DOTTORATO DI RICERCA INTERNAZIONALE
INGEGNERIA AGRARIA
XXIV CICLO

Sede amministrativa: Università degli studi di Catania

Laura Carullo

La progettazione paesaggistica dei parchi fotovoltaici in territorio rurale

Tesi per il conseguimento del titolo di Dottore di ricerca

Tutor
Ch.mo Prof. Arch. Giovanna Tomaselli

Coordinatore
Ch.mo Prof. Ing. Claudia Arcidiacono

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA
Dipartimento
GESTIONE dei SISTEMI AGROALIMENTARI e AMBIENTALI

Catania, dicembre 2011

INDICE

Riassunto 7
Resumé 9

1. PREMESSA 11

1.1 PAESAGGIO ED ENERGIA 11

1.2 OBIETTIVI, METODO E ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO 13

PRIMA PARTE

2. STATO DELL'ARTE 18

2.1 PAESAGGI RURALI 18

2.1.1 Evoluzione dei paesaggi rurali 19
2.1.2 Paesaggi ordinari - Paesaggi straordinari 22

2.2 SVILUPPO SOSTENIBILE DEL TERRITORIO 24

2.2.1 Politiche ambientali internazionali 24
2.2.2 Politiche energetiche 25
2.2.3 Energie da Fonti Rinnovabili (FER) 26
2.2.4 Produzione di energia solare in Italia 27
2.2.5 Sviluppo della filiera fotovoltaica 30
2.2.6 Produzione di energia rinnovabile in Sicilia 35

2.3 IMPIANTI FOTOVOLTAICI 38

2.3.1 Cenni sul funzionamento 38
2.3.2 Caratteristiche costruttive degli impianti fotovoltaici a terra 40
2.3.3 Schede di analisi di alcuni impianti fotovoltaici 43

2.4 SPAZIO RURALE COME LUOGO DI PRODUZIONE DI ENERGIA SOLARE FOTOVOLTAICA 57

2.4.1 Progettare il paesaggio fotovoltaico 57
2.4.2 Ruolo del progetto di paesaggio nello sviluppo sostenibile del territorio rurale 58
2.4.3 Criteri di scelta dei siti idonei 60

2.5 LETTERATURA SCIENTIFICA IN TEMA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO: ANALISI CRITICA 62

SECONDA PARTE

3. MATERIALI E METODO 67

3.1 PROCESSO METODOLOGICO 67

3.2 ANALISI DEGLI IMPATTI 69

3.3 ANALISI DEI CARATTERI DEL PAESAGGIO 80

3.4 VALUTAZIONE DEL PAESAGGIO.....84

3.5 INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE.....95

TERZA PARTE

4. APPLICAZIONE NELL'AREA DI STUDIO: IL FOTOVOLTAICO NEL PAESAGGIO PROTETTO DEL BIVIERE DI GELA 103

4.1 SCELTA DELL'AREA DI STUDIO.....104

4.2 AREA DI STUDIO 105

4.2.1 Caratteristiche territoriali 105

4.2.2 Caratteristiche socio-economiche 108

4.2.3 Infrastrutture 109

4.2.4 Attività produttive principali.....110

4.3 RICONOSCIMENTO DEL CARATTERE DEL PAESAGGIO 112

4.3.1 LCA ed ECOVAST adattati al caso di studio 112

4.3.2 Definizione delle Unità di Paesaggio.....116

4.3.3 Schede delle Unità di Paesaggio 156

4.4 VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL PAESAGGIO AD ACCOGLIERE PARCHI FOTOVOLTAICI 185

4.4.1 Sensitività del carattere 185

4.4.2 Sensitività visuale.....195

4.4.3 Valore del Paesaggio.....196

4.4.4 Capacità del paesaggio 198

4.4.5 Definizione degli impatti potenziali 216

5. RECUPERO DEL SISTEMA RURALE COSTIERO ATTRAVERSO UN PROGETTO DI PAESAGGIO 217

5.1 PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO 217

5.2 SPECIFICITÀ DELLA FASCIA COSTIERA EUROMEDITERRANEA 219

5.3 SITUAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO PROGETTUALE.....221

5.4 INDIRIZZI DEL PIANO DI GESTIONE PER L L'AREA DI INTERVENTO PROGETTUALE 223

5.5 PROPOSTA PROGETTUALE 224

5.5.1 Diagnosi del paesaggio alla scala di progetto 225
5.5.2 Sintesi interpretativa 229
5.5.3 Linee di intervento 233
5.5.4 Possibile scenario di produzione e impiego di energie solari nell'area studio 238
5.5.5 Descrizione del progetto 243
5.5.6 Valutazione degli impatti potenziali dello scenario proposto 247

6. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE DELLA RICERCA 250

7. APPENDICE: Riferimenti normativi **.....255**

8. BIBLIOGRAFIA 261

La plante, comme tout capteur solaire, doit privilégier ses dimensions linéaires et sa surface

Francis Hallé, Éloge de la plante, 1999

Riassunto

L'attuale politica energetica internazionale, e quella europea in particolare, sulla scia delle decisioni prese con il protocollo di Kyoto, sta incentivando la realizzazione di impianti energetici "intensivi" su larga scala. Ciò sta determinando una metamorfosi del mondo rurale che, occupando circa il 90% del territorio europeo, offre risorse ed ampie superfici da adibire allo sviluppo di tale tecnologia.

Questa rinnovata centralità assunta dal mondo rurale richiede una corretta gestione e pianificazione del territorio basata su una migliore conoscenza scientifica e sulla partecipazione, a scala locale, degli attori sociali ed economici.

Molti studi hanno messo in evidenza come le politiche ambientali per lo sviluppo sostenibile spesso non includano politiche paesaggistiche, provocando il rifiuto da parte della popolazione ad ospitare grandi strutture energetiche e la scarsa attenzione dei legislatori.

La necessità di ritrovare un equilibrio tra il soddisfacimento delle esigenze di sviluppo economico e il mantenimento della qualità paesaggistica dei luoghi (che incide anche sul miglioramento delle condizioni di vita delle popolazioni), richiede di pianificare i modi con cui tali strutture saranno inserite nel paesaggio e di predisporre metodologie che orientino i processi decisionali.

L'analisi dei possibili futuri assetti del paesaggio rurale è un tema che presenta numerose sfaccettature, poiché diverse possono essere le fonti di energia rinnovabile, la scala di analisi, l'ambito territoriale di riferimento, le specificità locali, il livello di accettazione della popolazione.

In Sicilia per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'Azione Clima, si punta sull'energia fotovoltaica, considerata, fra le diverse forme di energia rinnovabile, la più adatta allo scopo, date le favorevoli condizioni di irraggiamento della regione.

Pertanto, la presente ricerca, partendo dall'analisi dello stato dell'arte in materia di parchi solari, si pone l'obiettivo di elaborare un metodo progettuale che permetta il corretto

inserimento di tali strutture nei processi di trasformazione del territorio, in termini di qualità e coerenza, cercando cioè di innalzare il paesaggio a un ruolo attivo all'interno dell'iter progettuale, piuttosto che relegarlo a quello passivo di ricettore di danni ritenuti inevitabili.

Il metodo proposto si basa sull'analisi dei caratteri paesaggistici, sulla valutazione della loro attitudine ad accogliere il cambiamento indotto da specifiche pressioni antropiche e sull'uso del progetto di paesaggio come strumento per governare i diversi usi del territorio, fornendo proposte di sviluppo compatibili con le esigenze di conservazione della natura, nel rispetto dei principi della Convenzione Europea del Paesaggio.

L'applicazione del metodo su un'area protetta della costa meridionale della Sicilia -territorio agricolo di pregio, dove coesistono in modo contraddittorio, elementi di grande valore naturalistico e attività antropiche ad elevato impatto - ha permesso di valutare la possibilità di usare il solare fotovoltaico come soluzione a medio termine, in grado di innescare processi sostenibili di sviluppo sociale ed economico, conciliabili con la salvaguardia del paesaggio. I risultati conseguiti, calati nella sperimentazione progettuale, riguardano la validazione del metodo e dimostrano come sia possibile innescare processi evolutivi del paesaggio anche attraverso forme d'uso impattanti, purché queste siano inserite in un contesto territoriale "progettato" in modo da garantire l'innalzamento progressivo della qualità globale di un vasto intorno.

Resumé

La politique énergétique internationale actuelle, plus particulièrement celle menée en Europe suite aux orientations définies par le protocole de Kyoto, est en train d'encourager la mise en place à grande échelle d'installations énergétiques "intensives". On assiste donc aux prémices d'une métamorphose du monde rural qui, constituant approximativement 90% du territoire européen, offre les ressources et les surfaces nécessaires au développement de telles technologies.

Ce nouveau rôle prédominant joué par le monde rural impliquera, outre une bonne gestion, une politique d'aménagement du territoire basée sur une meilleure connaissance scientifique et sur la participation, au niveau local, des différents acteurs économiques et sociaux.

Nombre d'études ont mis en évidence le fait que les politiques environnementales associées au développement durable n'incluent souvent pas ou peu de véritables orientations paysagères, entrainant ainsi le refus de la part de la population d'accueillir ces grandes structures énergétiques et une attention insuffisante des législateurs.

La nécessité de retrouver un équilibre entre la satisfaction des exigences de développement économique et le maintien de la qualité paysagère des lieux (influant directement sur les conditions de vie des populations), requiert donc de planifier finement les conditions d'intégration de telles structures et de définir des méthodologies orientant les processus de décision.

L'analyse des futurs aménagements possibles du paysage rural est un sujet présentant de nombreuses facettes : diversité des sources d'énergie renouvelable, des protocoles d'analyse, des domaines territoriaux de référence, spécificités locales, niveau d'acceptation par la population.

La Sicile, afin de réaliser les objectifs prévus par l'Action Climat, mise sur l'énergie photovoltaïque. Celle-ci y est considérée, parmi les différentes formes d'énergie renouvelable, comme la plus appropriée, au vu des conditions d'ensoleillement très favorables de la région.

En conséquence, la présente recherche, partant de l'analyse des derniers avancements en matière des parcs solaires, se pose pour objectif d'élaborer une méthodologie de projet. Cette méthodologie aura pour but de permettre une insertion satisfaisante de telles structures dans les processus de transformation du territoire, en termes de qualité et cohérence, tout en tâchant d'élever le paysage à un rôle actif dans le développement du projet, plutôt que de le reléguer au poste de sujet passif de dommages jugés inévitables.

La méthodologie proposée se base sur l'analyse des caractères paysagers, sur l'évaluation de leur prédisposition à accueillir le changement induit par des pressions anthropiques spécifiques, et sur l'utilisation du projet de paysage comme instrument d'administration de différentes utilisations du territoire. Il s'agira également de fournir des propositions de développement compatibles avec les exigences de préservation des milieux naturels, dans le respect des principes de la Convention Européenne du Paysage.

L'application de cette méthologie à une zone protégée de la côte méridionale de la Sicile - territoire agricole de valeur, où coexistent de manière contradictoire des éléments de grande valeur environnementale et des activité anthropiques à au niveau d'impact - a permis de rendre compte de la possibilité d'utiliser le solaire photovoltaïque comme solution à moyen terme, solution susceptible d'amorcer un processus durable de développement social et économique, compatible avec la sauvegarde du paysage.

Les résultats, obtenus dans le cadre d'une conception expérimentale, concernent la validation de la méthode et démontrent qu'il est possible d'amorcer également des processus évolutifs du paysage par le biais de l'utilisation de formes d'usage à fort impact. Ceci, pourvu qu'elles soient insérées dans un contexte territorial "projeté", de manière à garantir une amélioration qualitative, progressive et globale dépassant les frontières du territoire initial.

1. PREMESSA

1.1 Paesaggio ed energia

Le problematiche ambientali legate al cambiamento climatico e alle crisi economiche-finanziarie, hanno posto l'accento sulla necessità di rivedere l'attuale modello di sviluppo in un'ottica di sostenibilità.

