

CONSUMO DI SUOLO E VULNERABILITA' URBANA

IL SUOLO IN PUGLIA

USO, CONSUMO E GOVERNO DI UNA
RISORSA LIMITATA

Seminario di studi ricordando Carmelo
Torre e Assemblea dei soci INU Puglia

Bari 19 febbraio 2026
Biblioteca De Gemmis

Impatti, scenari e politiche
per una gestione
responsabile del suolo.



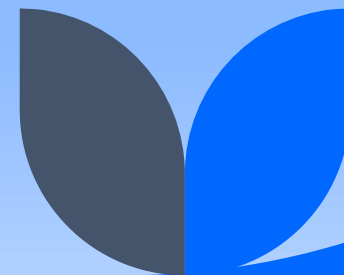
Relatrice:

Geol. Giovanna Amedei
INU Puglia, SIGEA -APS

La crescita urbana globale nel 2026 rappresenta una delle trasformazioni più radicali della storia umana.

Per la prima volta, la bilancia demografica pende decisamente verso il cemento:

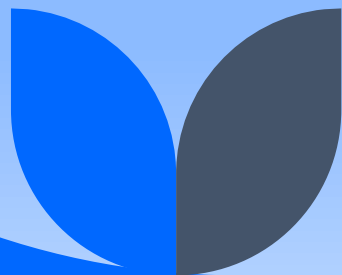
Mentre il tasso di fecondità globale rallenta, oltre il 58,5% della popolazione mondiale vive oggi in aree urbane, un numero che sfiora i 4,85 miliardi di persone.



Le Criticità: Vulnerabilità e Pressione

Il "modello attuale" espone l'umanità a rischi sistemici:

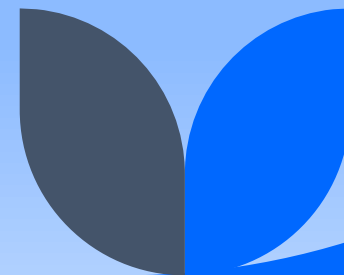
- 1- Crisi Abitativa:** nel 2026 circa 2,8 miliardi di persone soffrono per inadeguatezza abitativa.
- 2- Impronta Urbana:** Se non gestita, l'espansione fisica delle città occuperà altri 1,2 milioni di km² entro il 2050 (pari a Francia, Germania e Spagna messe insieme).
- 3 - Isole di Calore e Inondazioni:** L'impermeabilizzazione dei suoli rende le città trappole termiche e le espone ad alluvioni lampo devastanti, come visto recentemente in molte metropoli costiere.



CONSUMO DI SUOLO E VULNERABILITA'

Il consumo di suolo e la vulnerabilità urbana sono due concetti strettamente interconnessi che rappresentano sfide centrali per la pianificazione e la sostenibilità delle città moderne.

E in questa «SFIDA» non può mancare il contributo della geologia



CONSUMO DI SUOLO CHE COS'E' ?

- È LA TRASFORMAZIONE IRREVERSIBILE DI SUOLO NATURALE O AGRICOLO IN SUPERFICI ARTIFICIALI.
- CAUSA: EDILIZIA RESIDENZIALE, INFRASTRUTTURE, POLI INDUSTRIALI E COMMERCIALI
- EFFETTO: PERDITA DI BIODIVERSITÀ E AUMENTO DEI RISCHI.



Cos'è il suolo (significato geologico)

Dal punto di vista geologico e pedologico, il suolo è lo strato più superficiale della crosta terrestre, formatosi dall'alterazione delle rocce madri e dall'azione combinata di:

- processi fisici (disgregazione, erosione);
- processi chimici (ossidazione, idrolisi, dissoluzione);
- processi biologici (attività di piante, microrganismi e animali).

Dal punto di vista strutturale, il suolo è composto da:

- Frazione minerale (sabbia, limo, argilla);
- Frazione organica (humus);
- Acqua e aria del suolo;
- Organismi viventi (batteri, funghi, radici).

