



Suolo e sottosuolo



8. SUOLO E SOTTOSUOLO

8.1 Caratteri generali

Nella sua accezione più ampia il suolo comprende tutto ciò che supporta, alimenta ed orienta l'ecosistema. Gli ecosistemi si formano e si evolvono in base alle condizioni che le risorse naturali offrono loro oltre che all'impatto antropico sul territorio.

Come tutte le risorse naturali, anche il suolo è limitato e non sempre è in grado di assorbire i cambiamenti repentini provocati dall'uomo con le sue attività.

In base alle conoscenze acquisite sul territorio ed alle indicazioni normative si possono individuare i seguenti aspetti:

- **consumo di suolo permeabile;**
- **pressione dell'agricoltura;**
- **presenza di siti contaminati;**
- **presenza di cave in uso e dismesse.**

Tali aspetti sono strettamente legati alla pressione antropica sul territorio oltre che alla quantità di suolo utilizzato ed alle fonti di inquinamento. Basti pensare, ad esempio, che nell'area in esame alla diminuzione nella crescita della popolazione residente è seguito un aumento costante dell'impermeabilizzazione del suolo determinata dalla continua espansione degli abitati (sia per l'aumento del numero dei nuclei familiari anche monocomponente, sia per il flusso migratorio dal centro storico verso le periferie).

L'espansione del territorio urbanizzato ha determinato la riduzione della superficie del territorio ad uso agricolo nonostante nello stesso periodo sia cresciuta la produttività del suolo (grazie all'applicazione di tecniche di agricoltura intensiva ed all'uso di fertilizzanti e prodotti fitofarmaceutici). A seguito del sovrasfruttamento della falda profonda per scopi irrigui si registra un incremento dei fenomeni di salinizzazione. Altre problematiche connesse al suolo sono relative alla presenza di siti contaminati, per lo più discariche e siti di scarico abusivo, direttamente correlati al sistema di gestione dei rifiuti.

Di seguito è illustrato il modello D.P.S.I.R. relativo alla componente **“suolo e sottosuolo”**.

