

## **Metodologia per la realizzazione di una carta della qualità ambientale del comune di Capaccio/Paestum**

Mariagiovanna Riitano

Dipartimento di Scienze del Patrimonio culturale (DiSPaC), Università degli Studi di Salerno,  
84084 Fisciano (SA), 089 966016, mgriitano@unisa.it

### **Riassunto**

La ricerca ha avuto l'obiettivo di individuare una metodologia per la realizzazione di una carta tematica della qualità ambientale di Capaccio/Paestum, comune ritenuto di particolare rilevanza nell'ambito della provincia di Salerno per la presenza di una ricca produzione agricola e di numerose attività imprenditoriali connesse con l'allevamento bufalino e l'industria casearia. La metodologia individuata ha previsto la partizione del territorio oggetto di studio in sub aree, al fine di consentire una lettura disaggregata delle caratteristiche ambientali; successivamente, si è proceduto ad una seconda fase rivolta alla raccolta ed alla elaborazione di dati e di cartografie che consentissero un'analisi territoriale di dettaglio e la messa a punto di indicatori rispondenti all'obiettivo prefissato. Nell'ultima fase della ricerca, si è provveduto a costruire una matrice al fine di mettere a confronto le diverse sub aree individuate in relazione al peso dei singoli indicatori.

### **Abstract**

The objective of the study has been to identify a methodology for the development of a thematic map of the environmental quality in the town of Capaccio / Paestum, considered a major center in the province of Salerno for the presence of a rich agricultural production and many important businesses connected to buffalo farming and the dairy industry. The methodology identified has entailed the partition of the studied area into several sub-areas, in order to allow a disaggregated reading of the environmental characteristics. Subsequently, a second phase was started for the collection and processing of data and maps that could allow a detailed territorial analysis and the development of indicators that could meet the intended objective.

In the last phase of the study, we proceeded to build a matrix that could compare the different sub-areas identified with reference to the significance of each indicator.

### **Introduzione**

La crescente attenzione rivolta allo studio del rapporto ambiente/agricoltura ha alimentato un nutrito dibattito sulla misurabilità della qualità ambientale e della sostenibilità delle diverse attività rurali. La necessità di valutare la capacità dei diversi indicatori individuati di definire uno status o una funzione ambientale ha sempre costituito un problema per gli esperti di settore che, in genere, si sono limitati all'analisi di elementi strutturali (ad esempio le analisi di filiera) e, in misura minore, allo studio delle funzioni proprie delle componenti ambientali.

Tali componenti costituiscono la base del lavoro qui presentato che ha avuto come campo applicativo il territorio del comune di Capaccio/Paestum, di particolare rilevanza nell'ambito della provincia di Salerno<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> La Camera di Commercio, Industria, Agricoltura e Artigianato di Salerno ha commissionato la ricerca dal titolo "Qualità dell'ambiente e produzioni certificate nel comune di Capaccio" all'Osservatorio dell'Appennino Meridionale, Consorzio costituito dalla Regione Campania e dall'Università degli Studi di Salerno, con sede presso quest'ultima. Al lavoro hanno collaborato il "Laboratorio Sistemi Informativi Geografici" del Dipartimento di Scienze del Patrimonio

La ricerca ha avuto come obiettivo la realizzazione di una carta tematica della qualità ambientale del territorio prescelto, considerando di primaria importanza l'analisi del rapporto fra le condizioni del contesto territoriale e la produzione agricola, l'allevamento bufalino e l'industria casearia.

La metodologia, messa a punto dopo un'ampia ricerca bibliografica, ha previsto, in via preliminare, la partizione del territorio oggetto di studio in sub aree, al fine di consentire una lettura disaggregata delle caratteristiche ambientali; successivamente, si è proceduto ad una seconda fase rivolta alla raccolta ed alla elaborazione di dati e di cartografie che consentissero un'analisi territoriale di dettaglio ed alla conseguente messa a punto degli indicatori necessari allo svolgimento della ricerca. In tale fase è stato opportuno procedere a numerosi sopralluoghi, necessari anche al fine di individuare i punti di prelievo dei campionamenti di suolo e di acqua superficiale e di falda per le previste analisi di laboratorio.

Nell'ultima fase della ricerca si è provveduto a costruire una matrice utile per qualificare le diverse sub aree individuate in relazione al peso dei singoli indicatori.

