, superano i **50 miliardi di euro all'anno nei soli confini Ue (4)**. Nello specifico dell'Italia, in assenza di un reale cambio di paradigma, il costo complessivo cumulato tra il 2012 e il 2030 a causa della perdita di servizi eco-sistemici potrebbe sfiorare i **100 miliardi di euro**.

In questo quadro, il settore agricolo svolge un ruolo di primo piano nella gestione del suolo e tramite esso garantisce prodotti agricoli essenziali per il fabbisogno alimentare della popolazione mondiale. Secondo i dati Fao, il 44% delle terre coltivate del mondo si trova in zone aride, che ospitano circa il 30% della popolazione globale su una superficie che copre oltre 100 paesi. Dati che fanno riflettere sull'importanza di non sottovalutare il ruolo dei territori e delle superfici vocati all'agricoltura e che troppo spesso, purtroppo, sono minacciati dall'attività dell'uomo: dalla cementificazione selvaggia agli incendi, passando per il consumo di suolo spinto dall'installazione di pannelli fotovoltaici a terra che potrebbero, invece, trovare collocazioni alternative e maggiormente sostenibili.

L'Italia ad oggi non dispone ancora di una legge nazionale di riferimento sul consumo di suolo. Fondamentale sarà pertanto la realizzazione di un percorso normativo in grado di affermare definitivamente i principi del riuso, della rigenerazione urbana e delle limitazioni del consumo del suolo, sostenendo, nel contempo, la tutela e la valorizzazione delle attività agricole. In questa direzione dirimenti saranno gli effetti che potranno generarsi tanto

dall'implementazione del New Green Deal europeo, quanto dalle opportunità che si apriranno, già dai prossimi mesi, con il Piano di ripresa e resilienza (Pnrr).

Le cause

IL CEMENTO

Nonostante i mesi di sospensione di buona parte delle attività durante il lockdown indotto dalla crisi pandemica, il consumo di suolo non è rallentato neanche nel 2020. Solo nell'ultimo anno, infatti, le "nuove" coperture artificiali hanno impegnato, in Italia, altri 5.670 ettari, in media oltre **15 ettari al giorno**. Nonostante i 'timidi' segnali di rallentamento, il trend rimane in linea con quanto rilevato nel recente passato con l'Italia che continua a perdere circa **2 metri quadrati di suolo ogni secondo (5)**.

Queste superfici vengono sostituite da nuovi edifici, infrastrutture, insediamenti commerciali, logistici, produttivi e di servizio e da altre aree a copertura artificiale. I soli 5 km² di ripristino generato nel 2020 (da suolo consumato a suolo non consumato), pur rappresentando un positivo segnale, restano ancora largamente insufficienti per raggiungere l'obiettivo di azzeramento dei consumi netti, che nell'ultimo anno è stato quantificato in ulteriori 51 km².

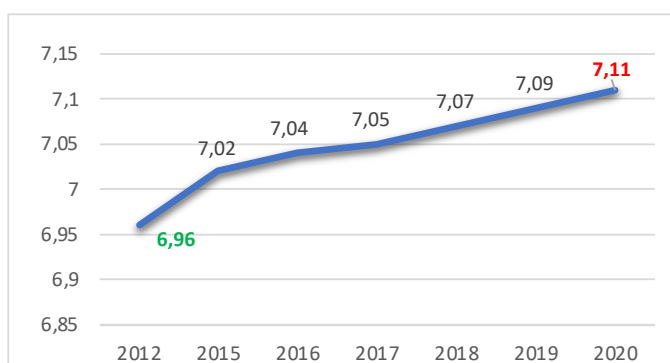
Graf. 1: Consumo di suolo netto (ettari/giorno)



Fonte: Elaborazione Centro Studi Divulga su dati ISPRA e cartografia SNPA.

In Italia, le superfici occupate superano i **2,1 milioni di ettari**. Si tratta del **7,11 %** della superficie nazionale, con valori in crescita negli ultimi anni (+ 2% sul 2012 e + 5% sul 2006).