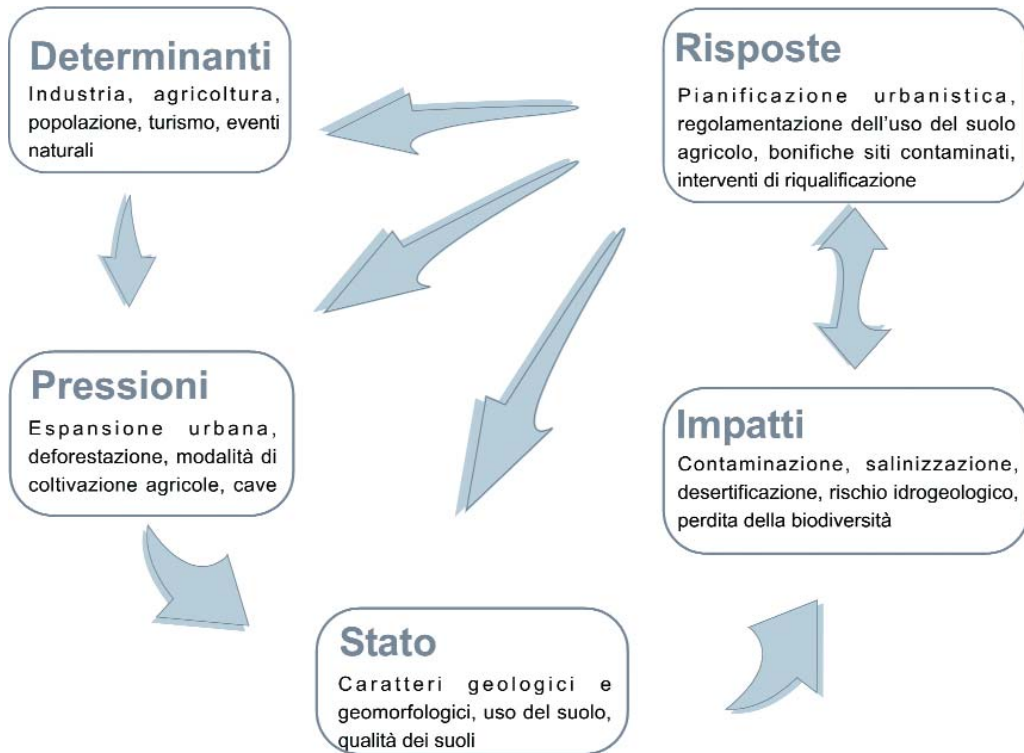


Fig.65 Schema DPSIR Suolo e sottosuolo



8.2 Fonti ed elaborazione dei dati. Indicatori

Di seguito si riportano gli indicatori utilizzati per la caratterizzazione del suolo, suddivisi secondo il modello D.P.S.I.R.

	Indicatore	DPSIR	Unità di misura	Disponibilità dei dati	Stato ambientale dell'indicatore
Uso del suolo	Distribuzione del territorio in funzione del suo utilizzo	D - S	ha	•••	☹
	Distribuzione della SAU in funzione delle tipologie di coltivazioni	D - S	ha	•••	☹
Rischio idrogeologico	Aree ad alta pericolosità d'inondazione	S	-	••	☺
	Aree a rischio molto elevato	S	-	••	☺
Degradazione qualità dei suoli	Siti contaminanti	P	n	•••	☹
	Estensione di siti contaminanti	P	m ²	•••	☹
	Aree sensibili al fenomeni di desertificazione	I	-	•	☹
	Cave attive	P	n.	•••	☹
	Estensione cave attive	P	m ²	•••	☹
Misure di mitigazione degli impatti	Aree protette vincolate	R	-	•	-
	Diffusione di pratiche sostenibili di uso del suolo	R	m	••	☹
	Opere di regimazione idraulica	R	-	••	☹
	Interventi di bonifica di siti contaminati	R	-	••	☹
	Interventi di riqualificazione di aree degradate	R	m	••	☹

tab.71 Riepilogo indicatori per la componente ambientale Suolo e sottosuolo



8.3 Uso del suolo

La distribuzione della superficie territoriale, in funzione della sua destinazione d'uso, costituisce un dato fondamentale per individuare e quantificare le pressioni che sono esercitate sul territorio e sulla copertura vegetale. La conoscenza dell'uso del suolo è stata possibile consultando la banca dati CORINE Land Cover 1999 a 3 categorie utilizzata dall'ARPA per la redazione del rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Regione Puglia.

Comune		Superficie (ha)	% rispetto alla superficie territoriale	Dato regionale
Territori agricoli	Seminativi	17.887,00	38,81%	39,28%
	Colture permanenti	16.136,00	35,01%	28,79%
	Prati stabili	-	-	0,01%
	Zone agricole eterogenee	5.147,55	11,17%	13,17%
	Totale	3.9170,55	85,00%	81,25%
Territori boscati ambientali e seminaturali	Zone boscate	4.184,05	9,08%	7,30%
	Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	-	-	6,07%
	Zone aperte con vegetazione rada o assente	-	-	3,70%
	Totale	4.184,05	9,08%	13,73%
Territori modellati artificialmente	Zone urbanizzate	1.074,50	2,33%	2,92%
	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione	142,1	0,31%	0,59%
	Zone estrattive, discariche e cantieri	148,1	0,32%	0,28%
	Zone verdi artificiali non agricole	-	-	0,01%
	Totale	1.364,70	2,96%	3,80%
TOTALE		46.084,00	100,00%	