### La partizione del territorio di Capaccio in sub aree

Il comune di Capaccio/Paestum, situato nella provincia di Salerno, a sud del Capoluogo, è parte integrante della Piana del Sele, suddivisa in due sub-sistemi, destra e sinistra Sele, di cui costituisce uno dei centri più importanti sia per la rilevanza delle produzioni agricole, dell'allevamento bufalino e dell'industria casearia, sia per le molteplici attività connesse con il turismo balneare e culturale collegato, quest'ultimo, alla presenza del Parco archeologico di Paestum (Fig.1).



Figura 1 – Ubicazione del comune di Capaccio nel contesto della provincia di Salerno.

culturale (DiSPaC) ed il “Laboratorio di Chimica” del Dipartimento di Chimica e Biologia, entrambi dell’Ateneo salernitano. L’Ente camerale ha considerato lo studio su Capaccio un modello, indicativo di una metodologia di analisi applicabile ad altri comuni del Salernitano, che potesse fornire informazioni attendibili agli Enti territoriali locali, oltre che agli imprenditori del settore, ai consumatori e, più in generale, all’opinione pubblica, in merito alla qualità ambientale dei territori ove si realizzano numerose produzioni agricole e si svolgono una o più fasi di lavorazione relative ad importanti filiere agroalimentari.

Come precedentemente accennato, ai fini della costruzione di una carta tematica della qualità ambientale sufficientemente rappresentativa della realtà territoriale, è apparso necessario suddividere la superficie comunale di Capaccio in più sub aree. Inizialmente, si è proceduto ripartendo il territorio in tre grandi fasce con andamento nord-sud, delimitate rispettivamente dalle curve altimetriche dei 10 e dei 50 metri.

La prima fascia, quella costiera, compresa tra la linea di battigia e la curva altimetrica dei 10 metri, è caratterizzata da tre fattori di rilevante importanza, consistenti nel forte peso delle superfici artificiali rispetto al contesto comunale (aree urbanizzate, opifici, spazi in vario modo cementificati o impermeabilizzati), nelle molteplici attività legate al turismo balneare e culturale e nello sfruttamento agricolo intensivo del suolo (in particolare nella sezione più meridionale).

La seconda fascia, costituita dalla sezione del territorio comunale compresa tra le curve di livello dei 10 e dei 50 metri, è caratterizzata da un'economia basata sull'uso agricolo del suolo; prevale l'agricoltura irrigua intensiva e di serra ed è molto elevato il numero di stalle e di spazi per gli allevamenti zootecnici nonché quello delle aziende casearie.

L'area si distingue anche per essere attraversata in senso longitudinale dalle infrastrutture di collegamento nord-sud (SS 18) e da una rete di strade di importanza locale; vie di comunicazione che nel tempo hanno attratto ai loro margini numerose attività commerciali ed imprenditoriali.

La terza fascia è compresa tra la curva di livello dei 50 metri ed il monte Polveracchio che sovrasta il centro di Capaccio, borgo edificato in seguito all'impaludamento della Piana in un sito salubre, lontano dalla palude e dalla malaria<sup>2</sup>. Qui, procedendo verso l'altura, l'agricoltura si trasforma passando da irrigua a prevalentemente asciutta, con la predominanza di colture arboree da frutto, di oliveti e di vigneti. Ancora più in alto si impone il bosco di latifoglie, a tratti, però, degradato a cespuglieto. Appare ben visibile nel paesaggio, specialmente nei campi adiacenti o confinanti con il centro antico, l'eccessiva frammentazione della proprietà fondiaria.

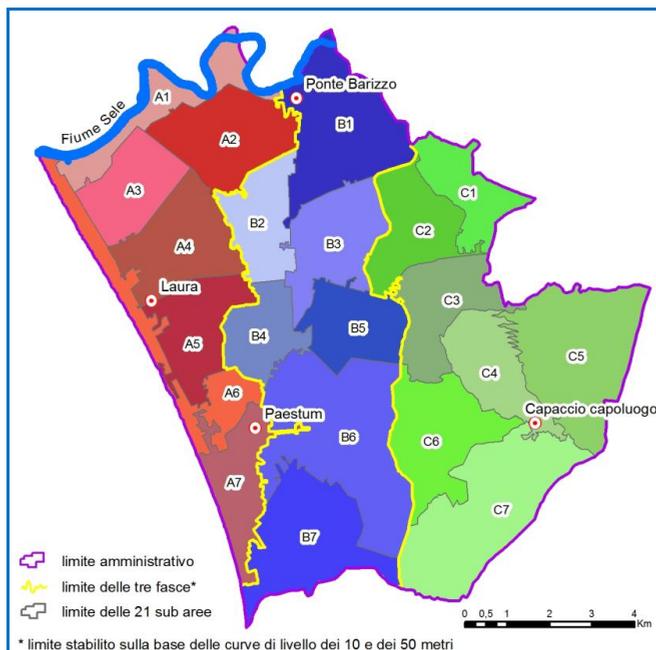


Figura 2 – La suddivisione in sub aree del territorio di Capaccio.