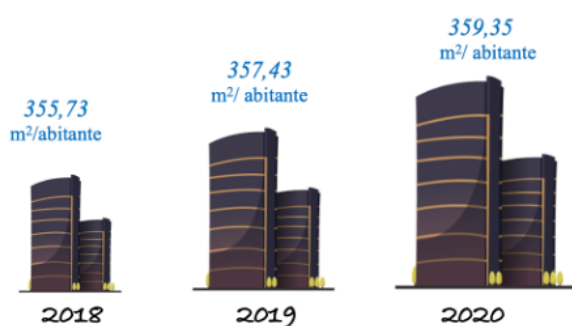
Graf. 2: Percentuale suolo consumato



Fonte: Elaborazione Centro Studi Divulga su dati ISPRA

I terreni su cui si concentrano i maggiori interessi sono quelli più accessibili (fascia costiera, pianure e fondi valle) e le aree a vocazione agricola, in prossimità della frangia urbana. È bene inoltre precisare che il consumo di suolo risulta spesso **slegato dalle dinamiche demografiche**. Assistiamo, infatti, ad una crescita delle superfici artificiali anche in presenza di una stabilizzazione o in molti casi decrescita della popolazione residente. I dati sul suolo consumato pro-capite evidenziano un aumento dei valori per singolo abitante negli ultimi anni e il suolo consumato pro-capite è aumentato di 1,92 mq dal 2019 al 2020 e di 3,62 mq rispetto al 2018 (5). Su ogni cittadino italiano pesano circa 360 mq di cemento (erano 160 negli anni '50).

Graf. 3: Consumo pro-capite (2018-2020) - m²/abitante



Fonte: Elaborazione Centro Studi Divulga su dati ISPRA

In soli 7 anni, tra il 2012 e il 2019, la perdita di produzione agricola dovuta al consumo

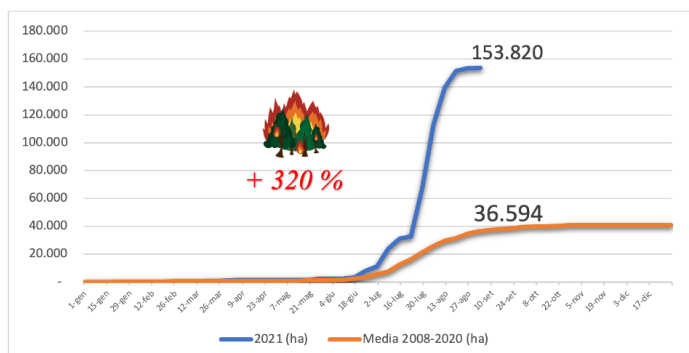
di suolo, ha raggiunto i **3,7 milioni di quintali** (Fonte: Ispra-Crea). Nel dettaglio: 2,5 milioni di quintali di seminativi, seguiti dalle foraggere (-710 mila quintali), dai frutteti (-266 mila), dai vigneti (-200 mila) e dagli oliveti (-90 mila). Il danno economico stimato è di circa **7 miliardi di euro**.

GLI INCENDI

Gli incendi rappresentano un fattore di degrado del suolo sempre più allarmante. Fra le principali cause: l'azione dell'uomo (per il 57,4% dei casi), il cambiamento climatico e la mancanza di gestione attiva dei territori e delle foreste. Secondo gli ultimi dati dell'European Forest Fire Information System (EFFIS) della Commissione europea, il 2021 è stato un anno particolarmente critico per il nostro Paese. Al mese di settembre 2021, infatti, le aree incendiate in Italia raggiungono i **153 mila ettari, il 320% in più** rispetto alla media 2008-2020 di 36,5 mila ettari (6).

Il confronto con gli altri principali Paesi europei conferma le performance negative dell'Italia, che nel 2021 si posiziona al vertice della classifica per ettari interessati da incendi (153 mila), ben oltre il 409% in più rispetto alla Francia, il 124% in più sulla Spagna, 536% sul Portogallo ed il 21% sulla Grecia.