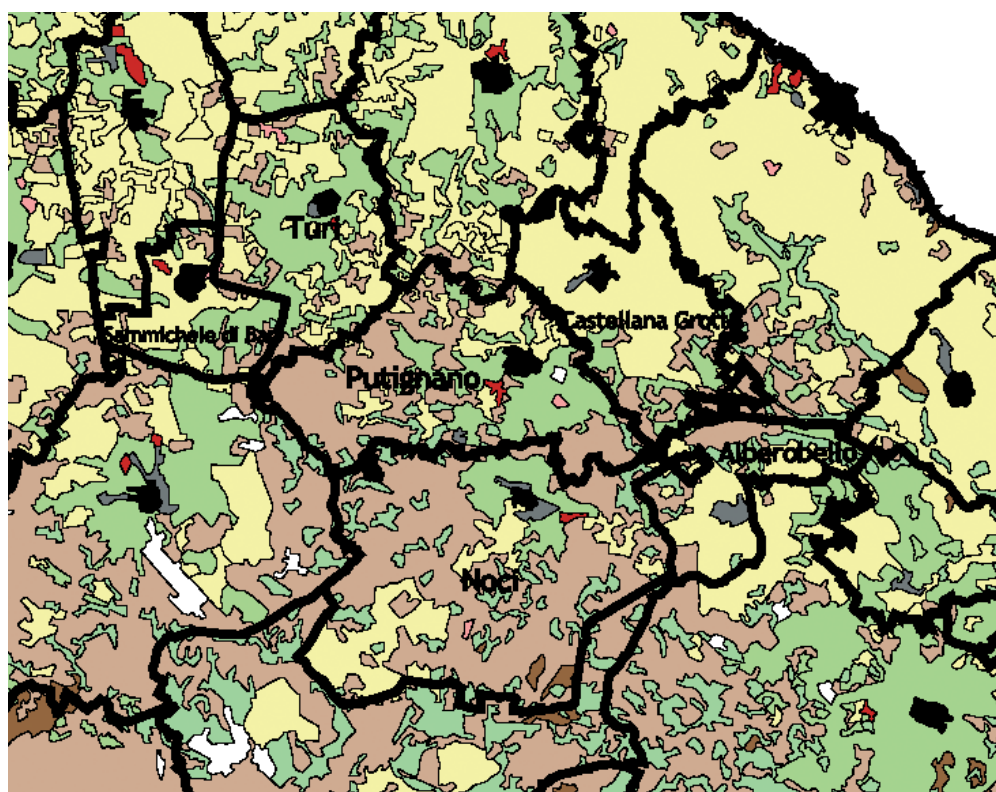
tab.72 Uso del suolo del territorio in esame raffrontato al dato regionale

Fonte dei dati: CORINE Land Cover 1999, ISTAT – 5° Censimento Generale dell'Agricoltura 2000
Elaborazione En.Geo. s.r.l.



















L'85% del territorio analizzato è utilizzato a scopo agricolo con una percentuale leggermente superiore al dato regionale e più elevato del 35% rispetto al dato nazionale. La destinazione del suolo per fini agricoli dipende sostanzialmente dalla morfologia del territorio particolarmente adatto alla coltivazione. Risultano limitate le aree naturali e seminaturali (poco superiore al 9%), in linea con i dati relativi all'intero territorio regionale, molto distante dal 45% registrato su scala nazionale.

Analogo al dato nazionale e regionale è quello relativo alla quota parte di superficie interessata da aree urbane ed industriali.



 Limiti comunali del suolo

-  Aree a pascolo naturale e praterie di alta quota
-  Aree estrattive
-  Aree industriali o commerciali
-  Boschi di conifere
-  Boschi di latifoglie
-  Colture annuali associate a colture permanenti
-  Colture erbacee da pieno campo a ciclo primaverile - estivo
-  Colture orticole da pieno campo a ciclo estivo - autunnale o estivo - primaverile
-  Colture orticole da pieno campo primaverile - estivo
-  Frutteti e frutteti minori
-  Oliveti
-  Seminativi in aree non irrigue
-  Sistemi culturali e particellari complessi
-  Tessuto urbano continuo
-  Tessuto urbano discontinuo
-  Vigneti

Carta 2 Uso del suolo del territorio in esame
Fonte dei dati: CORINE Land Cover 1999
Elaborazione En.Geo. s.r.l.