Il protocollo di Kyoto, entrato in vigore il 16 febbraio del 2005, obbliga i Paesi firmatari a ridurre le emissioni annue di gas serra nel periodo 2008-2012.
Nel 2007 questo impegno è stato riconfermato e aggiornato nella politica dell'Unione Europea per il 2020, con la pubblicazione della Renewable Energy Roadmap e con la successiva approvazione, da parte del Consiglio Europeo, dell'Azione Clima Europea, stabilendo di raggiungere, entro il 2020, la quota del 20% di energia rinnovabile sul consumo di energia primaria, di migliorare del 20% l'efficienza energetica e di ridurre del 20% le emissioni di anidride carbonica.
Gli Stati membri hanno presentato, nel 2010, piani d'azione che permetteranno loro di conseguire l'obiettivo vincolante previsto per il 2020; per l'Italia si tratta di coprire con energia prodotta da fonti rinnovabili il 17% dei consumi finali lordi e il 26,4% di energia elettrica .
La Sicilia, dopo alcuni anni di prevalente sviluppo della tecnologia eolica, per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità energetica, oggi punta sull'energia fotovoltaica, considerata, fra le rinnovabili, la più adatta allo scopo, date le favorevoli condizioni di irraggiamento della regione.
I dati concernenti il 2009 e 2010, mostrano uno straordinario incremento della produzione di energia fotovoltaica, confermato dalle informazioni riguardanti il 2011.
I cambiamenti ambientali, sociali ed economici provocati dall'uso di energie da fonti rinnovabili, verosimilmente, stanno portando a una metamorfosi del paesaggio rurale.

L'ambiente rurale, che occupa circa il 90% del territorio europeo, offre, infatti, risorse per le energie rinnovabili sottoforma di produzioni di biomasse, biocarburanti, biogas, impianti fotovoltaici, eolici e idroelettrici.
L'impiego della tecnologia fotovoltaica - quando attuata a larga scala e affrontata come problema esclusivamente ambientale ed economico - comporta ripercussioni negative sul

paesaggio, talvolta disastrose, con il risultato di un maggior timore nella sua applicazione sul territorio.

Se a livello nazionale è largamente condiviso il giudizio positivo sulle politiche a supporto delle fonti rinnovabili, spesso le comunità locali percepiscono i relativi impianti come limitativi della qualità della vita o impattanti sul paesaggio, naturale e costruito (Zoellner et al., 2008).

Per garantire il consenso locale, la scelta migliore è di rendere partecipi i cittadini al processo progettuale, che deve integrare la dimensione ambientale e paesaggistica.

Il paesaggio è la rappresentazione della nostra società, ci ricorda la nostra storia, descrive il nostro modo di vita e di produzione, testimonia la nostra organizzazione sociale.

Il paesaggio, ed in particolar modo il paesaggio rurale, muta continuamente come la società che lo plasma, per soddisfare i propri bisogni primari, culturali, estetici.

Numerosissimi sono i segni che nei secoli l'uomo ha impresso nel paesaggio anche in relazione alla produzione di energia. Mulini a vento, castelli d'acqua, dighe, hanno modificato il territorio testimoniando, per millenni, l'attenzione verso il corretto sfruttamento delle risorse. Nel Novecento il paradigma è radicalmente cambiato, con una produzione energetica indifferente ai luoghi, originando una perdita generalizzata delle regole virtuose su cui si basava il rapporto tra insediamenti ed attività umane e ambiente.

L'evoluzione continua della crescita demografica a scala planetaria, il depauperamento delle risorse naturali, le crisi economiche, i cambiamenti climatici, hanno posto il problema di una riduzione dei bisogni energetici, di una produzione rispettosa dell'ambiente e di una sua più efficiente distribuzione e, all'interno di questa nuova strategia orientata alla sostenibilità, la dimensione territoriale - paesaggistica ha ormai assunto un ruolo determinante.

Il tema energetico deve essere affrontato anche attraverso lo strumento della pianificazione paesaggistica, tentando di risolvere le contraddizioni e trovare le soluzioni, non tanto per mitigare l'impatto delle produzioni di energia sul paesaggio, ma perché esse stesse contribuiscano alla sua qualità ed identità.

Lo sviluppo sostenibile deve avere questa ambizione, promuovendo azioni in grado di coniugare la tutela dell'ambiente e il benessere sociale.

La presente ricerca indaga dunque la possibilità di elaborare criteri per la costruzione di nuovi paesaggi rurali, che rispettino i caratteri dei luoghi e tengano conto dei cambiamenti culturali, sociali e produttivi in atto.

1.2 Obiettivi, metodo e organizzazione del lavoro

Lo studio è finalizzato all'individuazione di un metodo progettuale che aiuti ad inserire le strutture energetiche rinnovabili nei processi di trasformazione del territorio, in termini di qualità e coerenza, e a superare la concezione di mimetizzazione degli impatti negativi, cercando cioè di innalzare il paesaggio ad un ruolo attivo all'interno dell'iter progettuale, piuttosto che relegarlo a quello passivo di ricettatore di danni ritenuti inevitabili.
Il presente lavoro nasce quindi dall'esigenza di comprendere quali sono le tendenze e le esperienze che hanno posto al loro centro il rapporto tra installazioni energetiche e paesaggio e quali le modalità adottate e gli esiti fin ora ottenuti.
Pertanto, l'attenzione è stata rivolta all'analisi dello stato dell'arte in materia di impianti fotovoltaici al suolo, e alla elaborazione di una specifica metodologia che consenta di individuare localizzazioni ottimali dei parchi nel territorio.

Tale metodologia,poi, è stata testata su un'area protetta in cui sono evidenti forme di degrado ambientale e paesaggistico dovute alla presenza di attività economiche ad alto impatto. E' stata valutata la possibilità di usare il solare fotovoltaico come soluzione a medio termine in grado di innescare processi sostenibili di sviluppo sociale ed economico, conciliabili con la salvaguardia del paesaggio.

A tale scopo è stato elaborato un progetto di paesaggio in cui l'input fondamentale è dato dalla possibilità di utilizzare il fotovoltaico anche come mezzo di coinvolgimento di risorse naturali ed umane per lo sviluppo sostenibile, invertendo l'attuale tendenza di abbandono o depauperamento delle risorse naturali, attraverso una pianificazione locale che preveda l'inserimento di risorse rinnovabili.

Il metodo sperimentale è stato applicato secondo il diagramma di flusso di figura 1, dove gli spazi in blu evidenziano le attività relative alle diagnosi paesaggistiche, e quelli in arancio la definizione degli impatti specifici che gli impianti fotovoltaici possono generare sull'ambiente e sul paesaggio. I due processi hanno portato alla definizione, rispettivamente, delle linee guida per la progettazione dei parchi fotovoltaici, e dell'attitudine del paesaggio ad ospitarli. Tali variabili sono stati i presupposti di cui si è tenuto conto per formulare le proposte di inserimento degli impianti nel territorio di riferimento.

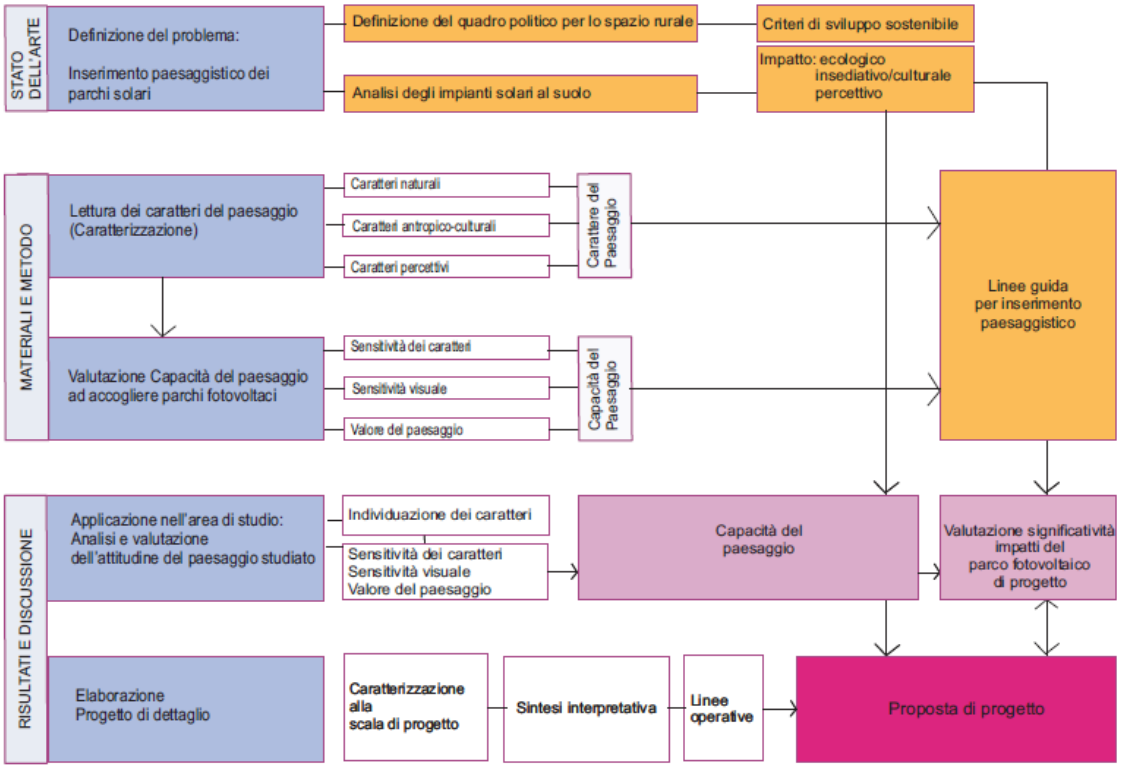


Figura 1. Schema metodologico della ricerca

La tesi è stata sviluppata in ***tre parti***.

Nella ***prima parte*** sono stati trattati gli argomenti di riferimento generale per la fase propositiva della ricerca. In particolare, nel capitolo 2 sono stati approfonditi i seguenti argomenti:

- concetto di paesaggio rurale e politiche attuate nel territorio rurale;
- concetto di sviluppo sostenibile, in relazione alle politiche energetiche ed in particolare alla produzione di energia rinnovabile da impianti solari al suolo;
- cenni sui processi produttivi dell'energia fotovoltaica, sui principi di funzionamento e sulle caratteristiche costruttive degli impianti;
- panoramica dei principali impianti realizzati in Italia ed in ambito internazionale;
- spazio rurale come luogo di produzione di energia solare;
- analisi critica di alcuni fra i principali contributi scientifici riguardanti i rapporti fra energia da fonti rinnovabili e paesaggio.

Particolarmente utile ai fini propositivi è stata l'analisi critica degli impianti solari a terra realizzati in ambito internazionale. Da tale studio sono state estrapolate alcune indicazioni per formulare specifiche linee guida. Sono state evidenziate le "invarianti" delle diverse soluzioni, valutandone altresì la trasferibilità in contesti diversi. Soprattutto, sono state osservate le modalità di inserimento delle strutture in aree agricole e naturali. L'analisi degli impianti esistenti è stata effettuata sulla base di supporti cartacei ed informatici, riportando le informazioni sintetiche su schede appositamente predisposte.

La ***seconda parte*** della tesi è stata dedicata all'esposizione dei riferimenti metodologici assunti per lo sviluppo della parte sperimentale della ricerca.

In particolare, sono stati considerati alcuni metodi adottati in ambito internazionale rivolti al riconoscimento dei caratteri del paesaggio, alla valutazione della capacità di questo ad essere trasformato senza che subisca particolari compromissioni, alla valutazione degli impatti che l'istallazione degli impianti generano sullo stesso. Inoltre, sono state considerate le linee guida che altri paesi europei hanno messo a punto per la realizzazione di parchi fotovoltaici.

Un momento fondamentale dello studio è rappresentato dalla verifica della validità degli input metodologici di riferimento, adattati alla specificità della ricerca, sviluppandone le fasi su un contesto territorialmente definito.