<sup>2</sup> Cfr. Cataudella M. (1974), *La Piana del Sele*, Istituto di Geografia economica, Università degli Studi di Napoli, vol. XIII.

Le linee di confine tra le fasce di territorio sopra descritte individuano, quindi, aree con marcate e differenti caratteristiche geografiche, di estensione grossomodo equivalente<sup>3</sup>, la cui delimitazione è stata effettuata tenendo conto delle curve di livello indicate, pur apportando parziali ritocchi, al fine di non tagliare arbitrariamente le sezioni di censimento.

Successivamente, si è proceduto ad una ulteriore suddivisione del territorio comunale in 21 sub aree (7 per ogni fascia), necessaria per consentire una rappresentazione disaggregata dei dati ambientali (Fig. 2). Le unità individuate hanno una superficie media di 5,38 kmq, con ampiezze che variano da 10,78 kmq (la più grande) a 3,30 kmq (quella più piccola).

La differenza di estensione dipende dall'uso del suolo e dal grado di omogeneità del territorio. Le sub aree più estese, difatti, sono quelle situate nel contesto collinare/montano ricoperto prevalentemente da bosco e poco abitato, mentre le più piccole, che si trovano in pianura, sono molto più articolate dal punto di vista degli insediamenti, delle attività e dell'uso del suolo.

Va sottolineato che la partizione effettuata non differisce eccessivamente da quella tradizionale che suddivide il territorio del comune in 16 frazioni.

### I supporti cartografici utilizzati

Il lavoro di ricerca sulla qualità ambientale del comune di Capaccio si è avvalso di utili informazioni derivanti da cartografie tematiche a grande scala prodotte da Enti territoriali che, con tempi e finalità differenti, si sono occupati dell'area in esame<sup>4</sup>.

Di particolare utilità si è rivelata la carta dell'uso del suolo CORINE Land Cover (Coordination of Information on the Environment). In questa sede la carta è stata modificata semplificandola, ovvero sostituendo le categorie "seminativi vernini, autunnali, primaverili..." con quelle relative alle "colture estensive/intensive" "irrigue/asciutte...", giacché, in questa sede, i dati di maggiore interesse non riguardavano la stagionalità dei prodotti agricoli ma piuttosto le modifiche subite dai suoli attraverso le lavorazioni meccaniche profonde, le irrigazioni frequenti, l'uso di prodotti chimici (fertilizzanti, diserbanti etc.). Le modifiche apportate alla carta hanno richiesto sopralluoghi territoriali e l'utilizzazione di informazioni derivate dalle cartografie a grande scala prodotte dal Comune di Capaccio (Fig. 3).

La CORINE è stata utilizzata, oltre che per fornire utili indicazioni sul territorio in esame, anche per localizzare con precisione i punti di prelievo dei campioni di acqua, superficiale e di falda, e di suolo nelle diverse sub aree, prendendo in considerazione sia la tipologia delle colture (intensive/estensive), sia altre forme di uso del suolo quali le serre e gli spazi per gli allevamenti.

<sup>3</sup> Le tre fasce considerate hanno rispettivamente le seguenti estensioni: fascia costiera 31,73 kmq; fascia intermedia 41,20 kmq; fascia interna 40,10 kmq.

<sup>4</sup> Sono stati di grande utilità per la realizzazione della ricerca la consultazione e l'utilizzo di alcune cartografie a grande scala realizzate dal Comune di Capaccio, dalla Regione Campania e dalle Autorità di Bacino territorialmente competenti.