Comune	Seminativi	Coltivazioni legnose
Alberobello	44,81%	55,19%
Castellana Grotte	20,62%	79,38%
Noci	91,08%	8,92%
Putignano	64,30%	35,27%
Sammichele	22,35%	77,65%
Turi	20,13%	79,87%

tab. 73 Distribuzione delle superfici agricole per tipologia di coltivazioni

Fonte dei dati: ISTAT – 5° Censimento Generale dell'Agricoltura 2000
Elaborazione En.Geo. s.r.l.

Data la particolare rilevanza che assume l'utilizzo del suolo agricolo in ognuno dei sei comuni analizzati, la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) è stata suddivisa per tipologie di coltivazioni, tenendo conto dei dati Istat ("5° Censimento Generale dell'Agricoltura").

Sebbene, nel complesso, il territorio in esame sia equamente suddiviso tra aree agricole destinate a seminativi e a coltivazioni legnose, i singoli comuni presentano caratteri profondamente differenti tra loro.

Se, infatti, a Castellana Grotte, Sammichele di Bari e Turi prevalgono le coltivazioni legnose, nei comuni di Putignano e Noci sono maggiori quelle dei seminativi (spicca Noci con più del 90%); solo ad Alberobello la distribuzione risulta piuttosto equilibrata.

A Noci, Alberobello e Putignano prevale la coltivazione del foraggio, mentre maggiori sono le coltivazioni di frutteti (il 40% del totale) a Turi, Sammichele e Castellana Grotte.

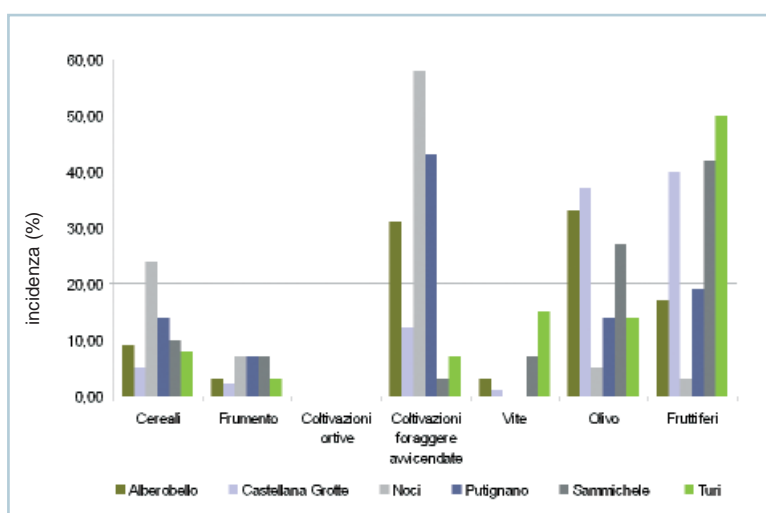


fig.66 Distribuzione delle superfici agricole per tipologia di coltivazioni

Fonte dei dati: ISTAT – 5° Censimento Generale dell'Agricoltura 2000
Elaborazione En.Geo. s.r.l.

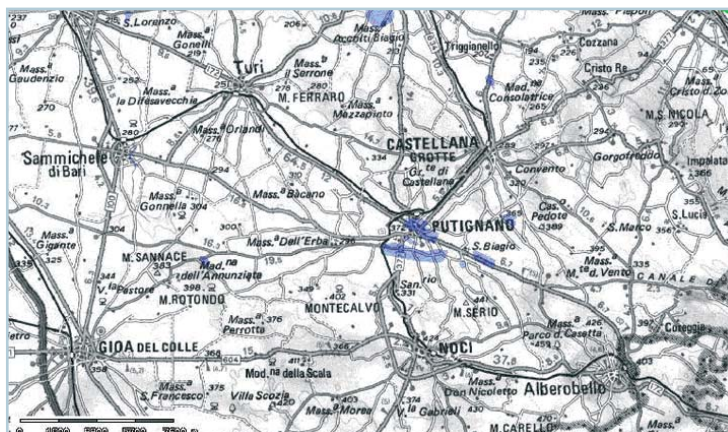


8.4 Rischio idrogeologico

La Legge 183/89 ha avviato a livello nazionale un percorso di riorganizzazione normativa ed operativa per la difesa del suolo con l'obiettivo di mettere fine agli interventi di emergenza ed avviare un processo articolato di valutazione del rischio idrogeologico che permetta di imporre dei vincoli, attivando programmi di intervento che eliminino o mitigano le criticità.