Graf. 4: Aree incendiate 2021 vs media 08-20



Fonte: Elaborazione Centro Studi Divulga

Anche l'analisi dei valori medi nel lungo periodo evidenzia una situazione preoccupante, con il nostro Paese che si colloca nelle prime posizioni per superfici interessate da incendi tra il 2008 e il 2020 (36,5 mila ettari). Risultati peggiori solo per Portogallo (77 mila ettari) e Spagna (47,6 mila ettari). Decisamente migliore la situazione in Francia (di poco superiore a 8 mila ettari), in Germania (403 ettari) e Grecia (18,5 mila ettari).

Tab. 1: Aree Incendiate (ha) - Confronto UE (Set. 2021)

Paese	2021 (ha)	Media 2008-2020 (ha)	Var. %
Italia	153.820	36.594	320%
Grecia	127.566	18.572	587%
Spagna	68.675	47.655	44%
Francia	30.241	8.238	267%
Portogallo	24.182	77.217	-69%
Germania	121	403	-70%

Fonte: Elaborazione Centro Studi Divulga su dati EFFIS

GLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI A TERRA

Negli ultimi anni tra le più diffuse forme di consumo del suolo si sta consolidando anche l'installazione di impianti fotovoltaici a terra. Se da un lato questo utilizzo potrebbe apparire condivisibile in considerazione degli effetti riconducibili all'incremento della quota di produzione energetica da fonti alternative, dall'altro pone interrogativi circa l'opportunità di **sottrarre terreni agricoli fertili e territori naturali che concorrono in modo fondamentale agli obiettivi di sostenibilità**. Un quesito che appare ancor più rilevante in considerazione della forte crescita prevista per il futuro per le energie rinnovabili - in base alle previsioni tracciate dal Piano per la transizione ecologica (PNIEC) - e della contemporanea necessità di disporre di terre sufficienti per la produzione di cibo, necessaria a sfamare una popolazione mondiale in crescita.

Al 2020, secondo alcune stime Ispra, la ripartizione tra impianti a terra e quelli su edificio risulta propendere 'leggermente' verso quest'ultimi, con un valore pari al 58% contro il 42% degli impianti installati invece direttamente a terra.

Analizzando i dati della 'Carta del suolo consumato per l'anno 2020', è stata tracciata una stima circa le superfici

potenzialmente disponibili per l'installazione di impianti fotovoltaici sui tetti, con le relative ipotesi sulla potenza fotovoltaica generabile. Questo in considerazione del fatto che "è soprattutto la **possibilità di essere integrato nelle infrastrutture e negli edifici a qualsiasi scala**, ciò che conferisce al fotovoltaico un vantaggio competitivo rispetto ad altre rinnovabili" (7).

Complessivamente, lo spazio disponibile per l'installazione di impianti fotovoltaici sui tetti varia tra i 682 e gli 891 km². Questa superficie equivarrebbe ad una potenza generata tra i 66 e gli 86 GW installabile su soli fabbricati esistenti (ipotizzando tetti piani). A questi potrebbero aggiungersi le aree di parcheggio, in corrispondenza di alcune infrastrutture, le aree dismesse (**non agricole e non greenfield**) o altre aree impermeabilizzate, **senza aumentare il consumo di suolo**.

Ipotizzando, infatti, che sul 10% dei tetti sia già installato un impianto, si può concludere che, sfruttando gli edifici disponibili, si potrebbe generare una potenza fotovoltaica compresa fra 59 e 77 GW, un **quantitativo sufficiente a coprire l'aumento di energia rinnovabile previsto dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) al 2030**.

L'EROSIONE DEL SUOLO

Il degrado territoriale è inoltre acuitizzato da alcuni fenomeni naturali, quali: vento, pioggia e scorrimento delle acque sulla superficie del terreno, responsabili del continuo 'rimodellamento' della superficie terrestre. Questi fenomeni di erosione comportano la perdita di una parte superficiale del terreno - quella più ricca di sostanza organica - con la conseguente perdita di fertilità del suolo. Nel caso di suoli poco profondi può addirittura portare alla perdita irreversibile di terreni coltivabili. Le caratteristiche geologiche, idrologiche e morfologiche del territorio hanno un peso rilevante in questo processo.