Il ruolo geologico del suolo

Funzioni geologiche e geomorfologiche

- Regolazione dell'infiltrazione e del deflusso delle acque;
- Prevenzione di erosione e frane;
- Scambio continuo con la roccia sottostante (alterazione);
- Registro geologico e paleoclimatico: conserva tracce dei processi quaternari.

Funzioni di protezione e mitigazione

- Attenua la ** risposta sismica locale** (suoli morbidi vs rigidi);
- Filtra inquinanti e contaminanti prima che raggiungano le falde;
- Stabilizza manufatti e infrastrutture (importanza geotecnica).

CONSUMO DI SUOLO: NON SOLO QUANTITA'

Quando si parla di consumo di suolo occorre parlarne non solo in termini Quantitativi ma anche Qualitativi

**I SUOLI POSSONO TRATTENERE CO₂?
ESISTONO QUESTI SUOLI IN PUGLIA?**

Sì — in Puglia esistono suoli che possono contribuire al sequestro di CO_2 , ma con capacità diverse a seconda della zona e dei tipi di minerali presenti.

Aree calcaree (Murge, Gargano, Salento)

Minerali predominanti: calcite (CaCO_3) e dolomite ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$)

- **Funzione:** Questi minerali non assorbono nuova CO_2 direttamente, ma stabiliscono e tamponano il carbonio già presente nel sistema suolo-acqua.

Scambio $\text{CO}_2 \leftrightarrow \text{CaCO}_3$:



- Questa reazione permette ai suoli calcarei di "tamponare" la CO_2 atmosferica dissolvendola parzialmente.

→ **Potenziale:** alto per *stabilità del carbonio*, medio-basso per *assorbimento netto di nuova CO_2* .

Zone argillose (Tavoliere, aree collinari del Subappennino Dauno)

Minerali principali: smectite, illite, kaolinite, ossidi di ferro e alluminio.

- Funzione: legano sostanza organica e ioni bicarbonato, rallentando la decomposizione della materia organica.**
- Risultato: sequestro organico-minerale efficace.**
- Potenziale: medio-alto per *sequestro organico stabile*, ma meno per carbonazione inorganica.**

Area	Tipo di suolo	Minerali chiave	Tipo di CO ₂ sequestrata	Potenziale complessivo
Tavoliere delle Puglie	Argilloso profondo	<u>Smectite, illite,</u> Fe/Al	Organico-minerale	★★★★
Murge	Calcareo	Calcite, dolomite	Inorganico (carbonati)	★★★
Subappennino Dauno	Argilloso-marnoso	Argille, ossidi Fe	Organico stabilizzato	★★★
Salento	Calcareo-sabbioso	Calcite, quarzo	Poco reattivo	★★★ (con gestione)

• **Contesto geologico della Puglia**

Il territorio pugliese presenta una geologia complessa ma relativamente fragile, che condiziona fortemente la vulnerabilità urbana.

Principali caratteristiche:

- **Prevalenza di rocce calcaree e carsiche, soprattutto nell'altopiano delle Murge, nel Gargano e nel Salento.**
- **Diffusione di fenomeni di carsismo, con doline, inghiottitoi, e cavità sotterranee che possono causare cedimenti locali (sinkholes).**
- **Scarsa presenza di corsi d'acqua superficiali, ma una rete fitta di falde sotterranee vulnerabili a contaminazione e sfruttamento.**
- **Zone costiere soggette a erosione e subsidenza, in particolare nel Tarantino e nel basso Salento.**

In Puglia, questo processo è stato particolarmente intenso a partire dagli anni '60, soprattutto lungo la costa e nelle zone periurbane dei principali centri (Bari, Lecce, Brindisi, Taranto, Foggia).