Al fine di individuare e perimetrare le aree a rischio idrogeologico "molto elevato", nel 1999, a seguito dell'emanazione del cosiddetto decreto "Sarno" (d.lgs. 180/98), è stato approvato dalla Regione Puglia il "Piano straordinario regionale per l'assetto idrogeologico" che, nell'ambito del territorio in esame, ha individuato alcune aree nel territorio comunale di Noci.

A fine 2004 la Regione Puglia ha approvato il "Piano stralcio dell'Assetto Idrogeologico (PAI)" che ha l'obiettivo di individuare le aree soggette a dissesto idrogeologico presenti nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino attraverso l'analisi delle caratteristiche morfologiche, geologiche ed idrogeologiche nonché dei dati storici relativi ad eventi critici (frane ed alluvioni) che hanno interessato il territorio regionale. Le uniche aree perimetrare dal PAI soggette ad inondazione sono state individuate nel centro abitato di Putignano dove, trattandosi di zone del centro abitato, la pericolosità può essere facilmente mitigata attraverso la realizzazione di opportune opere di convogliamento delle acque meteoriche (fognature pluviali). A tal proposito, l'Amministrazione comunale ha già adottato i necessari provvedimenti dotandosi di un progetto definitivo per l'adeguamento della rete di fognatura pluviale nella zona est dell'abitato, la cui realizzazione è stata recentemente finanziata dal POR Puglia nell'ambito della Misura 1.1 Azione 5.



Carta 3 Aree ad alta pericolosità di inondazione
 Fonte dei dati: Piano stralcio dell'Assetto Idrogeologico della Regione Puglia
 Elaborazione En.Geo. s.r.l.



Carta 4 Aree a rischio molto elevato

Fonte dei dati: Piano stralcio dell'Assetto Idrogeologico della Regione Puglia
Elaborazione En.Geo. s.r.l.

8.5 Degradazione della qualità dei suoli

I siti contaminati comprendono tutte le aree in cui, a causa di attività umane svolte o in corso, è stata accertata un'alterazione puntuale delle caratteristiche naturali per effetto della presenza di agenti inquinanti presenti in concentrazioni superiori ai limiti tabellari stabiliti per un certo uso del suolo (D.M. 471/99 in attuazione dell'art. 17 del d.lgs. 22/97). Grazie all'attività di monitoraggio e al censimento condotto dalla Regione Puglia in collaborazione con Istituti pubblici e privati operanti a livello nazionale (APAT, ENEA, ISS), locale (Politecnico di Bari, Università di Lecce, ecc.) e con l'ARPA Puglia, è in fase di istituzione l'anagrafe regionale dei siti inquinati.

In passato, tra il 1993 e il 1994, l'ENEA ha redatto il “*Piano regionale dei siti potenzialmente contaminati*”.

Sulla base di tale censimento, tra il 1998 ed il 1999, in tutti i comuni della Puglia è stata compiuta una ricognizione delle situazioni a rischio.

Grazie a questa attività sono stati censiti oltre 400 siti a rischio, nella maggior parte dei casi, costituiti da *discariche incontrollate* utilizzate, fino a qualche anno fa per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani. Oltre a tali discariche, le tipologie di inquinamento più spesso riscontrate sono risultate derivanti da:

- **scarichi abusivi di rifiuti**, consistenti prevalentemente in inerti, rifiuti non pericolosi e rifiuti contenenti amianto;
- **spandimento di fanghi** rinvenuti dalla depurazione delle acque reflue



- ovvero da residui di lavorazioni delle industrie alimentari;
- **sversamento di oli combustibili** generalmente conseguenti a perdite da serbatoi interrati e più raramente da eventi accidentali;
 - **stoccaggio abusivo di rifiuti** in cave abbandonate.