Nella ***terza parte***, dunque, è stata effettuata un'analisi dettagliata del paesaggio dell'area di studio prescelta, attraverso l'elaborazione di carte tematiche e schede. Tutto ciò ha consentito di riconoscere i caratteri del paesaggio e quindi di valutarne potenzialità e criticità rispetto all'ipotesi di inserimento di impianti fotovoltaici al suolo.
Infine, è stato redatto un progetto di paesaggio di una porzione del territorio prescelto in cui il recupero della qualità paesaggistica può essere affidato, nel tempo, all'inserimento di impianti fotovoltaici.

Nello specifico, il progetto proposto valuta l'opportunità di inserire impianti fotovoltaici nel paesaggio serricolo costiero del golfo di Gela - parte del più grande distretto ortofrutticolo italiano – riconvertendone l'uso a medio termine, sostituendo parte degli impianti serricoli esistenti in strutture per la produzione di energia solare, con l'obiettivo di

recuperare, a lungo termine, per le sole esigenze di conservazione della natura, le aree dunali del sito Natura 2000 “Biviere e Macconi di Gela”,.

In tal modo si orienterebbe il recupero ambientale dell’area in maniera graduale e coordinata, con interventi che portino progressivamente ad un risanamento dei problemi di inquinamento ambientale e paesaggistico, tenendo conto delle necessità economiche e sociali del territorio.

Il progetto punta a diminuire, per interventi successivi, l’impatto antropico sul territorio, favorendo l’instaurarsi di nuove pratiche di gestione, per fini agricoli o turistici, attraverso strategie che mirino a rendere compatibili le attività antropiche con le esigenze di conservazione della natura, stabilendo limiti tra uso ed abuso del territorio.

Infine, nel capitolo 6 sono state esposte le considerazioni conclusive del lavoro, evidenziando le possibilità di applicazione della metodologia sviluppata nei processi di pianificazione rivolti ad un uso sostenibile del territorio.

PRIMA PARTE

2. STATO DELL'ARTE

2.1. I paesaggi rurali

Il paesaggio rurale rappresenta la porzione più estesa dell'intero paesaggio antropizzato, quale risultato della relazione tra sistema ambientale e attività umane prevalentemente agricole. Tutte le aree abitate del pianeta, infatti, sono state trasformate nel corso dei secoli per rispondere alla primaria esigenza di produzione di cibo, convertendo il territorio naturale in territorio agrario.

Il paesaggio rurale è quindi principalmente frutto della lenta stratificazione dell'attività agricola sul paesaggio naturale (Bryan, 1933; Sereni, 1961).

Ogni società, con i suoi differenti sistemi produttivi, impone continuamente modificazioni al territorio e alle risorse naturali: "l'uomo modifica la natura per produrre la società" (Godelier, 1984). I paesaggi abitati dunque non sono fissi, ma cambiano in funzione di scelte tecniche ed economiche quotidiane, rivelando le dinamiche presenti sul territorio.

Il paesaggio rurale è la prima immagine percepita di un territorio, un paesaggio familiare, quotidiano, che viene visto e attraversato regolarmente, senza necessariamente suscitare meraviglia ma custode dell'identità storica della popolazione che lo abita e specchio del suo modo di gestire il territorio.

Significativo a tal proposito lo storico ciclo di affreschi del Lorenzetti "*Allegoria del Buono e Cattivo Governo e loro Effetti in Città e Campagna*", dove due rappresentazioni di un medesimo paesaggio urbano e rurale, servono a mostrare gli effetti del Buon governo, equilibrio ed armonia, e del Cattivo governo, degrado e rovina.
Le forme del paesaggio hanno valori intrinseci: il paesaggio è un libro su cui è narrata la storia delle civiltà (Besio, 2003).
Il paesaggio visibile è legato al mondo invisibile delle dinamiche naturali, storiche, sociali, della maniera di abitare il territorio, con le tecniche e le costruzioni che risultano in forme ed immagini.
Nei paesaggi rurali è impressa la conoscenza delle leggi della natura, l'abilità a costruire in funzione di materiali e tecniche disponibili localmente e la continuità storica del processo di sviluppo economico rurale.
Conoscenza, competenza e continuità hanno garantito un equilibrio tra natura, sviluppo degli insediamenti, comunità sociale e identità culturale.

La comprensione di soluzioni formali generate da competenze e sapere spontaneo, utilizzato per soddisfare bisogni pratici, oggi richiede specifiche e complesse analisi scientifiche (Besio, 2003).

La percezione dei territori rurali si evolve parallelamente alla società e se fino al secolo scorso tali aree erano legate esclusivamente alle attività agricole, oggi sono il prodotto di una ricomposizione sociologica: le popolazioni cittadine si appropriano progressivamente degli spazi rurali che diventano anche luoghi di espansione di altri settori economici, di insediamenti abitativi e luoghi di "consumo" del tempo libero. Essi svolgono quindi una funzione non solo produttiva, ma anche paesaggistica e culturale. Le motivazioni della scelta del territorio rurale come luogo di vita vanno ricercate non solo nella qualità dei singoli aspetti ambientali, ma anche nel complesso di valori espressi dal paesaggio (Bryan, 1933). Si guarda al territorio facendo emergere lo spazio rurale come risorsa economica, sociale ed ecologica.

Una tale moltiplicazione e diversità degli usi, spesso però genera conflitti tra chi vede lo spazio rurale come ambito di lavoro e chi gli riconosce una funzione ecologica o estetica. La pianificazione del paesaggio può dare un notevole contributo alla gestione di tale diversità, concorrendo allo sviluppo sostenibile delle aree rurali.

Il paesaggio, come "strumento", permette di leggere le attività agricole passate e presenti, di studiare la loro configurazione spaziale, di sottolineare le interazioni tra sistemi naturali ed antropici e di sostenere assetti futuri per il territorio che tengano conto dei continui mutamenti della società.

2.1.1 Evoluzione dei paesaggi rurali

La grande trasformazione dei paesaggi agrari occidentali ha inizio tra Settecento e Ottocento, a seguito della rivoluzione industriale, con le grandi bonifiche ed il dissodamento di ampie porzioni dei territori collinari e montani, e continua nel Novecento, decretando la supremazia del modello urbano e dando luogo nelle campagna, grazie ai progressi tecnologici dell'agronomia moderna, ad un'agricoltura produttivista, che si pone l'obiettivo dell'autosufficienza alimentare dei paesi produttori e la conquista dei mercati mondiali (Deverre, 2004).

Ne risulta una fase durante la quale l'intenso e rapido sviluppo agricolo è sostenuto dal progresso tecnico (innovazione meccanica, introduzione di nuovi fertilizzanti, miglioramento genetico delle piante) che permette di guadagnare in produttività. Le aziende si orientano

verso una intensificazione e specializzazione delle produzioni, scelte fra quelle meglio remunerate dalla PAC, standardizzabili dal punto di vista delle tecniche agronomiche e della qualità del prodotto e che richiedono minore impegno di manodopera (Giacché, 2010).
Il paesaggio subisce l'impronta di tale modello produttivo: l'introduzione della meccanizzazione agricola porta alla distruzione di molti elementi del paesaggio (siepi, micro - rilievi, dune, etc.) banalizzando le specificità locali.
Tale modello ha prodotto anche conseguenze negative sull'ambiente: inquinamento del suolo e delle acque, erosione, malattie, Ogm, diminuzione della biodiversità, e di questi problemi (Convenzione Europea per il Paesaggio, 2000) la società sta lentamente prendendo coscienza (Deverre, 2004).

Tutto ciò ha avuto notevoli ripercussioni sul paesaggio rurale: "ogni organizzazione a livello agricolo sembra imporre la sua firma sul paesaggio" (Pedroli, 2007); molte aree, soprattutto montane, sono state abbandonate, nelle aree più fertili ed accessibili si sono invece affermate le monocolture, portando ad una semplificazione ed omologazione del paesaggio, "siepi, alberature, colture promiscue sono state cancellate, considerate inutili residui del passato in un'agricoltura disegnata per perseguire solo finalità economiche" (Barbera, 2007).

Sebbene siano stati conseguiti notevoli successi produttivi (soprattutto quantitativi) tale modello è in crisi già dagli anni 70. Attualmente l'agricoltura è investita da un profondo processo di trasformazione nei propri caratteri strutturali, negli assetti organizzativi e nelle modalità di articolazione delle relazioni con gli altri settori dell'economia e della società, a livello globale e locale, perdendo gradualmente, nelle aree rurali, il predominio economico e sociale.

La Conferenza Europea sullo sviluppo Rurale (Cork, 1996) rappresenta il primo atto di una presa di coscienza diversa sulla presenza dell'uomo nei territori rurali, richiedendo una nuova gestione di tali aree, fondata sui concetti di sviluppo sostenibile, di diversificazione, di approccio integrato delle politiche agrarie. Le preoccupazioni per l'ambiente rimettono in causa la monofunzionalità d'uso dei territori rurali e la loro occupazione prioritaria da parte degli agricoltori.
La dimensione ambientale appare anche nella Politica Agricola Comunitaria[1], introducendo il concetto di *Multifunzionalità del territorio rurale*[2] per lo sviluppo sostenibile in agricoltura che

[1] La Politica Agraria Comune (PAC), introdotta per gli Stati della CEE con il Trattato di Roma del 1957
[2] "un'attività economica può dare luogo a più prodotti congiunti e, in virtù di questo, può contribuire a raggiungere contemporaneamente vari obiettivi sociali " (OECD, 2001)

diventa, nel 1999, il secondo pilastro della PAC, con l'obiettivo di "ricostruire e rafforzare la competitività delle zone rurali, contribuendo in tal modo a mantenere e a creare posti di lavoro". La multifunzionalità è accompagnata da nuove regole e sistemi di relazioni tra produttori agricoli e altri fruitori della spazio rurale.
Vengono messe a punto delle *Misure* che puntano a risolvere il conflitto tra attività agricole e mantenimento delle risorse naturali, proponendo agli agricoltori accordi volontari per la tutela dell'ambiente.
Parallelamente si assiste, in alcuni territori, ad un'inversione di tendenza nei movimenti della popolazione, che per la prima volta tornano ad essere diretti dalle città verso le aree rurali, mutando il rapporto tra città, campagna ed agricoltura.

Si afferma il concetto di "ruralità" per descrivere questa nuova realtà, più complessa rispetto a quella agricola. La Comunicazione della Commissione Europea del 1988 afferma che "le nozioni di spazio e mondo rurale vanno ben oltre la semplice delimitazione geografica e si riferiscono a tutto un tessuto economico e sociale che comprende un insieme di attività diverse che vanno dall'agricoltura, all'artigianato, alle piccole e medie imprese, al commercio e ai servizi" (Commissione Europea, 1988).
L'economia delle aree rurali si diversifica: permangono aree rurali escluse dalla crescita economica e dallo sviluppo, ma ad esse si affiancano aree a sviluppo agricolo intermedio integrate nel sistema economico locale, aree di "campagna urbanizzata", come luogo di residenza, e aree di industrializzazione diffusa.

Se nel territorio rurale la funzione primaria resta la produzione di beni alimentari e materie prime, a livello pianificatorio si ricerca la multifunzionalità (OCSE[3], 2001), nel rispetto dell'equilibrio biologico dell'ambiente, per assicurare lo sviluppo socio-economico delle zone rurali e la conservazione dei beni paesaggistici (Donadieu, 2009).
Tale tendenza è confermata anche nella seconda Conferenza Europea sullo Sviluppo Rurale (Salisburgo, 2003) che assegna alla politica di sviluppo rurale gli obiettivi di: accrescere la competitività del settore agricolo promuovendone la ristrutturazione; valorizzare l'ambiente ed il territorio rurale, attraverso attente modalità di gestione; migliorare la qualità della vita nelle zone rurali; promuovere la diversificazione delle attività agricole.