Secondo i dati dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), la Puglia è tra le regioni italiane con:

- una percentuale elevata di consumo di suolo costiero (oltre il 20% in alcune fasce litoranee);**
- un incremento continuo delle superfici artificiali, anche in assenza di crescita demografica significativa.**

VULNERABILITÀ URBANA

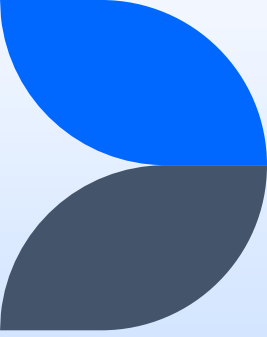
La vulnerabilità urbana indica la suscettibilità di una città a subire danni o disservizi a causa di eventi avversi, come calamità naturali (alluvioni, terremoti, incendi) o crisi sociali ed economiche. La vulnerabilità è influenzata da vari fattori, tra cui:

- La qualità e la resilienza delle infrastrutture**
- La densità abitativa**
- La distribuzione e gestione degli spazi pubblici e verdi**
- La presenza di aree a rischio (es. zone allagate o sismiche)**

Vulnerabilità Urbana e Rischio Idrogeologico

- Effetto Sigillo: L'impermeabilizzazione impedisce l'infiltrazione dell'acqua, aumentando il deflusso superficiale. In alcune aree (come il basso Tavoliere e il territorio barese), ciò aumenta il rischio di allagamenti urbani durante eventi meteorici intensi.
- **Conseguenze:** Flash floods (alluvioni lampo) sempre più frequenti nei centri urbani pugliesi (es. casi storici di Bari, Taranto o l'area del Gargano), con le reti fognarie spesso datate non riescono a gestire i picchi di deflusso superficiale.
- **Isola di Calore:** Correlazione tra cementificazione e aumento delle temperature urbane.

VULNERABILITÀ COSTIERA



- **Erosione:** Il legame tra l'urbanizzazione a ridosso del mare e la scomparsa delle spiagge. L'edificazione intensiva sulle coste ha favorito erosione, arretramento della linea di riva. Località come Torre Guaceto, Marina di Ugento o Margherita di Savoia mostrano fenomeni di degrado dell'ambiente costiero e perdita di biodiversità.
- **Danni economici:** Impatto sul turismo e sulle infrastrutture costiere.
- **Salinizzazione:** La perdita di suolo filtrante accelera l'intrusione salina nelle falde acquifere.



RISCHIO GEOTECNICO E CARSICO

- . L'espansione urbana su aree carsiche non adeguatamente indagate ha portato a casi di cedimenti del terreno.**
- . I comuni del Salento e delle Murge presentano vulnerabilità legate alla presenza di cavità naturali non mappate.**

CITTÀ PIÙ VULNERABILI: PERCHÉ?

- . Costruzioni in aree a rischio idrogeologico**
- . Scarsa presenza di infrastrutture verdi**
- . Edifici datati e poco efficienti**
- . Pressioni da turismo e cambiamenti climatici**

Slogan

**“La vulnerabilità cresce dove
cresce il cemento.”**

CONSEGUENZE?

Impatti urbanistici e ambientali

- Frammentazione degli habitat naturali, riduzione delle superfici agricole fertili e perdita di servizi ecosistemici.
- Aumento della vulnerabilità sismica in aree densamente urbanizzate senza adeguata pianificazione.
- Pressione sulle risorse idriche, con rischi di degrado della qualità delle acque e abbassamento dei livelli di falda.

Esempi sul territorio



***Bari - Espansione periurbana
e perdita di suolo agricolo.***

A sinistra Bari nel 1960

A destra nel 2020

1970



2020



Santa Cesarea Terme (Le) –

Pressione turistica e rischio di erosione costiera.