Nel 2000 è stata effettuata una nuova ricognizione dei siti contaminati, riportata nel “*Piano di gestione dei rifiuti e delle bonifiche delle aree inquinate*”, da cui è emersa la presenza, in ambito regionale, di circa 600 siti potenzialmente inquinati.

Nello stesso piano sono state indicate ampie aree caratterizzate da evidenti situazioni di pressione/rischio ambientale tra le quali figura anche il Sud-Est barese per la presenza di discariche, le cosiddette ex art. 12, utilizzate dalla quasi totalità dei comuni nei periodi di emergenza rifiuti.

Comune	Denominazione Sito	Estensione (m ²)	Volume rifiuti (mc)	Iter di bonifica ex D.M. 471/99			
				C	P.P.	P.D.	B
Castellana	Regio	180.000	n.r.				
Noci	Marasca	37.000	54.000				
Sammichele	Lama di Jumo	17.500	65.000				
Turi	Piscina di Susa	20.000	60.000				

tab.74 Discariche incontrollate presenti nel territorio di riferimento

C: Piano di caratterizzazione; P.P.: Progetto Preliminare; P.D.: Progetto Definitivo; B: Bonifica

Fonte dei dati: “Piano di gestione dei rifiuti e delle bonifiche delle aree inquinate” – Graduatorie misura 1.8 azioni 5a e 5b POR Puglia 2000-2006 – En.Geo. s.r.l.

In quattro dei sei comuni presi in esame vi sono vecchie discariche comunali ex art.12 (realizzate in parziale deroga a quanto stabilito dall’allora vigente D.P.R. 915/82 e Delibera CITAI del 24.07.1994).

Per questi siti, grazie a finanziamenti regionali e comunitari, è stato avviato l’iter di bonifica previsto dal D.M. 471/99.

Tutti gli interventi relativi alle discariche presenti nei comuni di Castellana Grotte, Noci e Sammichele sono stati attivati grazie ai finanziamenti previsti dalla misura 1.8, azioni 5a e 5b del POR Puglia 2000-2006, mentre il comune di Turi ha utilizzato i fondi regionali Ecotassa relativi all’annualità 2003.



8.5.1 Aree sensibili al fenomeno della desertificazione

La desertificazione è un fenomeno che può essere innescato da uno o più fattori combinati tra loro. **Il clima** (soprattutto le sue variazioni) e **le attività umane** svolte in un determinato territorio sono le cause principali di tale fenomeno.

Nell'immaginario collettivo, per desertificazione, si intende l'avanzamento del deserto in una zona precedentemente fertile; in realtà tale processo può indicare fenomeni di degrado del suolo anche in territori aridi, semi-aridi o di sfruttamento irrazionale della risorsa suolo.

Come detto, il clima di un'area costituisce una delle componenti (piogge, radiazione solare e vento) del fenomeno ed è il risultato della combinazione di tre diverse variabili in grado di produrre effetti diretti e/o indiretti sui meccanismi erosivi e sui processi di degradazione fisica, chimica e biologica del suolo.

Nelle aree sub-umide (dove il clima ha un impatto inferiore) lo stato del suolo (tessitura, struttura, stato chimico e biologico) gioca un ruolo prioritario in funzione della vulnerabilità antropica alla desertificazione, insieme alla vegetazione ivi presente che contrasta i processi erosivi.