La principale documentazione utilizzata è stata quella di seguito indicata:

Comune di Capaccio (2010), *Rapporto Ambientale Preliminare*, CUP 874, (progettista Francesco Forte);

Comune di Capaccio (1989), *PRG - Piano Regolatore Generale del Comune di Capaccio*, (vigente);

Comune di Capaccio, *PUC - Piano Urbanistico Comunale*, (in fase di elaborazione);

Regione Campania (2013), *Piano Regionale di Bonifica della Campania (PRB)*, Delibera della Giunta Regionale n.129 del 27/05/2013;

Regione Campania (2013), *Rapporto Ambientale del Piano Regionale di Bonifica in Campania*, CUP 6145;

Regione Campania (2009), *CUAS, Carta dell'Utilizzazione Agricola del Suolo*, (scala 1:50.000);

Autorità di Bacino Sinistra Sele (1999-2000), *Programma di studi, indagini e monitoraggio per la conoscenza e la verifica dello stato quantitativo e qualitativo delle acque superficiali sotterranee e marine costiere*, D.L. 152/99 modificato ed integrato dal D.L. 258/00;

ISPRA, Servizio Geologico d'Italia (2009), *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia*, scala 1:50.000, Foglio 486 Foce del Sele, ISPRA, Roma.

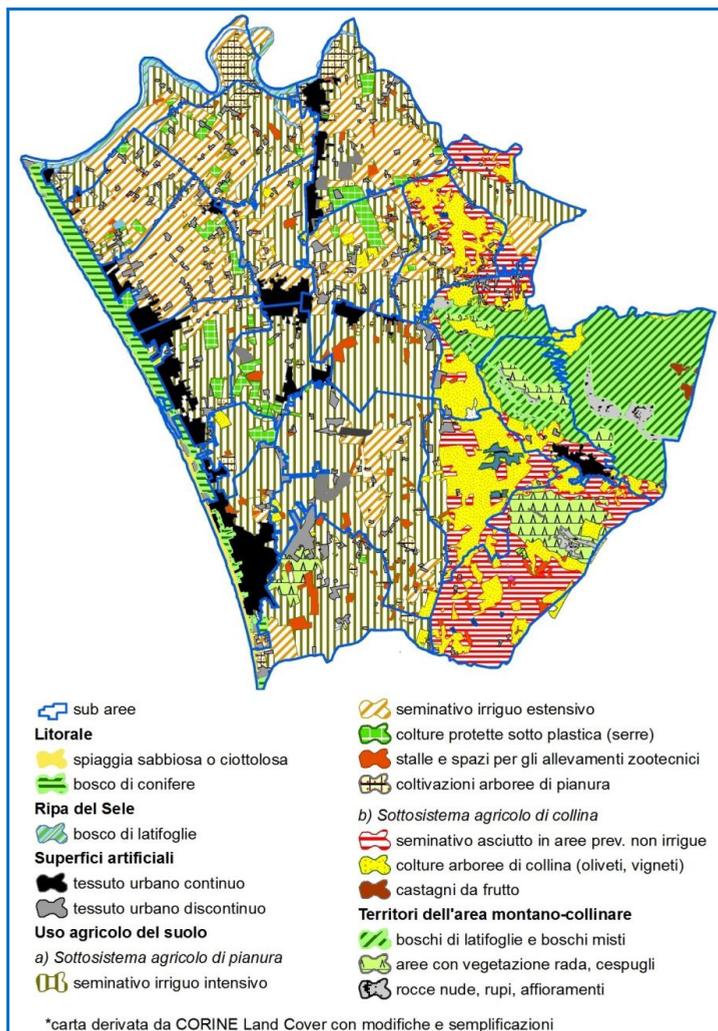


Figura 3 – Uso del suolo.

A seguito del lavoro svolto, sono stati successivamente effettuati i prelievi per le analisi chimiche<sup>5</sup> nei siti indicati, con particolare attenzione alle zone a coltura intensiva, alle serre ed agli spazi per gli allevamenti, al fine di consentire la realizzazione di carte tematiche relative alla salute dell'acqua e dei suoli.

A tale proposito, va specificato che, oltre alle cartografie tematiche citate, ne sono state prodotte altre finalizzate all'analisi del territorio ed alla individuazione degli indicatori utili alla ricerca; fra queste, vale la pena di citare quella relativa alle serre e quella inerente gli allevamenti zootecnici (Fig. 4 e 5), particolarmente significative per il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

<sup>5</sup> I prelievi e le analisi dei campioni di suolo e di acqua superficiale e di falda sono stati realizzati da ricercatori del Laboratorio di Chimica afferente al Dipartimento di Chimica e Biologia dell'Università degli Studi di Salerno, i quali hanno effettuato anche un controllo di alcune filiere produttive e della qualità dei relativi prodotti agroalimentari pronti per la commercializzazione.