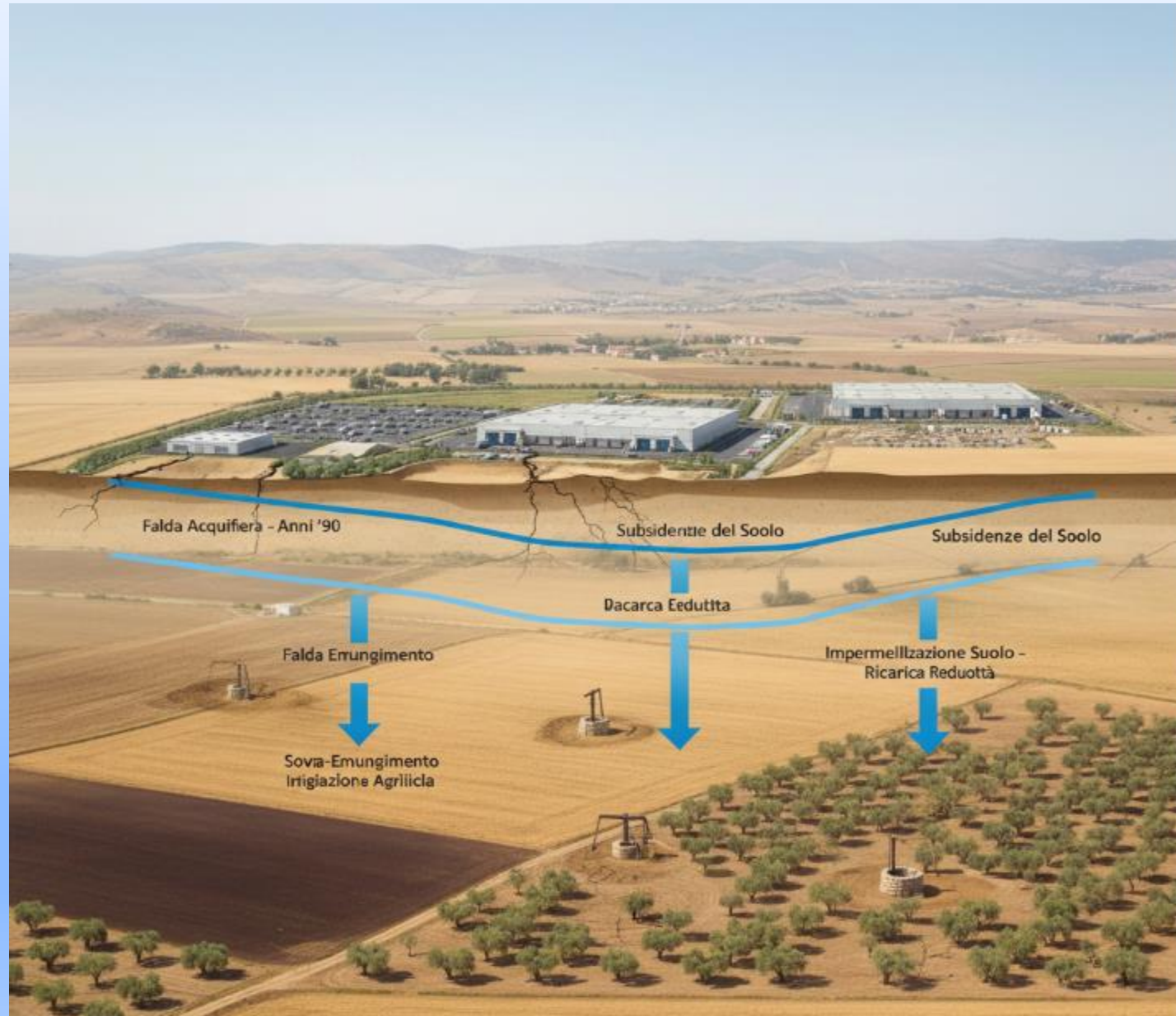


**spiaggia molto frequentata
ai piedi di alte falesie
sabbiose con urbanizzazione
a ridosso della costa — uno
scenario tipico della zona di
Sant'Andrea, Torre dell'Orso
o San Foca, lungo il litorale
adriatico della provincia di
Lecce (Salento).**