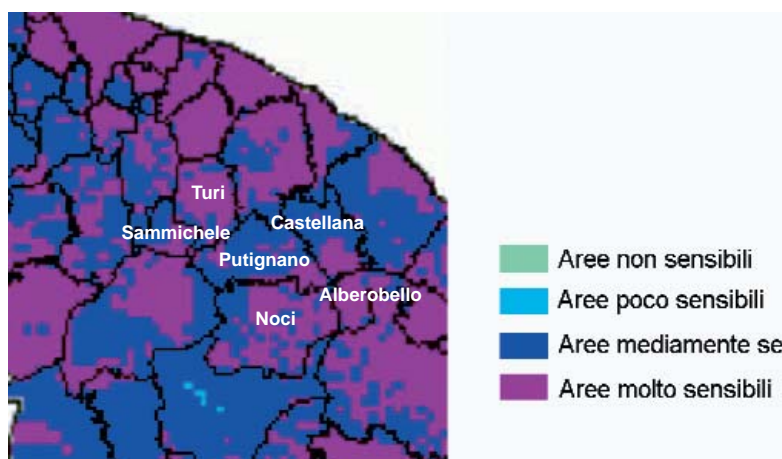
In Puglia l'attività antropica influisce sul territorio non solo per la densità di popolazione ma anche per un insieme di altri fattori determinati, in maniera indiretta da cambiamenti sociali e dalle modalità organizzative del lavoro:

- *lo sfruttamento agricolo di aree "fragili" esposte all'erosione eolica e/o del dilavamento superficiale;*
- *la riduzione della frazione organica nel suolo e di conseguenza l'incremento dei costituenti chimici minerali (frazione inorganica);*
- *il sovrasfruttamento di aree destinate a pascolo;*
- *il sovrasfruttamento delle aree boschive e/o il verificarsi di incendi boschivi;*
- *l'incontrollato uso del fuoco per rigenerare i pascoli e per la caccia, la "ripulitura" di aree agricole (ad. es. dopo la raccolta di seminativi, etc.);*
- *l'utilizzo di pratiche colturali che distruggono la struttura dei suoli (ad es. attraverso l'impiego di mezzi meccanici agricoli inadeguati);*
- *l'utilizzo di pratiche colturali che non considerano il bilancio dei nutrienti e che comportano un inquinamento delle falde sotterranee e/o un perdita della fertilità*

- del suolo);*
- *le deviazioni di corsi d'acqua ai fini della realizzazione di schemi irrigui non compatibili);*
 - *l'impiego di acque salmastre per l'irrigazione che comportano la salinizzazione, l'alcalinizzazione e la perdita del contenuto naturale di acqua.*

Di rilievo, per lo stato dei suoli, sono anche altri fenomeni quali la siccità, la deforestazione (anche a causa degli incendi boschivi), l'erosione e/o la compattazione dei suoli (che tendono a modificare la qualità superficiale del suolo depauperandolo del contenuto organico), l'eccessivo uso di acqua, l'uso inadeguato di mezzi meccanici, la salinizzazione indotta dal sovrasfruttamento delle risorse idriche.

Tante cause che sono spesso riconducibili all'assenza di una pianificazione strategica ed incisiva nel territorio che coinvolga l'intera popolazione (specie quella attiva nel settore agricolo) ed, in particolare, gli imprenditori agricoli i quali, ponendosi come unico obiettivo l'incremento delle produzioni, trascurano le conseguenze e i danni, talvolta irreversibili, che un tale sfruttamento provoca nel tempo.



Carta 5 *Mappa delle aree vulnerabili alla desertificazione*

Fonte: *Programma regionale per la lotta alla siccità ed alla desertificazione (Regione Puglia, CNR IRSA)*

Come si nota nella cartografia sopra riportata, sviluppata nell'ambito della redazione del “*Programma regionale per la lotta alla siccità ed alla desertificazione*”, il territorio in esame presenta un livello di vulnerabilità medio-alto. Alberobello, Noci e Turi sono i territori caratterizzati quasi interamente da aree molto sensibili al fenomeno della desertificazione.



8.5.2 Cave ed attività estrattive

La superficie destinata ad attività estrattive nel territorio analizzato è molto ridotta (meno dell'1% della superficie territoriale complessiva) anche se l'impatto che queste attività determinano sul territorio, in termini di alterazione del processo di evoluzione naturale del suolo e del paesaggio, sono rilevanti.