### Gli indicatori di qualità ambientale

Numerosi sono gli studi che riguardano la definizione ed il significato degli indicatori di qualità ambientale. Una prima grande distinzione viene effettuata tra indicatori relativi a fenomeni direttamente misurabili (ad esempio fenomeni fisici come le emissioni di CO<sub>2</sub>) e indicatori relativi a fenomeni non misurabili in maniera diretta (ad esempio il comportamento di gruppi umani in relazione ad un dato ambientale) ma che possono essere espressi quantitativamente con riferimento ad un'appropriata scala di intensità. Un buon indicatore deve essere rappresentativo del fenomeno da studiare, facilmente misurabile ed avere un'adeguata valenza analitica, intesa come base tecnico-scientifica di modelli standard internazionali; altre caratteristiche importanti sono la precisione e la chiarezza delle informazioni fornite<sup>6</sup>.

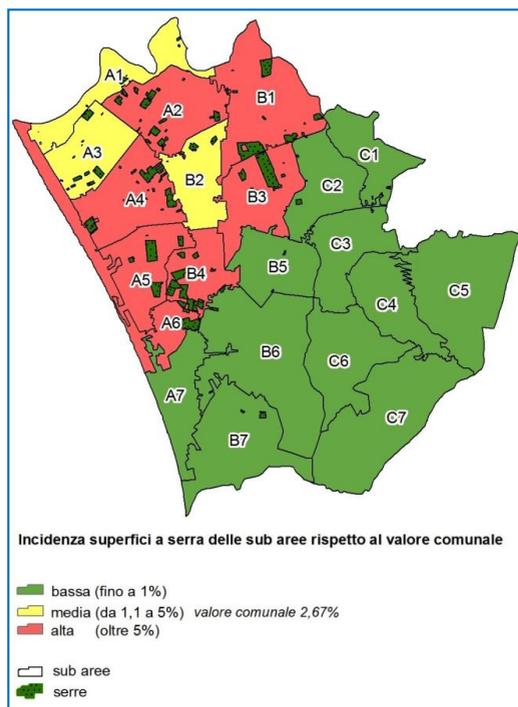


Figura 4 – Superfici a serra.

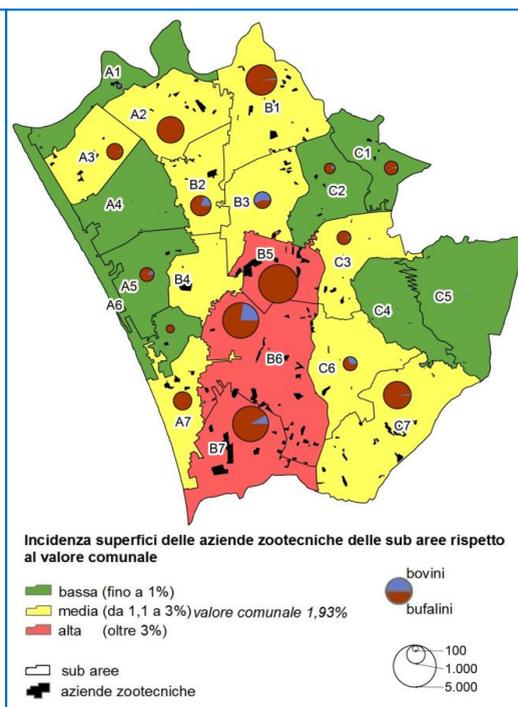


Figura 5 – Spazi degli allevamenti

Negli anni Settanta, lo statistico canadese Anthony Friend<sup>7</sup> sviluppò un modello denominato PSR (indicatori di Pressione, di Stato, di Risposta) che mette in evidenza le relazioni tra i sistemi ambientali e le attività antropiche. Esso è basato sul concetto di causalità: le attività umane esercitano pressioni sull'ambiente e modificano la qualità e la quantità delle risorse, cioè lo stato dell'ambiente. La società risponde a tali cambiamenti mettendo in atto politiche ambientali, economiche e di settore, così da determinare un ciclo di segno opposto alle pressioni, con la conseguente formazione di altre attività e di altri possibili impatti sull'ambiente.