In Italia buona parte del territorio è potenzialmente affetto da rischio di erosione. A questo si aggiungono gli effetti generati da un aumento della numerosità e dell'intensità degli eventi climatici estremi negli ultimi anni. Un processo accelerato dall'attività umana. Secondo i dati elaborati dall'ISPRA si stima che il degrado di suolo nel nostro Paese a causa dell'erosione abbia interessato circa **54 mila ettari nel periodo tra il 2012 e il 2019**.

Per i prossimi anni le condizioni climatiche, lo sviluppo socio-economico e le politiche agro-ambientali si ripercuoteranno

inevitabilmente sui tassi di erosione del suolo destinati, con questo trend, a crescere inesorabilmente.

Secondo i dati di un recente studio dell'European Soil Data Centre (ESDAC), che presenta le stime di perdita di suolo in Europa a causa dell'erosione idrica, potremmo assistere ad un consistente **aumento di questi fenomeni di erosione**. Dai risultati emerge come la variazione media dell'erosività delle precipitazioni al 2050 aumenterà tra il 22% ed il 36,9% in più rispetto a quanto rilevato nel 2010, a seconda dei diversi scenari ipotizzati. Di conseguenza, le perdite medie di suolo legate all'erosione da precipitazioni potrebbero crescere, entro il 2050, tra il 13% ed il 22,5%.

Gli scenari

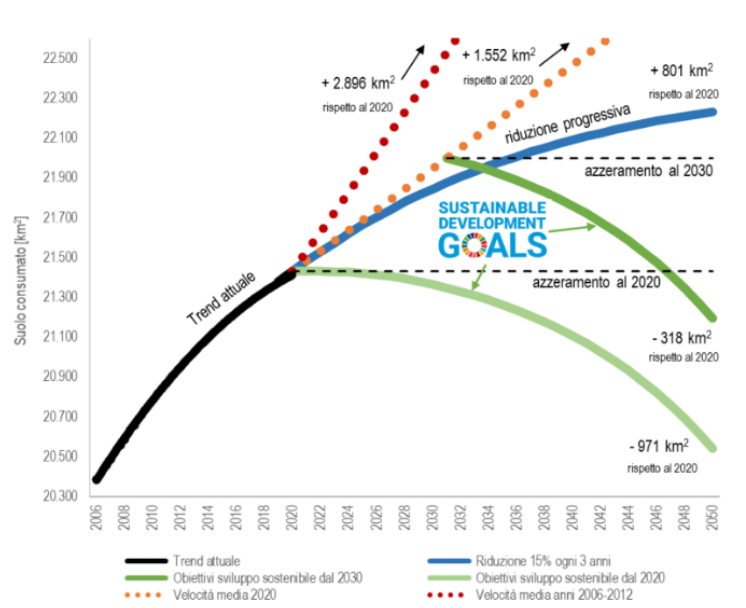
Per i prossimi anni, in assenza di una reale ripensamento dei modelli di consumo del suolo, ci troveremo di fronte ad un quadro per nulla rassicurante. Entro il 2050 i nuovi **suoli depauperati in Italia potrebbero superare i 155 mila ettari**. Questo scenario peggiorerebbe ulteriormente qualora la velocità di trasformazione fosse pari a quella rilevata nel periodo 2006-2012, arrivando a 300 mila ettari. Viceversa, nella migliore prospettiva, ipotizzando per ogni triennio una riduzione dell'intensità di trasformazione del - 15%, si genererebbe un consumo pari a 80 mila ettari per arrivare all'azzeramento al 2050.

Questi valori appaiono, tuttavia, molto **distanti dagli obiettivi tracciati dall'Agenda 2030**, che puntano ad un saldo zero del consumo di suolo già dal 2030.