Il modello di agricoltura tradizionale, fondato sulla sola produzione di beni alimentari, non appare più in grado di garantire una piena valorizzazione delle risorse, e di competere economicamente con altre forme d'uso del territorio rurale. Il Documento conclusivo della

[3] Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico

Conferenza di Salisburgo afferma che l'agricoltura svolge un ruolo essenziale "*modellando il paesaggio rurale e consentendo anche il mantenimento di comunità rurali vitali*". All'agricoltura si chiede quindi di produrre beni, servizi ed esternalità positive, sottolineando la "necessità di aiutare gli agricoltori europei ad assumere il ruolo di custodi dello spazio rurale multifunzionale, per favorire il processo di ristrutturazione del settore agricolo attualmente in corso, lo sviluppo sostenibile delle zone rurali e un rapporto equilibrato tra il territorio rurale e le zone urbane" (Conferenza di Salisburgo). Rimettere in causa il processo di specializzazione produttiva spaziale e sociale dà in maniera crescente ai territori rurali lo statuto di beni pubblici, anche se parallelamente le forze del mercato spingono verso nuove forme di specializzazione e privatizzazione dell'ambiente (Deverre, 2004).
Gli orientamenti stabiliti a livello comunitario sono stati trasferiti a livello nazionale con l'inserimento delle tematiche paesaggistiche all'interno del Piano Strategico Nazionale di Sviluppo Rurale, reso operativo con i diversi Piani di Sviluppo Rurale regionali.

La recente presentazione della nuova PAC, conferma la volontà di perseguire lo sviluppo sostenibile delle aree rurali, incoraggiando la protezione dell'ambiente e l'uso efficiente delle risorse, puntando l'attenzione sulla necessità di prendere misure adeguate per evitare la desertificazione, ricordando che l'agricoltura non può rinunciare alla sua funzione primaria che è di produrre alimenti, ma che non c'è incompatibilità con le altre funzioni che può assumere, sia ecologiche che paesaggistiche (Vidal, 2011).

Anche se oggi allo spazio rurale è pienamente riconosciuta la funzione di tutela delle aree naturali, bisogna continuare a ricercare le modalità per conciliare tale ruolo con la necessità di mantenere la funzione agricola che, in genere, nelle forme intensive, è motivo di esternalità negative sull'ambiente e sul paesaggio rurale.

2.1.2 Paesaggi ordinari – Paesaggi straordinari

Anche il concetto di paesaggio, come quello di territorio rurale, si è modificato negli anni e, a partire dalla Legge del 1939 che tutelava i paesaggi eccezionali, ad oggi il suo significato si è allargato per indicare, non solo uno spazio geografico e la percezione complessiva di un territorio, ma anche quello che esso dovrebbe essere come quadro di vita umano e sociale.

All'accezione estetico - percettiva, dominante in Italia fino alla prima metà del Novecento in cui il paesaggio era collegato alla tradizione pittorica Seicentesca e indicava il "bello" di una veduta o di un panorama, si sostituisce lentamente una accezione scientifica, di matrice

mitteleuropea, in cui paesaggio è associato, in una visione unitaria, ai fenomeni naturali e al concetto di territorio (*landscape ecology*).

Al concetto di paesaggio si attribuisce oggi un'accezione vasta e innovativa, che ha trovato espressione e codifica nella *Convenzione Europea del Paesaggio* del Consiglio d'Europa (Firenze, 2000), ratificata dall'Italia con la legge 14/2006 e con il *Codice dei beni culturali e del paesaggio* (Decreto Legislativo del 22 gennaio, 2004, n° 42 e successive modifiche).

"Paesaggio *designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni*" (art.1, *Convenzione Europea per il Paesaggio).*

L'idea di paesaggio appare quindi come una costruzione sociale, culturale e politica di rapporti umani con lo spazio. Non più solo siti eccezionali da proteggere, ma paesaggio come quadro di vita quotidiana da preservare o riabilitare, per quelli che ci vivono (Donadieu, 2009).

Per il concetto attuale di paesaggio *ogni* luogo è unico, sia quando è carico di storia e ampiamente celebrato e noto, sia quando è caratterizzato dalla "quotidianità" ma ugualmente significativo per i suoi abitanti e conoscitori/fruitori, sia quando è abbandonato e degradato e caricato di valenze negative.
Il paesaggio diventa percezione sociale dei significati dei luoghi, sedimentatisi storicamente e/o attribuiti di recente, per opera delle popolazioni, locali e sovralocali. Non più semplice percezione visiva e riconoscimento tecnico, misurabile, di qualità e carenze dei luoghi nella loro fisicità ma coinvolgimento sociale nella definizione degli
obiettivi di qualità e nell'attuazione delle scelte operative.
Questa differente interpretazione del concetto di paesaggio diventa particolarmente importante quando si tratta di paesaggi rurali.
I paesaggi rurali sono, infatti, nella maggior parte dei casi paesaggi *ordinari*, *paesaggi della quotidianità*, e come tali non soggetti ai vincoli dei beni ambientali eccezionali, ma in continua evoluzione, oggetto di sensibilizzazione, di negoziazione, di pianificazione.
I paesaggi rurali sono frutto dei complessi effetti di politiche pubbliche e di interessi privati, sono i paesaggi della diversità. Spesso, ciò si traduce nel fare di questi paesaggi luoghi nei quali si esprime tutta l'eterogeneità della società, composta da un gran numero di attori che agiscono secondo i propri bisogni ed interessi (Lelli, 2000).
Un territorio ordinario può invece diventare straordinario attraverso una presa di coscienza identitaria della società locale, un processo di appropriazione da parte della popolazione che

reclama un paesaggio che la rappresenti, dove interessi e rivendicazioni anche contrastanti siano assunti come scelte visibili nel paesaggio, facendolo apparire originale, specifico, autentico (Michelin, 1999; Donadieu, 2009).

2.2 Sviluppo Territoriale sostenibile

2.2.1 Politiche ambientali internazionali

La contemporanea crisi economica/finanziaria e le problematiche ambientali legate al cambiamento climatico, pongono l'accento sulla necessità di rivedere il modello di sviluppo delle nostre economie e delle nostre società in un'ottica di sostenibilità, e sull'esigenza di individuare nuovi strumenti interpretativi e valutativi del concetto di sviluppo che consentano di fornire informazioni di supporto ai decisori politici non solo sugli aspetti economici, ma anche sulle possibili ricadute sociali e ambientali.

La definizione di Sviluppo Sostenibile (Rapporto Brundtland, 1987) dice che: "*Lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni*", cioè uno sviluppo economicamente efficace, socialmente equo ed ecologicamente sostenibile.

Il quadro politico in cui si inseriscono le strategie legate allo sviluppo sostenibile a livello europeo, risale al quinto programma d'azione a favore dell'ambiente adottato nel 1992, seguito pochi mesi dopo dal Vertice sulla Terra di Rio de Janeiro e dalla firma del protocollo Agenda 21, con il quale gli Stati aderenti si dichiaravano disposti ad intraprendere misure per la promozione dello Sviluppo sostenibile.

La traduzione in termini operativi del concetto di sviluppo sostenibile ha subito una rapida evoluzione in relazione alle priorità e agli obiettivi fissati dai governi dei singoli Paesi e dalle organizzazioni sovranazionali durante i principali summit internazionali.

Da un concetto fortemente correlato con la performance economica, si è passati al riconoscimento delle variabili ambientali (lotta ai cambiamenti climatici, gestione responsabile delle risorse naturali, etc.) e sociali (lotta alla povertà, promozione dell'inclusione sociale, conoscenza, formazione e occupazione, etc.) quali fattori che determinano la direzione e l'andamento dello sviluppo.

Il tema delle risorse naturali, con particolare riguardo alla gestione e utilizzo delle risorse energetiche, rappresenta uno dei nodi cruciali non solo per le scelte dell'Occidente ma soprattutto per tutti quei Paesi emergenti che mirano a un analogo modello di sviluppo.

Di fronte all'avvicinarsi del punto di non ritorno, testimoniato dalle diverse crisi (economica, finanziaria, climatica) in atto, la risposta più condivisa dalla comunità scientifica e istituzionale sembra essere quella dell'adozione di politiche volte a "rendere efficiente il potenziale sociale, ambientale ed economico" e all'interno di queste, la dimensione territoriale sta diventando sempre più importante.

Il *Vertice Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile* (WSSD) (Johannesburg, 2002) ha riconosciuto la necessità di adattare le strategie elaborate alle specificità dell'eco-regione di riferimento. Per i Paesi dell'area mediterranea questo si è tradotto nell'elaborazione della *Strategia Mediterranea per lo Sviluppo Sostenibile* (MSSD) adottata nel 2005, durante la 14° Conferenza delle Parti Contraenti della Convenzione di Barcellona.

Le aree prioritarie trattate dalla Strategia sono acqua, energia, trasporti, turismo, agricoltura, sviluppo urbano e gestione delle coste, basando lo sviluppo sul riconoscimento del valore strategico dell'ambiente e delle identità culturali, con il coinvolgimento delle comunità nei processi di governance. Tra le principali linee di intervento emergono le seguenti: il cambiamento di produzioni e dei modelli di consumo non sostenibili, la gestione sostenibile delle risorse naturali, l'uso razionale di energia con aumento dell'uso di energia rinnovabile, adattamento al cambiamento climatico.

Recentemente il CIHEAM[4], in cooperazione con il centro d'attività regionali del PAM[5], ha pubblicato il suo rapporto annuale, "Mediterra", intitolato "*Ripensare lo sviluppo rurale nel Mediterraneo".* Secondo i risultati dello studio, supportato da ricerche condotte in vari paesi tra cui l'Italia, i cambiamenti climatici, la gestione responsabile delle risorse idriche, la diversificazione economica, rappresentano attuali sfide per la sostenibilità e la competitività dell'agricoltura mediterranea.

2.2.2 Le politiche energetiche

La *Direttiva 2001/77/CE*[6] del Parlamento Europeo e del Consiglio, recepita in Italia con l'emanazione del Decreto Legislativo n. 387/03, ha posto le basi per definire il quadro legislativo in materia di produzione di energia elettrica nell'ambito del mercato europeo e per la promozione delle fonti energetiche rinnovabili, con il duplice scopo di ridurre l'impatto del sistema energetico sull'ambiente e di limitare i rischi derivanti dalla dipendenza energetica

[4] Centro Internazionale di Studi Agronomici Mediterranei
[5] Piano d'Azione per il Mediterraneo del Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente
[6] Direttiva 2001/77/CE (Promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità)

europea.

L'Unione Europea, infatti, importa oggi il 55% del suo fabbisogno e questa percentuale sfiorerà il 70% nel 2030, con una dipendenza più marcata per gli idrocarburi se le tendenze attuali continueranno (ENEA, 2010).

Nel documento-guida del 1997, *Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili. Libro Bianco per una strategia e un piano d'azione della Comunità*, la Commissione europea proponeva, come misura utile a rispettare gli impegni assunti nell'ambito del protocollo di Kyoto, un obiettivo indicativo globale del 12% per il contributo delle fonti energetiche rinnovabili al consumo interno lordo di energia dell'Unione Europea nel 2010.

Nel 2007 tali obiettivi sono stati aggiornati, con la pubblicazione della *Renewable Energy Roadmap*[7], e successivamente approvati dal Consiglio Europeo all'interno dell'Azione Clima Europea ("politica 20-20-20"), stabilendo di raggiungere, entro il 2020, la quota del 20% di energia rinnovabile sul consumo energetico di energia primaria, di migliorare del 20% l'efficienza energetica e di ridurre del 20% le emissioni di anidride carbonica.

La Direttiva 2009/28/CE del 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (recepita con il decreto legislativo n. 28 dello 03/03/2011, pubblicato in Gazzetta Ufficiale Il 28 marzo 2011), stabilisce obiettivi individuali per ogni Stato membro, "definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti" e "detta norme relative ai trasferimenti statistici tra gli Stati membri, ai progetti comuni tra gli Stati membri e con i paesi terzi, alle garanzie di origine, alle procedure amministrative, all'informazione e alla formazione nonché all'accesso alla rete elettrica per l'energia da fonti rinnovabili e fissa criteri di sostenibilità per i biocarburanti e i bioliquidi".