Nell'area in esame sono presenti 10 cave attive destinate all'estrazione di calcare, con modalità di coltivazione a fossa. Esse si estendono su una superficie complessiva di circa 39 ettari, di cui 20 localizzati nel territorio di Putignano.

Comune	Cave attive (numero)	Superficie complessiva (m ²)	Materiale estratto
Alberobello	1	45.000	calcare
Castellana G.	3	28.000	calcare
Noci	3	60.000	calcare
Putignano	2	206.500	calcare
Sammichele	-	-	calcare
Turi	1	50.000	calcare
TOTALE	10	389.500	calcare

tab.75 Cave attive

Fonte dei dati: Piano Regionale alle Attività Estrattive (P.R.A.E.) - L.R. 37/85 art. 33.

Elaborazione En.Geo. s.r.l.

Oltre alle cave attive sul territorio ve ne sono numerose ormai dismesse, autorizzate all'esercizio prima dell'entrata in vigore della L.R. 37/85, prive di un piano di recupero e di ripristino ambientale che, in passato, sono state impropriamente utilizzate come discariche di rifiuti.

Esse costituiscono oggi un problema da affrontare per assicurare la tutela del suolo e il ripristino del paesaggio.



8.6 Analisi delle criticità rilevate

Più che l'impatto delle attività estrattive, è certamente quello provocato dalle attività agricole a costituire il problema principale per il suolo. Il sovrasfruttamento per fini agricoli determina un progressivo impoverimento di questa risorsa, innescando e sviluppando il fenomeno della desertificazione. Particolarmente preoccupante è la situazione nei comuni di Putignano e Noci che sono territori prevalentemente destinati a colture intensive.

Per quanto riguarda le pressioni legate alla presenza di siti contaminati e di aree destinate all'attività estrattiva non si riscontrano problematiche significative stante il numero esiguo dei siti rilevati.

8.7 Risposte

Valutando congiuntamente tutti i dati a disposizione sull'utilizzo del suolo e le principali problematiche ad esso connesse sono state individuate quattro possibili risposte:

- **Aree protette e vincolate:** l'istituzione di vincoli che non precludono nuove trasformazioni o utilizzazioni del territorio (vedi il capitolo 9) consentirebbe di preservare l'ambiente fisico circostante prevenendo il depauperamento e tutelando gli interessi pubblici.

- **Diffusione di pratiche sostenibili di uso del suolo:** per ridurre gli impatti dell'agricoltura sull'ambiente è necessario avviare una serie di attività tra cui la promozione dell'agricoltura biologica e, più in generale, di tecniche agricole ecocompatibili (secondo quanto previsto dal regolamento europeo 2078 del 1992, sostituito dal Reg. 1257/99) e pratiche sostenibili, che si basino su un uso più razionale del suolo mediante tecniche di lavorazione per ridurre il fenomeno dell'erosione.

- **Opere di regimentazione idraulica:** il territorio in esame non presenta grandi rischi di natura idrogeologica dato che nelle poche aree individuate dal PAI sono stati già avviati i progetti per mitigare i rischi individuati. Nonostante la situazione non sia preoccupante si avverte l'esigenza di recuperare funzionalità idraulica e idrogeologica nel territorio dando il giusto spa-



zio alle attività di prevenzione e risanamento.

L'obiettivo non è quello di creare “riserve”, ma di coniugare l'uso e la produttività del territorio con il rispetto per l'ambiente, non solo costruendo opere di difesa/tutela idrogeologica, ma diffondendo una nuova consapevolezza circa l'utilizzo del territorio.

Dare la giusta importanza alla difesa del suolo significa recuperare e mantenere le condizioni di equilibrio dinamico dei sistemi naturali prevenendo i rischi idraulici e idrogeologici attraverso il ripristino di condizioni di “naturalità” nei diversi bacini idrografici.

- **Interventi di bonifica di siti contaminati:** come emerso in fase di analisi nel territorio in esame vi è un numero esiguo di siti contaminati, tutti bonificati o con iter di bonifica già avviati, grazie alla disponibilità di fondi comunitari e regionali.