Qualora nei prossimi anni non assisteremo ad un decisivo cambio di rotta, evidenti saranno le ripercussioni anche sul fronte economico. La perdita di servizi ecosistemici, secondo stime Ispra, genererebbe un **costo complessivo** che potrebbe toccare sfiorare i **99,5 miliardi di euro** nel periodo 2012-2030. Un aggravio di costi che si somma alla perdita di un

patrimonio naturale fondamentale per le sorti del Pianeta.

Graf. 5: Trend e Obiettivi di sviluppo sostenibile al 2050.



Fonte: Ispra - Report di sistema SNPA 2021

BOX 1 SUOLO E CLIMA

Il suolo è una risorsa naturale fondamentale per il riequilibrio delle dinamiche naturali e svolge un ruolo cruciale per il contrasto al cambiamento climatico. Esso agisce come un immenso immagazzinatore di carbonio ed insieme agli oceani rappresenta il più grande serbatoio di assorbimento. I dati prodotti dalla FAO testimoniano come, nei primi 30 cm di suolo in tutto il mondo, siano contenuti circa il doppio di carbonio rispetto all'intera atmosfera.

In ragione di ciò, la cattiva gestione dei suoli ed il loro degrado possono avere conseguenze disastrose e i problemi legati al cambiamento climatico potrebbero rapidamente degenerare. Secondo le stime della Commissione Europea, una perdita minima pari allo 0,1% di carbonio dai suoli europei verso l'atmosfera, equivarrebbe alle emissioni di carbonio prodotte da 100 milioni di auto in più sulle strade.

Un recente studio dell' European Environment Agency (EEA) sull'adattamento ai cambiamenti climatici e l'agricoltura, rileva che gli effetti complessivi dei cambiamenti climatici potrebbero comportare forti perdite per il settore agricolo europeo, con una

riduzione del reddito agricolo dell'UE fino al 16 % entro il 2050 (8).

Attraverso i processi di fotosintesi le piante traggono carbonio dall'atmosfera, depositando le eccedenze all'interno del suolo. Qui si stabilizzano e vengono custodite anche per milioni di anni. Per tale motivo, la protezione degli ecosistemi dei terreni ed il miglioramento della qualità e della salute del suolo contribuiscono a catturare e stoccare maggiori quantità di carbonio, contrastando i cambiamenti climatici.

Risulta straordinariamente importante, dunque, limitare l'impermeabilizzazione dei suoli, contrastare l'incremento delle coperture artificiali di terreno e scongiurare qualsiasi altro fenomeno di impoverimento dei suoli, al fine di fornire un reale contributo tanto sul fronte paesaggistico/naturale quanto su quello climatico.

Le Politiche europee e il Pnrr

I cambiamenti climatici ed il degrado ambientale hanno contribuito a spingere le istituzioni europee a tracciare un quadro di obiettivi ambientali ambiziosi, raccolti nel *Green Deal europeo*. Un percorso che intende trasformare l'Ue in un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva, garantendo una crescita 'slegata' dallo sfruttamento delle risorse e ad impatto climatico zero. La decisa volontà di svincolare la crescita economica dal progressivo depauperamento delle risorse naturali, rappresenta un elemento dirompente in grado di porre al centro il ruolo strategico delle risorse naturali, tra cui il suolo. Queste direttrici gettano le basi per un nuovo e rinnovato approccio, sempre più necessario in considerazione delle recenti 'catastrofi ambientali' che si sono verificate nel panorama europeo. Una serie di eventi calamitosi spesso conseguenza delle condizioni di fragilità in cui vertono i territori europei ed amplificate dal progressivo cambiamento climatico, riconducibile anche ad un utilizzo incontrollato delle risorse naturali e del suolo.