Gli Stati membri hanno presentato, nel 2010, piani d'azione che permetteranno loro di raggiungere l'obiettivo vincolante previsto per il 2020; per l'Italia si tratta di coprire con energia prodotta da fonti rinnovabili il 17% dei consumi finali lordi ed il 26,4% di energia elettrica[8].

2.2.3 Energie da Fonti Rinnovabili (FER)

Le fonti di energia rinnovabili sono quelle che per loro caratteristiche intrinseche si rigenerano

[7] http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/03_renewable_energy_roadmap_en.pdf
[8] http://www.gse.it/approfondimenti/Simeri/PAN/Pagine/default.aspx

o non sono "esauribili" nella scala dei tempi "umani" e, per estensione, il cui utilizzo non pregiudica le risorse naturali per le generazioni future[9].

Secondo la normativa di riferimento italiana, vengono considerate risorse "rinnovabili" il sole, il vento, le risorse idriche, le risorse geotermiche, le maree, il moto ondoso e la trasformazione in energia elettrica dei prodotti vegetali o dei rifiuti organici e inorganici.
(DL 16 marzo 1999, n.79, art. 2,15 GSE-GRTN: "Normativa di riferimento", elenco norme di riferimento). Sarebbero quindi energie rinnovabili, l'energia geotermica, idroelettrica, marina, solare, eolica, da biomasse/agroenergie. L'energia idroelettrica e la geotermica sono le fonti rinnovabili "classiche", l'energia solare, eolica e da biomassa sono invece classificate tra le "nuove fonti di energia rinnovabile" (NFER). Attraverso opportune tecnologie le fonti rinnovabili possono essere convertite in energia secondaria utile, termica, elettrica, chimica, meccanica.
Le fonti rinnovabili vengono inoltre distinte in "fonti programmabili" e "fonti non programmabili', a seconda che possano, o meno, essere programmate in base alla richiesta di energia; nel primo gruppo rientrano: "impianti idroelettrici a serbatoio e bacino, rifiuti solidi urbani, biomasse, impianti assimilati che utilizzano combustibili fossili, combustibili di processo o residui", mentre al secondo gruppo fanno capo: "impianti di produzione idroelettrici fluenti, eolici, geotermici, fotovoltaici, biogas".
Riferendosi alle fonti di energia rinnovabili vengono usati anche i termini: "energia sostenibile" e "fonti alternative di energia", sebbene l'energia sostenibile si riferisca ad una modalità di produzione ed uso dell'energia che permette uno sviluppo sostenibile, tenendo conto anche dell'efficienza degli usi energetici e degli effetti ambientali della produzione; per fonti alternative si intendono invece tutte quelle diverse dagli idrocarburi cioè non fossili.

2.2.4 Produzione di energia solare in Italia

In Italia, l'impegno per lo sviluppo sostenibile si è concretizzato in una significativa concentrazione di risorse per gli interventi su energie rinnovabili e risparmio energetico con "*…un'allocazione finanziaria fissata programmaticamente ex ante nei Programmi Operativi, pari nel complesso all'8 per cento nelle Regioni dell'Obiettivo Convergenza e al 12 per cento in quelle dell'Obiettivo Competitività regionale e occupazione, delle risorse del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale*" (ENEA, 2010).

[9] https://secure.wikimedia.org/wikipedia/it/wiki/Energie_rinnovabili

La Direttiva europea 2009/28/CE, prevede per l'Italia, al 2020, un obiettivo indicativo del consumo lordo di elettricità da fonti rinnovabili pari al 26,4% sul totale.

Secondo i dati ENEA, dal 2000 al 2009, nel nostro Paese la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è aumentata significativamente, soprattutto tra il 2008 e il 2009, arrivando a coprire il 20% del consumo interno lordo di energia elettrica.

La quota più importante di energia rinnovabile proviene dall'idroelettrico, circa il 70%, ma tra le fonti non tradizionali l'eolico ed il fotovoltaico sono quelle che hanno avuto l'incremento più importante (tab. 1).

Fonti energetiche	**2000**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**
Idroelettrica[1]	9725	7935	8139	7219	9157	10810
Eolica	124	515	654	888	1069	1439
Fotovoltaico	4	7	11	26	99	255
Solare termico	11	21	29	45	65	81
Geotermia	1248	1384	1429	1438	1427	1388
Rifiuti	230	751	836	867	892	926
Legna ed assimilati[2]	2344	3153	3328	3710	3900	4098
Biocombustibili	95	172	155	174	718	1178
Biogas	162	343	383	415	459	499
Totale	**13943**	**14283**	**14962**	**14780**	**17786**	**20674**
di cui non tradizionali[3]	1816	3805	4129	4473	5478	6591

FONTE: elaborazioni ENEA su dati di origine diversa

1 Solo elettricità da apporti naturali valutata a 2200 kcal/kWh

2 Non include risultato indagine ENEA sul consumo di legna da ardere nelle abitazioni

3 Eolico, solare, rifiuti, legna (esclusa la legna da ardere), biocombustibili, biogas

Tabella 1. Energia da fonti energetiche rinnovabili in equivalente di fossile sostituito (valori in ktep) (Fonte ENEA)

Nel 2010 la crescita è stata ancora maggiore, i dati Terna[10] parlano di una produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili di 77 TWh, pari al 25,5% della produzione lorda totale e al 22,2% dei consumi lordi.

Le fonti che hanno avuto maggiori incrementi sono: fotovoltaico (+181,8%) ed eolico (+39,5%). In particolare gli impianti fotovoltaici installati sono più che raddoppiati ed hanno aumentato la loro dimensione media di circa il 27% (3,3 MW).

[10] Gestore della rete di trasmissione dell'energia dal 2005

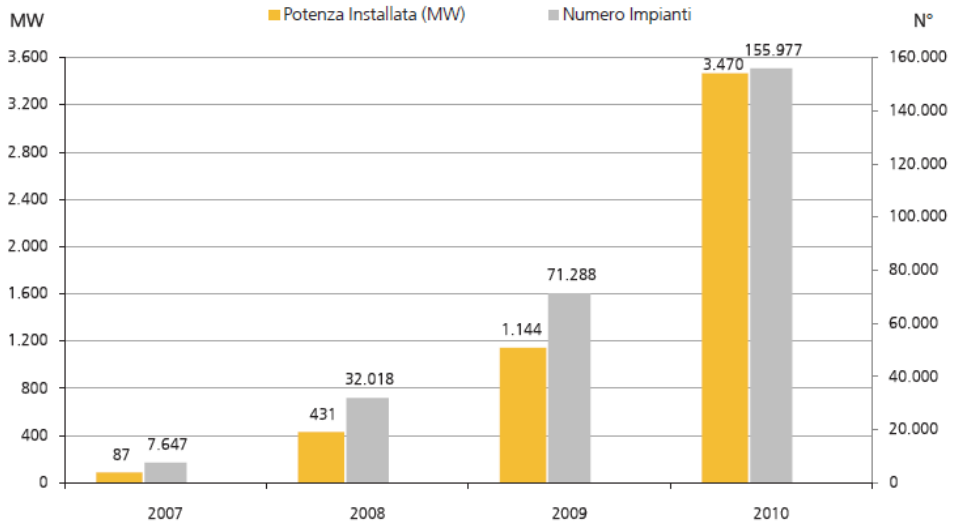


Figura 2. Evoluzione della numerosità e della potenza degli impianti fotovoltaici in Italia (Fonte GSE)

A livello regionale i maggiori incrementi di produzione da fonti rinnovabili si sono avuti in Sicilia (53%) e Umbria (43,7)[11].

L'Italia, a fine 2010, si colloca al terzo posto in Europa (dopo Germania e Spagna) per quanto riguarda sia la potenza eolica (5797 MW), che quella fotovoltaica (3470 MW) e rispettivamente sesta e quarta al mondo[12].

I positivi risultati quantitativi (fig. 2), sono da attribuire alle favorevoli condizioni che si sono create in Italia per lo sviluppo delle applicazioni fotovoltaiche, in virtù sia dell'entrata in vigore del conto energia che di altri provvedimenti di supporto quali il servizio di scambio sul posto e il ritiro dedicato dell'energia immessa in rete. Questo scenario, in concomitanza con la significativa riduzione dei costi degli impianti registrata nell'ultimo biennio a seguito del repentino calo del prezzo dei moduli, ha portato a un netto miglioramento dei ritorni economici degli investimenti, per cui è facile prevedere che il mercato fotovoltaico in Italia continuerà a crescere a ritmi sostenuti.

Nel corso del 2011 la potenza fotovoltaica installata sta, infatti, crescendo in maniera ancora più sostenuta con oltre 9600 MW cumulati ad agosto 2011[13].

[11] http://atlasole.gse.it/atlasole/
[12] GSE - Il solare fotovoltaico - Dati statistici al 31 dicembre 2010)
[13]http://www.gse.it/Pagine/Il-contatore-fotovoltaico.aspx;
http://www.gse.it/approfondimenti/Simeri/Monitoraggio/Pagine/C1.aspx

2.2.5 Sviluppo della filiera fotovoltaica

Tenuto conto dell'elevata numerosità di impianti da FER attualmente installati in Italia, è possibile delineare alcune linee evolutive.

L'ENEA ha elaborato diversi scenari di sviluppo che prevedono tutti una crescita a ritmi elevati della produzione di energia da fonti rinnovabili fino al 2020, per effetto dell'ipotesi di estensione dell'attuale sistema di incentivazione. Nel lungo periodo tale produzione subisce un rallentamento, stabilizzandosi intorno al 24% del Consumo elettrico Interno Lordo di elettricità, nell'ipotesi di un graduale azzeramento dei sussidi ed in ragione di una produzione di natura "intermittente".

Nell'ipotesi di opportuni interventi sul sistema di produzione di energia, invece, la produzione FER potrebbe continuare ad aumentare nel lungo periodo, raggiungendo il 30% del Consumo Interno Lordo e il 35% della produzione elettrica nel 2050.

In tale scenario (fig. 3), la produzione elettrica da impianti fotovoltaici e a concentrazione, sarebbe in costante crescita anche nel lungo periodo per effetto del graduale aumento del prezzo della CO_2 e per la riduzione dei costi della tecnologia, raggiungendo nel 2050 i 21 TW.

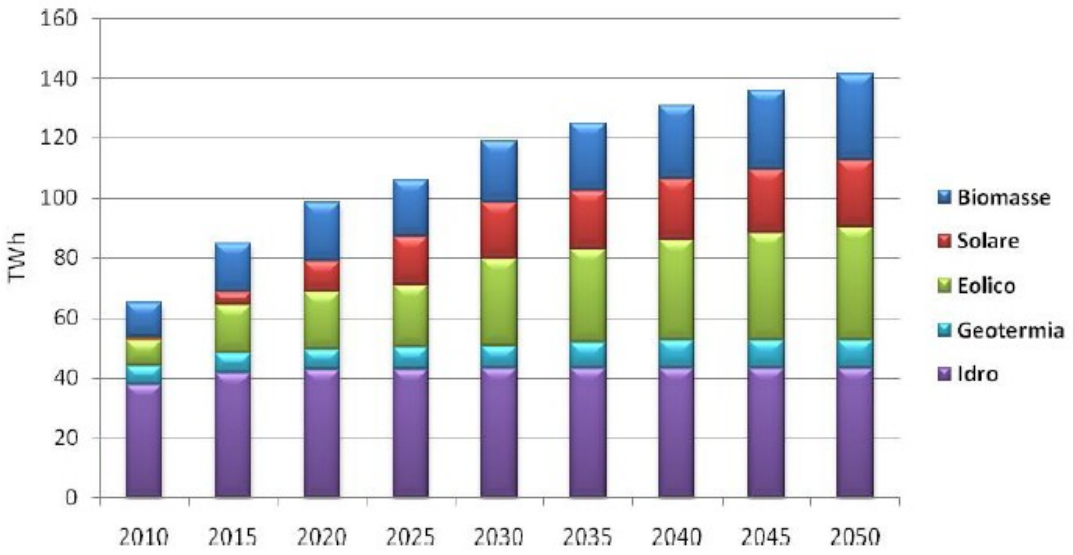


Figura 3. Produzione elettrica da fonti rinnovabili nello scenario BLUE HG (TWh). Anni 2010-2050 (Fonte ENEA)

Le strategie dell'ENEA per il miglioramento dell'efficienza energetica in Italia, indicano tra i principali problemi da risolvere la rigidità e la congestione della rete elettrica nazionale, che causano difficoltà nella gestione dei flussi elettrici, proponendo la migrazione dall'attuale modello di rete elettrica verso uno a *Generazione Distribuita*.