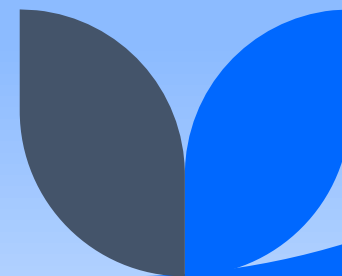
**Foggia – area Incoronata
Borgo Cervaro
Vaste aree di suolo agricolo
trasformate**

Aumento Vulnerabilità



Quadro Normativo e Strumenti di Pianificazione

- **Legge Regionale n. 26/2021:** Obiettivi di "Consumo di suolo netto zero" entro il 2050.
- **PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale):** Il ruolo della tutela del paesaggio come limite all'espansione.
- **PUG - Piani Urbanistici Generali**

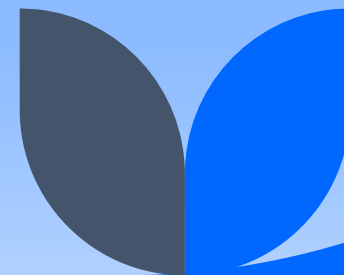


LIMITI «GEOLOGICI» PPTR

Il PPTR Puglia è molto evoluto nella parte storico-culturale e paesaggistica, ma tende a semplificare la componente geologica e geomorfologica.

Ci sono aspetti geologici che sono parzialmente trascurati o trattati in modo NON esaustivo.

Ecco Alcuni Esempi



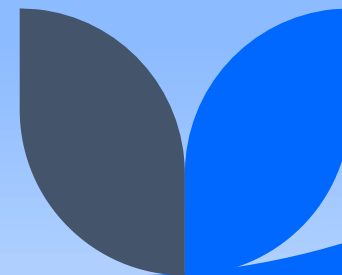
1. Fenomeni di instabilità e rischio geologico sottovalutati

a. Frane e instabilità di versante

- Il PPTR ne riconosce l'importanza, ma le cartografie derivano in gran parte da studi datati (Piano di Assetto Idrogeologico – PAI 2006).
- Mancano aggiornamenti sistematici basati su eventi recenti o nuovi rilevamenti LIDAR.
- Scarsa considerazione della Permeabilità antropica e dei fenomeni di erosione accelerata in aree collinari (Subappennino Dauno, Murge sud-orientali).

b. Erosione costiera

- Viene trattata come *tema ecologico* e paesaggistico, ma non esiste una mappatura idromorfodinamica aggiornata.
- Non analizza in profondità i collegamenti tra dinamiche costiere, estrazione di inerti e subsidenza.



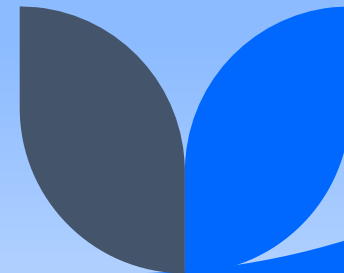
2. Idrorischio e idrogeologia carsica

a. Falde sotterranee e vulnerabilità idrica

- **Il PPTR mappa le aree di ricarica, ma senza correlarle a modelli piezometrici o simulazioni di abbassamento della falda.**
- **Poca attenzione alla contaminazione delle falde profonde da nitrati e salinizzazione, problema molto accentuato in Salento e Tavoliere.**

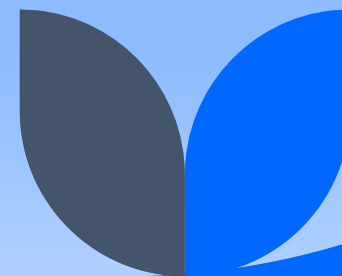
b. Carsismo e cavità ipogee

- **Trattazione frammentaria del rischio di collasso di cavità carsiche (sinkholes), specialmente nel Tavoliere e nelle Murge.**
- **Mancano valutazioni sulle instabilità indotte da edificazione su substrati carsici (es. area metropolitana di Bari, Massafra, Fasano).**