Accanto a queste direttrici tracciate dal Green Deal europeo, si citano le opportunità che possono generarsi con il **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (Pnrr)**. Una serie di misure volte a rilanciare il Paese a seguito della pandemia di Covid-19 attraverso uno sviluppo 'verde' e 'digitale'. Il Piano prevede - in linea con le indicazioni europee - di destinare la quota del 37% delle risorse su misure indirizzate alla transizione verde. In particolare, la Missione 2 è dedicata alla *'Rivoluzione verde e transizione ecologica'* attraverso linee di intervento specifiche. All'interno della Missione 2, la Componente 4 è orientata proprio alla tutela del territorio e della risorsa idrica con uno stanziamento di 15,06 Miliardi di euro. A questi si aggiungono, inoltre, 1,5 Miliardi di euro destinati all'Investimento 2.2 del Piano, denominato "Parco Agrisolare", che mira a raggiungere gli obiettivi di ammodernamento e utilizzo di 'tetti' di edifici ad uso produttivo nei settori agricolo, zootecnico e agroindustriale per la produzione di energia rinnovabile.

Il progetto si pone l'obiettivo di incentivare l'installazione di pannelli ad energia solare su una superficie complessiva 'senza consumo di suolo' pari a 4,3 milioni di mq, con una potenza installata di circa 0,43GW. Un percorso che consentirebbe, contestualmente, la riqualificazione delle strutture produttive, con la rimozione dell'eternit/amianto sui tetti e/o il miglioramento della coibentazione e dell'areazione. In aggiunta, è previsto un ulteriore intervento dedicato (Investimento 1.1 - Sviluppo agro-voltaico) che prevede l'implementazione di sistemi ibridi di agricoltura e produzione di energia senza compromettere l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura. L'obiettivo è quello di installare, a regime, una capacità produttiva da impianti agro-voltaici di 1,04 GW, che produrrebbe circa 1.300 GWh annui, con riduzione delle emissioni di gas serra stimabile in circa 0,8 milioni di tonnellate di CO₂. (9)

E' bene inoltre segnalare che l'attenzione verso la tutela del suolo è 'trasversale' e per questo presente in molti punti del Piano. Dall'analisi del documento, infatti, sono diversi i richiami all'importanza della tutela e della salvaguardia del suolo che

va perseguita anche attraverso una normativa nazionale, definita dallo stesso Pnrr come una riforma di accompagnamento agli interventi previsti nel Piano stesso.

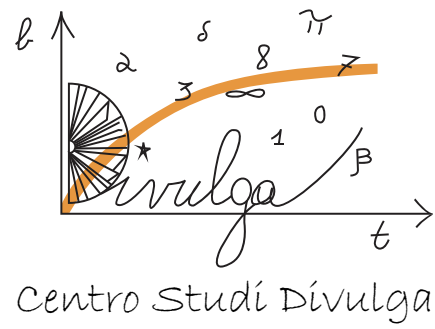
In assenza di un riferimento legislativo nazionale, da diversi anni il quadro normativo regionale continua ad evolversi. Il risultato, secondo l'Ispra, è un panorama piuttosto eterogeneo e complessivamente ancora scarsamente efficace. In ogni regione, la definizione di consumo di suolo non è del tutto coerente con quella europea e nazionale. Spesso sono presenti deroghe o eccezioni significative che non vengono incluse nel computo (e quindi nella limitazione) ma che sono in realtà causa evidente di consumo di suolo.

Bibliografia e Sitografia

1. Scholes R. J., Noble I. R., Storing Carbon on Land, Science, 2001
2. Corte dei Conti - Deliberazione 31 ottobre 2019, n. 17/2019/G -
3. Raccomandazioni del Consiglio Ue per Stato membro (CRS 2020)- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0512&from=EN>
4. Risoluzione del Parlamento europeo del 28 aprile 2021 sulla protezione del suolo (2021/2548(RSP))
5. Report SNPA 22/2021. Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2021.
6. European Forest Fire Information System (EFFIS)
7. <https://www.nature.com/articles/d43978-021-00049-y>
8. Report EEA: <https://www.eea.europa.eu/it/segnali/segnali-2019/articoli/suolo-territorio-e-cambiamenti-climatici>
9. PNRR: <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf>

Ulteriori fonti

- FAO: <http://www.fao.org/home/en/>
- European Soil Data Centre (ESDAC) - <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/>
- JRC Technical Report – Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2019.
- European Forest Fire Information System (EFFIS)- <https://effis.jrc.ec.europa.eu/> -



www.divulgastudi.it