Il sistema elettrico nazionale è, infatti, attualmente basato su poche grandi centrali, alimentate prevalentemente con fonti fossili, che trasportano l'energia prodotta anche a grandi distanze direttamente ai luoghi di consumo, con perdite di trasmissione anche considerevoli e con riflessi immediati sul costo finale dell'energia disponibile.

Il modello a Generazione Distribuita invece consta di molti sistemi di generazione elettrica di piccola taglia, modulari e prossimi geograficamente ai consumatori finali, con possibilità di essere alimentati da fonti di energia rinnovabile (usualmente in assetto cogenerativo).

Le prospettive di evoluzione della rete elettrica parlano di un sistema decentralizzato, fortemente integrato a livello internazionale e ad elevato utilizzo di fonti rinnovabili (ENEA, 2010).

Relativamente alla distribuzione sul territorio nazionale, gli studi sviluppati in ambito ENEA e Universitario, mostrano una riduzione dell'installazione di impianti solari, al crescere della densità abitativa ed all'aumentare delle dimensioni degli edifici.

In tutta Italia, indipendentemente dalla densità demografica, gli impianti solari (termici e fotovoltaici) installati su edifici, sono posti prevalentemente su abitazioni monofamiliari e con tetto spiovente.

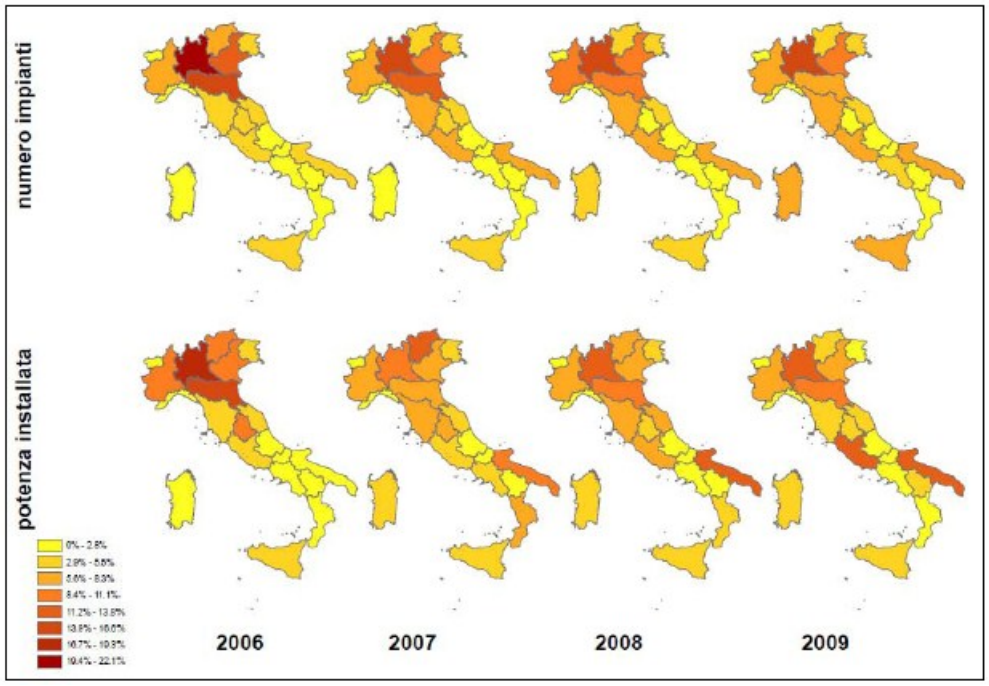


Figura 4. Distribuzione regionale per anno degli impianti fotovoltaici
(Fonte L. Diappi, Polit. Milano - Dati GSE-ENEA)

La figura 4 mostra come si sia evoluto, dal punto di vista temporale e spaziale/territoriale, il posizionamento degli impianti solari fotovoltaici nelle varie regioni del nostro Paese.

Al crescere delle dimensioni strutturali degli edifici, si nota una flessione del numero di impianti installati ed anche della potenza. Si può concludere che permane una sorta di adattamento al territorio, "disponibile all'accoglienza" degli impianti e delle specifiche caratteristiche e/o limiti.

Avendo ciascuna di esse una differente morfologia, ed una conseguente differente solarizzazione del territorio, non modificabile nel tempo, ne deriva che i diversi processi di penetrazione degli impianti solari sono riconducibili ad altri fattori, di natura socio-culturale, che ciascuna regione ha messo in campo contemporaneamente, identificabili in:

- capacità e scelte formative;
- struttura urbana (dimensioni dei Comuni e forma degli edifici);
- politiche e *facility* locali anche di carattere gestionale (incentivi regionali, processi autorizzativi, cultura della sostenibilità) (ENEA, 2010).

b

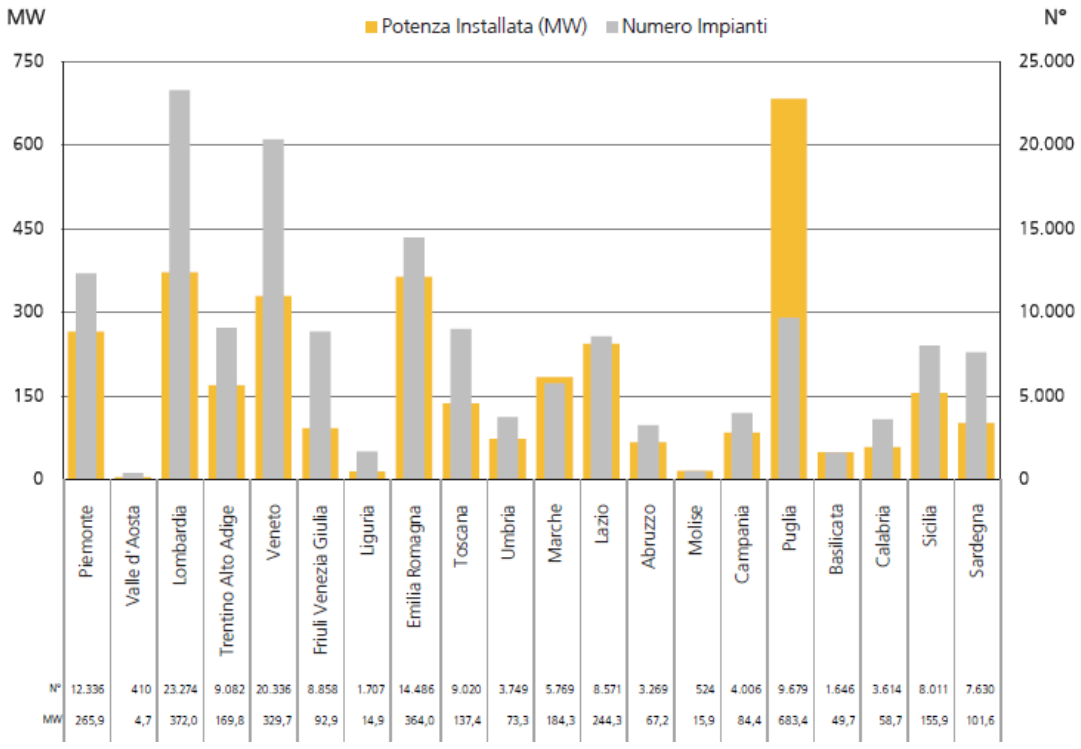


Figura 5. Distribuzione regionale di numerosità e potenza a fine 2010 (Fonte GSE)

Dalla figura 5 risulta una distribuzione regionale variegata, con prevalenza degli impianti di piccola taglia al Nord, mentre la Puglia si pone al primo posto come potenza realizzata, grazie soprattutto agli impianti di grande taglia.

L'analisi del territorio e delle "sue potenzialità", in termini di realtà produttive, formative, nonché delle caratteristiche morfologiche possono rappresentare un fondamentale punto di partenza per l'impostazione e la programmazione della politica energetica nazionale armonizzata con i diversi livelli dello sviluppo locale.

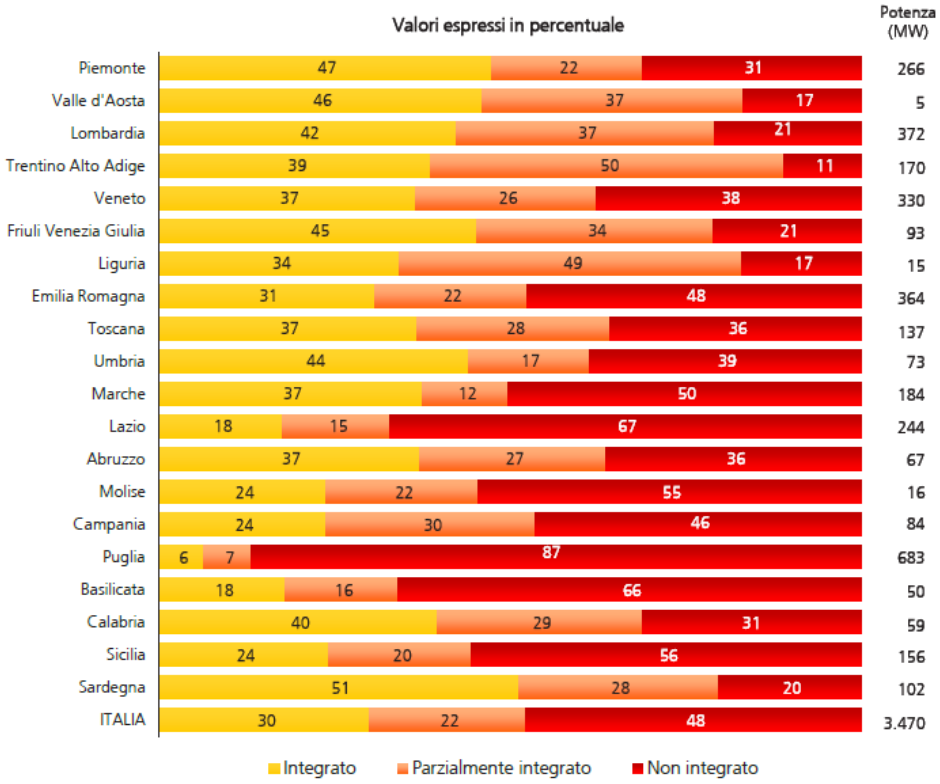


Figura 6. Ripartizione regionale della potenza per tipologia di integrazione architettonica a fine 2010 (Fonte GSE)

La figura 6 mostra il livello di integrazione architettonica degli impianti solari per regione. Il non integrato corrisponde all'impianto a terra. Si nota una prevalenza degli impianti a terra a Sud, specialmente in Puglia (87%). In Sicilia tale percentuale è del 56%. Nelle regioni del Nord vi è invece una maggioranza di impianti totalmente integrati.