3. Aspetti geotecnici e sismici

- Le classificazioni sismiche riportate non sono integrate con analisi locali di risposta sismica dei suoli.
- Le aree di amplificazione sismica locale (es. depositi sciolti e argille del Tavoliere) non sono cartografate nel PPTR ma solo nei Piani comunali di protezione civile.
- **Scarsa interazione tra suolo geologico e usabilità urbanistica: le carte paesaggistiche non contengono rappresentazioni per lo sviluppo sostenibile geotecnico.**

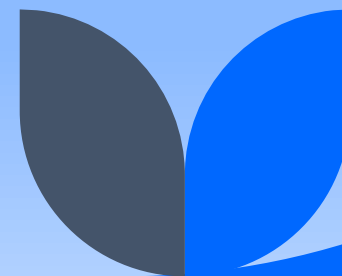


4. Temi emergenti non inclusi

- **Subsidenza antropica e naturale (es. in pianure costiere e zone irrigue).**
- **Geo-pericoli legati al cambiamento climatico, come l'aumento del rischio di sinkholes o movimenti lenti di massa.**
- **Connettività geologica (relazioni tra suoli, falde, morfologia e biodiversità) ancora poco sviluppata nel concetto di “rete ecologica”.**

5. Possibili integrazioni

- **Creazione di un Atlante Geologico-Paesaggistico Regionale, integrato col database CARG e ISPRA.**
- **Aggiornamento con carte tematiche digitali 3D (frane, carsismo, erosione, risposta sismica).**
- **Introduzione del concetto di geo-paesaggio, come unità territoriale di base del PPTR.**
- **Rafforzamento del coordinamento tra PPTR, PAI, PUG comunali e PTA (Piano Tutela Acque).**



Strategie di mitigazione e gestione sostenibile

Pianificazione territoriale integrata

- Migliorare il coordinamento tra piani urbanistici e carte geologiche regionali.

Recupero e riuso del costruito

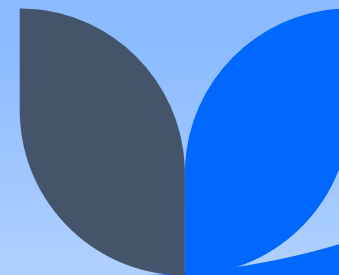
- Incentivare il riutilizzo dei volumi esistenti e la rigenerazione urbana anziché l'espansione.

Tutela delle aree a rischio

- Mappare le cavità carsiche e le aree a pericolosità idrogeologica.
- Limitare le nuove edificazioni in zone vulnerabili.

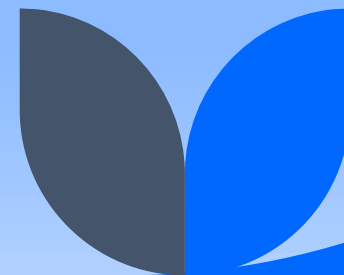
Soluzioni basate sulla natura (Nature-Based Solutions)

- Impiegare pavimentazioni permeabili, aree verdi drenanti e sistemi di raccolta delle acque piovane.



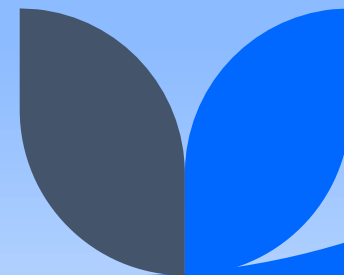
CONCLUSIONI

La Puglia è una regione con alta sensibilità geologica e ambientale, dove il consumo di suolo ha accresciuto la vulnerabilità urbana. Una gestione sostenibile del territorio, fondata su analisi geologiche preventive, riduzione dell'impermeabilizzazione e politiche di rigenerazione urbana, è oggi indispensabile per garantire sicurezza e resilienza alle città pugliesi.



PERCHE'....

- . Non c'è sicurezza urbana senza tutela del suolo.**
- . Ed è Importante Passare dalla**
 - . "città che si espande"**
 - . alla "città che si cura".**



***Grazie
per l'attenzione***