Negli anni Novanta, il modello PSR venne adottato dall'OCSE e successivamente modificato dalla Commissione per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite (UNCSD) che, nel sistema di classificazione, inserì gli indicatori "Determinanti" (Driving Forces of Environmental Change

<sup>6</sup> Cfr. Epifani R. (1992), *Indicatori per il monitoraggio ambientale*, Dottorato di ricerca in Colture erbacee, Sistemi agro-territoriali e Genetica agraria, XXI ciclo, Università degli Studi di Bologna.

<sup>7</sup> Cfr. Friend A. (1977), *Structured Framework for Environmental Statistics and Indicators on the State of Environment*, Organisation for Economic Co-Operation and Development. Environment Directorate, Indiana University.

State), cioè quelli connessi con i fattori socio-economici che causano pressioni ambientali. Nella seconda metà degli anni Novanta, l'Agenzia Ambientale Europea adottò un sistema di classificazione più completo che si ispirava ai precedenti, il modello DPSIR (indicatori Determinanti, di Pressioni, di Stato, di Impatto, di Risposta), ampiamente utilizzato da allora in poi negli studi di settore.

Secondo questo modello le attività umane inizialmente esercitano pressioni sull'ambiente, cambiandone lo stato, successivamente “rispondono” per riequilibrare il sistema uomo-ambiente.

Riassumendo, gli indicatori determinanti descrivono le attività socio-economiche che causano le pressioni ambientali, quali, ad esempio, il numero di abitanti presenti in un bacino, l'estensione di un insediamento o i modelli di produzione e di consumo.

Gli indicatori di pressione indicano le azioni dell'uomo che direttamente causano modifiche sullo stato delle componenti ambientali, quali le cave, i prelievi di sabbia da un fiume o la dispersione nell'ambiente di rifiuti inquinanti. La correlazione tra un indicatore di pressione e un indicatore determinante fornisce un indice di efficienza ambientale (ad esempio in un bacino idrografico il rapporto tra gli scarichi di reflui ed il numero di abitanti indica il livello di efficienza depurativa degli insediamenti).

Gli indicatori di stato descrivono le condizioni di qualità delle varie componenti ambientali; ne sono un esempio quelli relativi allo stato di salute dell'acqua superficiale e di falda o dei suoli.

Gli indicatori di impatto indicano le modifiche di stato dovute alle pressioni antropiche; ne sono un esempio la riduzione di portata fluviale a valle di un prelievo, oppure l'aumento di nitrati nelle acque di un fiume a valle di uno scarico.

Gli indicatori di risposta descrivono le azioni umane intraprese per risolvere un problema ambientale, come la protezione di determinati territori, la depurazione degli inquinanti o la riduzione dei consumi di risorse naturali.

Gli indicatori utilizzati in questa ricerca, e dedotti in gran parte dalle cartografie prima citate, rientrano nelle categorie previste dal modello DPSIR; in questa sede non sono stati utilizzati unicamente gli indicatori di impatto.

Di seguito viene riportato l'elenco degli indicatori presi in considerazione.

Indicatori determinanti: carico demografico, estensione delle superfici artificiali.

Indicatori di pressione: cave, prelievi di acque o sabbie, rete fognaria, discariche di RSU, discariche nei corsi d'acqua, industrie inquinanti.

Indicatori di stato: qualità dei corsi d'acqua naturali, qualità delle acque superficiali, qualità delle acque di falda, qualità dei suoli nell'ambito dell'agricoltura intensiva, qualità dei suoli nell'ambito dell'agricoltura estensiva irrigua, qualità dei suoli nell'ambito del sottosistema agricolo di collina, qualità dei suoli nelle serre, qualità dei suoli negli allevamenti zootecnici, biodiversità, vulnerabilità idrologica, vulnerabilità da frane.

Indicatori di risposta: aree sottoposte a vincolo di tutela paesaggistica, aree sottoposte a vincolo funzionale, ulteriori unità areali vincolate, Zone di Protezione Speciale, Siti di Interesse Comunitario.

Per quanto concerne il “peso” attribuito ai diversi indicatori, va detto che per quelli non direttamente misurabili e confrontabili con gli standard nazionali o europei (come ad esempio gli indicatori determinanti), la misura è stata calcolata prendendo come riferimento i valori medi dell'insieme territoriale in esame. Vale a dire che nel sistema ambientale di Capaccio il peso di un indicatore determinante (ad esempio il carico demografico) non poteva essere confrontato con quello assegnato allo stesso indicatore rilevato, per esempio, in un cantone svizzero o in una *dā'ira* tunisina e ciò perché le caratteristiche dei contesti territoriali sono talmente diverse da non consentire l'attribuzione di pesi uguali al medesimo indicatore.