	A terra		Non a terra	Totale	A terra	Non a terra
Regione	mq	MW	MW	MW	%	%
Piemonte	1.342.171	66,8	199,0	265,8	25,1	74,9
Valle d'Aosta	7.009	0,5	4,2	4,7	10,9	89,1
Lombardia	918.257	46,7	325,3	372,0	12,6	87,4
Trentino Alto Adige	73.641	4,5	165,0	169,5	2,7	97,3
Veneto	1.230.044	101,3	228,4	329,7	30,7	69,3
Friuli Venezia Giulia	408.772	15,9	77,0	92,9	17,1	82,9
Liguria	17.232	1,6	13,3	14,9	10,9	89,1
Emilia Romagna	3.377.681	157,5	205,8	363,3	43,3	56,7
Toscana	757.747	38,5	98,8	137,3	28,1	71,9
Umbria	441.930	22,9	50,4	73,3	31,2	68,8
Marche	1.793.917	80,2	104,1	184,3	43,5	56,5
Lazio	3.868.247	155,3	89,1	244,3	63,5	36,5
Abruzzo	344.408	19,6	46,7	66,3	29,5	70,5
Molise	181.115	8,4	7,5	15,9	52,8	47,2
Campania	346.358	30,3	50,0	80,4	37,8	62,2
Puglia	14.839.462	576,2	106,3	682,5	84,4	15,6
Basilicata	728.240	30,3	19,4	49,7	60,9	39,1
Calabria	306.751	13,9	44,4	58,3	23,8	76,2
Sicilia	1.802.720	77,3	75,3	152,6	50,6	49,4
Sardegna	383.758	17,9	83,7	101,6	17,6	82,4
Italia	33.169.460	1.465,5	1.993,6	3.459,1	42,4	57,6

Tabella 2. Suddivisione degli impianti a terra e non a terra a fine 2010 (Fonte GSE)

Dalla tabella 2, attraverso la dichiarazione della superficie occupata dall'impianto, nel caso degli impianti incentivati dal Conto Energia, si evince che la superficie media è di 2,3 ha/MW.

La figura 7 mostra la ripartizione della potenza per settori economici. A livello nazionale il 59% è installato nell'Industria, il 15% alla pari nell'agricoltura e nel domestico e l'11% nei servizi.

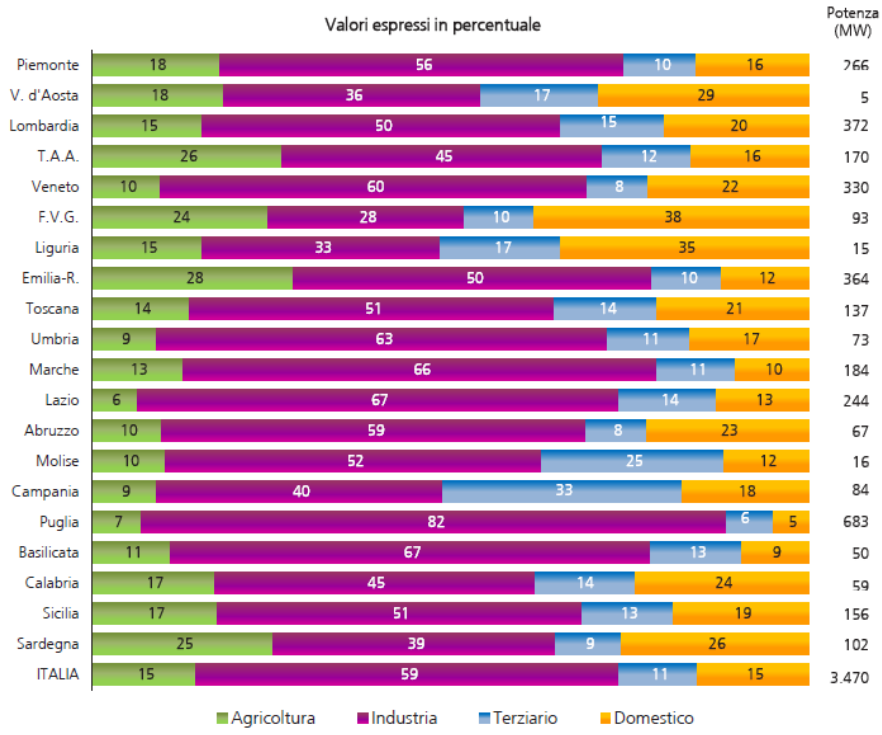


Figura 7. Ripartizione della potenza per settore di attività a fine 2010(Fonte GSE)

È interessante infine rilevare le aree geografiche che hanno maggiormente contribuito alla crescita degli occupati nel settore energetico. I dati ISFOL[14] mostrano che essi si collocavano, nel 2003, soprattutto, nelle regioni del Nord-Ovest, dove continuano a crescere in modo sostenuto (+74% rispetto al 2003).

Nel 2008 gli occupati nelle regioni del Nord-Est e dell'Italia meridionale/insulare sono cresciuti, negli ultimi anni, in maniera esponenziale, arrivando a coprire nel 2008 più del 50% del totale degli occupati nel settore energia.

La quota delle regioni del Sud e delle Isole, si è quasi quadruplicata dal 2003 al 2008, arrivando a costituire la prima area geografica in termini di occupazione (fig. 8).

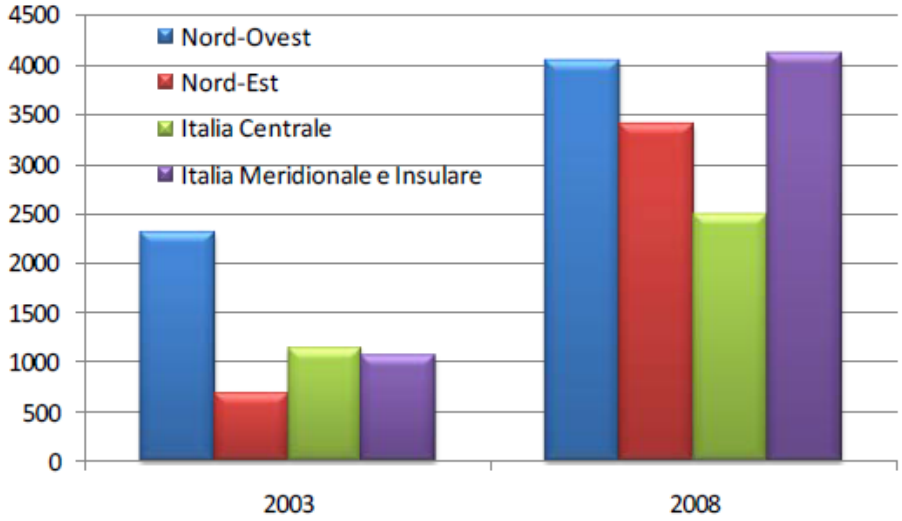


Figura 8. Occupati per area geografica, anni 2003-2008 (Fonte ENEA – Dati ISFOL)

2.2.6 Produzione di energia rinnovabile in Sicilia

Le norme nazionali di decentramento amministrativo (D.Lgs. 112/1998) assegnano competenze in materia di energia alle Regioni, alle Province ed ai Comuni.
La maggior parte delle emissioni del sistema energetico siciliano però è correlata a situazioni per cui intervengono le strategie sovra-regionali.
La Regione Siciliana, nonostante la modesta entità e diffusione del suo tessuto industriale, svolge, infatti, un servizio di enorme rilievo nell'ambito del contesto nazionale e comunitario,

[14] Istituto per lo sviluppo della formazione professionale dei lavoratori

ospitando molte industrie ad elevata intensità energetica (cinque raffinerie attive) che fanno della regione uno fra i territori del Paese con maggiori impatti ambientali.

Nel 1990 le emissioni di anidride carbonica pro-capite in Italia erano stimate in media in 8,3 t/abitante mentre nella Regione, per il solo sistema energetico, si stimavano in 8,24 t/abitante[15].

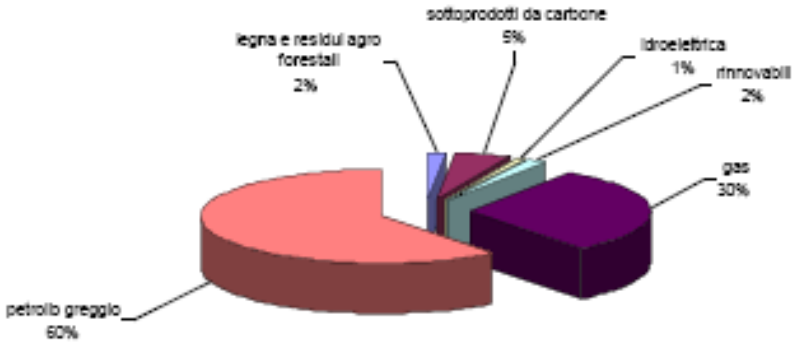


Figura 9. Produzione di Fonti energetiche primarie nella Regione Siciliana nel 2004 (Fonte PEARS – Regione Siciliana)

La figura 9 dà il quadro complessivo relativo alla produzione di fonti energetiche primarie nella Regione Siciliana nell'anno 2004 ed alla loro ripartizione.

Le risorse di fonti fossili incidono, per quasi il 92% sul totale della produzione interna della Regione Siciliana, mentre l'energia prodotta da fonti rinnovabili è notevolmente inferiore ai valori nazionali. La produzione complessiva lorda di energia elettrica dagli impianti da fonte rinnovabile è stata, nel 2005, di 617,4 GWh, pari al 2,35% del totale Regionale (1,28% nel 2004). Il settore dell'eolico ha fornito il maggiore contributo, mentre il fotovoltaico è ancora a livelli quantitativi poco significativi.

Nello "*Scenario Intermedio con azioni di piano*" scelto dall'Assessorato Regionale Industria, per il Piano Energetico Ambientale Regionale della Regione Sicilia (PEARS), l'obiettivo da raggiungere per il 2012 è la produzione dell'11% di energia elettrica da fonti rinnovabili.

La promozione e la diversificazione delle fonti energetiche è, infatti, tra gli obiettivi prioritari del Piano, con la produzione decentrata e la "decarbonizzazione" (obiettivo 3.5) e la promozione dello sviluppo delle Fonti Energetiche Rinnovabili.

[15] Schema Piano Energetico Regionale della Regione Siciliana (PEARS), 2009.

Questo obiettivo deve però fare i conti con la difficoltà di pensare a possibili contrazioni della capacità di raffinazione entro l'attuale decennio, per problemi di congiuntura economica e anche occupazionali, poiché la sola industria energetica (da dati forniti da Confindustria Sicilia) dà occupazione a più di 7.000 dipendenti e si stima che l'indotto incida almeno per un altro 100%.

Aggiunge il PEARS*, "La situazione critica nelle aree caratterizzate da forti concentrazioni di industrie pesanti, il cui beneficio si estende non solo a tutta la comunità nazionale ma anche dell'UE, induce a riflettere sul fatto che lo Stato dovrebbe prevedere interventi nella Regione Siciliana sia per la prevenzione che per il risanamento di aree dissestate ed anche programmi compensativi di investimento, in modo da poter compensare con adeguate misure il disagio della popolazione dovuto alla pesante incidenza dell'impatto ambientale" (PEARS).*

Le principali emergenze alle quali il Piano energetico della Regione Siciliana intende rispondere sono, nell'ordine, quella energetica e quella ambientale, attraverso:

a) la riduzione dei consumi di energia;

b) la promozione di contributi per le fonti rinnovabili;

c) la graduale diffusione e penetrazione dell'uso del vettore Idrogeno.

Il PEARS indica alcune priorità rispetto all'energia eolica e solare:

- *Energia eolica:*

  Consentire l'ulteriore sviluppo delle wind farm e soprattutto del microeolico nei centri rurali e nelle periferie urbane, promuovendo la sperimentazione di sistemi ibridi solare-eolico-idrogeno ma regolamentando la possibile ubicazione degli impianti nel territorio per non compromettere gli aspetti della vivibilità ambientale, attraverso un piano per lo sfruttamento della fonte eolica (sia on-shore che nel vicino off-shore).