Infine, la carta della qualità ambientale è stata realizzata mediante una matrice che raggruppa e sintetizza, per ciascuna delle 21 sub aree precedentemente citate, il valore degli indicatori, rendendo possibile l'individuazione dei diversi livelli di qualità ambientale che connotano il territorio oggetto di studio.

**Bibliografia**

- ANPA (1998), *Manuale per l'attuazione del Sistema Comunitario di Ecogestione ed Audit (EMAS)*, CD-ROM, Sezione banca dati indicatori, Roma.
- Autorità di Bacino Sinistra Sele (1999-2000), *Programma di studi, indagini e monitoraggio per la conoscenza e la verifica dello stato quantitativo e qualitativo delle acque superficiali sotterranee e marine costiere*, D. L. 152/99 modificato ed integrato dal D. L. 258/00.
- Cagnoli P. (2010), *VAS - Valutazione Ambientale Strategica. Fondamenti teorici e tecniche operative*, Flaccovio Editore, Palermo.
- Cataudella M. (1974), *La Piana del Sele*, Istituto di Geografia economica, Università degli Studi di Napoli, vol. XIII.
- Comune di Capaccio (2010), *Rapporto Ambientale Preliminare*, CUP 874, (progettista Francesco Forte).
- Epifani R. (1992), *Indicatori per il monitoraggio ambientale*, Dottorato di ricerca in Colture erbacee, Sistemi agro-territoriali e Genetica agraria, XXI ciclo, Università degli Studi di Bologna.
- European Environment Agency (Eea) (2001), *Environmental indicators: Typology and Overview*, <http://www.eea.europa.eu/publications/TEC25>.
- Forino G., Salvati L., Perini L. (2014), "Dinamiche socio-demografiche, paesaggio e degrado delle terre nella Piana del Sele: un inquadramento geo-economico", *Bollettino della Società Geografica Italiana*, Serie III, 7: 201-215.
- Forte F., Forte F. (2013), *Le inquietudini di progettare urbanistica. La precarietà di una proposta di piano. Capaccio Paestum*, Aracne Editore, Roma.
- Friend A. (1977), *Structured Framework for Enviromental Statistics and Indicators on the State of Environment*, Organisation for Economic Co-Operation and Development. Environment Directorate, Indiana University.
- ISPRA, Servizio Geologico d'Italia (2009), *Note illustrative della Carta geologica d'Italia*, scala 1:50.000, Foglio 486 Foce del Sele, ISPRA, Roma.
- ISPRA (2011), *Catalogo obiettivo indicatori*, ISPRA, Roma.
- Jesinghaus J. (1999), *Il progetto europeo degli indici di pressione ambientale*, Commissione delle Comunità Europee, ISPRA, Bruxelles/Roma.
- Malcevschi S. (1982), *Indici ambientali e studi di impatto* in Schmidt di Friedberg P., Malcevschi S., Moroni A. (a cura di), *Il bilancio di impatto ambientale; elementi costitutivi e realtà italiana*, S.it.E., Parma.
- Malcevschi S. (1987), *Indicatori eterogenei e bilanci di impatto ambientale. Elementi per un paradigma di collegamento*, in Schmidt Friedberg P. (a cura di), *Gli indicatori ambientali: valori, metri e strumenti nello studio dell'impatto ambientale*, Franco Angeli, Milano 1987.
- OECD (1999), *Environmental Indicators for Agriculture*, Vol.2, Issus and Design, Paris.
- Raggi A., Barbiroli G., (1992), *Gli indici di qualità delle risorse ambientali*, Franco Angeli, Milano.
- Regione Campania (2013), *Piano Regionale di Bonifica della Campania (PRB)*, Delibera della Giunta Regionale n. 129 del 27/05/2013.
- Regione Campania (2013), *Rapporto Ambientale del Piano Regionale di Bonifica in Campania*, CUP 6145.
- Silvestri N., Bellocchi G., Bonari E. (2002), "Possibilità e limiti dell'uso degli indicatori nella valutazione agro-ambientale dei sistemi culturali", *Rivista Agronomica*, 3: 233-242.