- *Energia solare:*

  Sviluppo dell'impiego termico a bassa temperatura, cambiando ed accentuando il regime di incentivazione ed incoraggiando soprattutto il ricorso a sistemi integrati; supporto alla diffusione di impianti di "solar-cooling" che utilizzano l'energia termica raccolta dai collettori solari per produrre energia frigorifera (per la conservazione di alimenti ed il raffrescamento ambientale); promozione preliminare di impianti dimostrativi e poi diffusione di sistemi per utenze appropriate. Incentivazione di pannelli fotovoltaici integrati nell'architettura, anche per le ricadute che tale impiego può avere nelle attività artigianali e nella piccola industria del settore dei componenti edilizi.

Per la promozione della produzione elettrica decentrata e la cogenerazione, è fondamentale procedere ad interventi infrastrutturali per i servizi a rete elettrica e rete gasiera, che presenta forti criticità.

Il passaggio dalla produzione centralizzata a quella diffusa si potrà realizzare solo se esiste una rete di distribuzione e compensazione dei centri di produzione dispersi nel territorio ed alimentati da fonti rinnovabili o da mix energetici in cui il gas naturale avrà per molto tempo un ruolo essenziale[16].

Le potenzialità della Sicilia relativamente alle nuove fonti di energia rinnovabile sono comunque molto forti, come dimostra lo straordinario incremento di produzione (il più alto a livello nazionale) degli impianti fotovoltaici (53%) tra il 2009 e 2010, con più di 8.000 impianti installati e più di 150 MW di potenza. Sembra inoltre importante sottolineare come circa la metà di questi impianti siano non integrati architettonicamente, quindi a terra.

2.3 Impianti fotovoltaici

2.3.1 Cenni sul funzionamento

Il solare fotovoltaico è una forma di produzione rinnovabile di elettricità che si basa sulla trasformazione diretta ed istantanea dell'energia solare (irraggiamento) tramite effetto fotoelettrico.

L'"effetto fotoelettrico" è un fenomeno fisico per il quale, quando i fotoni che formano il flusso luminoso urtano una sottile superficie di alcuni materiali, come il silicio, l'agitazione di elettroni provocata crea una corrente elettrica che può essere catturata da sottili fili metallici.

Un impianto fotovoltaico è costituito da un generatore, dove avviene la conversione della radiazione solare in energia elettrica, da un sistema di condizionamento e controllo della potenza e da un eventuale accumulatore di energia.

L'elemento base di un generatore fotovoltaico è la cella fotovoltaica che concorre a costituire il modulo fotovoltaico; più moduli collegati in serie formano un pannello.

Le tecnologie di realizzazione di moduli fotovoltaici più comuni oggi sono: i moduli cristallini e i moduli a film sottile.

I moduli in silicio, uno dei principali componenti della sabbia, mono o policristallini rappresentano la maggior parte del mercato. I moduli a film sottile, infatti, necessitano di

[16] Rapporto PEARS, Assessorato Industria, Regione Siciliana, 2008.

meno materiale e consumano meno energia durante la fabbricazione ma hanno un rendimento inferiore.

Ogni cella fotovoltaica è cablata in superficie con una griglia di materiale conduttore che ne canalizza gli elettroni ed è connessa alle altre mediante nastrini metallici. Sopra una superficie posteriore di supporto, in genere realizzata in vetro temperato o *tedlar*, vengono appoggiati un sottile strato di acetato di vinile, la matrice dei moduli, un secondo strato di acetato (EVA) e un materiale trasparente che funge da protezione meccanica anteriore per le celle fotovoltaiche, in genere vetro temperato. Il pannello ottenuto attraverso un procedimento di pressofusione, viene fissato ad una cornice in alluminio, utile all'aggancio del pannello alle strutture di sostegno e/o di orientamento.

I moduli fotovoltaici sono poi raccordati ad un generatore che invia l'elettricità prodotta ad un inverter, deputato a stabilizzarla e convertirla in corrente alternata e ad immetterla, eventualmente, nella rete pubblica.

Le celle fotovoltaiche sono ricoperte da uno strato antiriflesso, che in base allo spessore consente una variazione cromatica che va dal blu scuro al nero.

La corretta esposizione all'irraggiamento solare dei moduli fotovoltaici rappresenta un fattore chiave al fine di ottenere le prestazioni ottimali dell'impianto in termini produttivi. In Italia l'esposizione ottimale è verso Sud con inclinazione dei pannelli di circa 30-35 gradi.

Il rendimento massimo di una cella dipende dai seguenti fattori:

- proprietà del materiale;
- caratteristiche delle giunzioni;
- distribuzione spettrale delle radiazioni;
- dimensioni della cella;
- area utile della superficie esposta della cella;
- temperatura della cella;
- adozione di rivestimento antiriflesso;
- escursione della temperatura;
- struttura superficiale della cella (ruvidità).

Gran parte dell'energia luminosa che raggiunge una cella viene persa prima che essa possa essere convertita in elettricità a causa di più fattori tra cui la *riflessione* delle radiazioni. Non

tutte le radiazioni incidenti su una cella, infatti, penetrano al suo interno; in parte vengono riflesse sulla superficie della cella e in parte intercettate dell'elettrodo frontale. Normalmente il silicio non trattato, usato per realizzare le celle fotovoltaiche, riflette circa il 36% della radiazione solare, per cui per ridurre la percentuale riflessa si ricorre a diversi tipi di trattamento.

I metodi più utilizzati per il trattamento delle superfici captanti sono:

- rivestimento anti-riflesso posto sulla superficie della cella, che funge da protezione e raccorda in modo meno brusco l'indice di rifrazione del silicio con quello dell'aria;
- opacizzazione della superficie, rendendola ruvida, con un recupero del 15% dell'energia che normalmente viene riflessa.

La tecnologia fotovoltaica presenta i vantaggi di essere di facile trasporto e montaggio grazie alla modularità del sistema e di avere rendimenti abbastanza elevati, con poca manutenzione.

Gli aspetti negativi sono invece costituiti dalla variabilità della fonte energetica e dal costo attualmente elevato degli impianti.

L'imprevedibilità dei sistemi fotovoltaici rende necessario, in certi casi, l'utilizzo di un sistema di accumulo di tipo meccanico o elettrochimico, che permetta di garantire all'utente le prestazioni richieste (tensione, corrente, frequenza etc.), riducendo la fluttuanza (eccesso/difetto di energia), assorbendo i momentanei carichi di punta ed erogando energia nei periodi di maltempo (back-up).

2.3.2 Caratteristiche costruttive degli impianti fotovoltaici a terra

La costruzione di un impianto fotovoltaico a terra è relativamente semplice. Oltre ai pannelli il parco deve comprendere le vie di accesso e gli spazi manovra dei mezzi, le aree di parcheggio e i locali tecnici. La superficie occupata dai pannelli varia in relazione alla tecnologia impiegata e alle caratteristiche del sito.

La superficie media occupata dagli impianti in Italia è di circa 2,3 ha/MW.[17]

Le opere primarie consistono nel livellamento del terreno e nella realizzazione delle infrastrutture di accesso e delle eventuali recinzioni di protezione. Successivamente vengono predisposte le fondazioni di ancoraggio dei pannelli. Le soluzioni variano in funzione della dimensione e del peso dei moduli e delle caratteristiche del terreno.

[17] GSE - Il solare fotovoltaico - Dati statistici al 31 dicembre 2010

Gli impianti necessitano inoltre di un cablaggio e di un locale tecnico per gestire la conversione dell'energia solare in energia elettrica. I cavi vengono generalmente poggiati su uno strato di 10 cm di sabbia posta sul fondo di trincee di 70/90 cm di profondità e di larghezza dipendente dall'intensità della corrente elettrica prevista.

Il locale tecnico costituisce l'unico fabbricato edilizio del parco e generalmente non occupa una superficie significativa, può essere interrato o posto a parecchi chilometri di distanza. Per un sito recintato è opportuno occupare il 20-25% in più della superficie necessaria.

Figura 10. Fasi di costruzione Bavaria Solarpark, tracciamento strade, palificazione, realizzazione dell'impianto (Foto C. Eco)

Tipologie

A seconda della mobilità del supporto, gli impianti possono essere distinti in *fissi* ed *mobili ad inseguimento*.

Gli *impianti fissi* sono montati su cornici di sostegno, tra le quali viene lasciata una distanza sufficiente a ridurre al minimo l'ombreggiamento.

Gli *impianti mobili* possono ruotare intorno ad uno o due assi seguendo il corso del sole durante la giornata. Sono fissati attraverso un palo centrale su una base in cemento.

	Installazione fissa • Supporti fissi, i pannelli non si orientano verso il sole • Fondazioni su pali trivellati o a vite, raramente su plinti • Cornici in acciaio zincato, legno o alluminio • Minima manutenzione, sono assenti motori e dispositivi rotanti
	Installazione su un asse (Tracker) • Le superfici ruotano verso il sole su un piano • Fondazioni su pali o a vite o plinti • Palo centrale con dispositivo rotante • Struttura generalmente in acciaio zincato • Superficie dei moduli fino a 35 m^2, per il montaggio inclinato l'altezza può raggiungere i 6 m
	Installazione su 2 assi (es. Mover) • Le superfici ruotano verso il sole su due piani; orientazione ottimale • Fondazioni su plinti • Tourelle • Struttura in acciaio zincato • Superficie dei moduli Mover, fino a 50 m^2, per il montaggio inclinato l'altezza può raggiungere i 6 m

Figura 11. Tipologie di impianti fotovoltaici (Fonte Guide du MEDDAAT)

Gli impianti a rotazione hanno una resa energetica migliore, con tassi di utilizzazione della superficie medio/alti, ma necessitano di supporti più solidi e di maggiore spazio libero attorno per consentire una corretta rotazione. Gli impianti a due assi sono circa 3 volte più voluminosi di quelli fissi, ma il rendimento è maggiore del 30% rispetto a questi ultimi.

Per minimizzare il consumo di materiali si cerca anche di ridurre l'altezza dei supporti, che evolve comunque con lo sviluppo continuo della tecnologia fotovoltaica.

Per gli impianti fissi, l'altezza è generalmente compresa tra 0,70 e 1,5 m, ciò permette di garantire la luce necessaria per la presenza di vegetazione sottostante.

Per gli impianti rotanti su uno o due assi oggi è necessario prevedere un'altezza di circa 6 m e una tavola modulare di 50 m^2 (es.Mover).

Le fondazioni di impianti fissi sono generalmente su pali trivellati o a vite, per quelli mobili si preferiscono le fondazioni in cemento (plinti).

2.3.3 Schede di lettura ed analisi di alcuni impianti fotovoltaici esistenti

E' stata effettuata un'indagine conoscitiva sullo stato dell'arte degli impianti fotovoltaici al suolo in Europa, sulla base delle informazioni acquisite da materiale bibliografico e/o da visite in campo, allo scopo di rilevare esigenze e prestazioni richieste ed impatti sul paesaggio.

E' stata predisposta una scheda organizzata in modo da ricondurre gli aspetti specifici di ciascun impianto a classificazioni omogenee, così da individuare i criteri comuni di riferimento per la progettazione.

La scheda riporta, in breve, alcune notizie generali sulle caratteristiche dell'area, sulle sue relazioni con il contesto e la documentazione fotografica; vengono descritte le caratteristiche strutturali e tipologiche del progetto.

Bavaria Solarpark_ Germania 1

Località: Muhlhausen, Gunching, Minihof

Superficie occupata dall'impianto: 40 ha

Potenza: 10.08 MW;

Messa in funzione: 2004

CO^2 evitata: 21.000 tonnellate/anno

Caratteristiche dell'impianto:
Impianto ad inseguimento monoassiale Sunpower TO
Altezza moduli: 5 m, presenza di recinzioni metallica

Caratteristiche del sito:
Area pianeggiante, costeggiante un corso d'acqua e affiancata da un bacino. Ampie superfici boscate circostanti. Prossimità del centro urbano. Presenza di aree agricole coltivate a seminativo.

Impronta tecnica: Si

Modifica degli elementi dominanti: No

Modifica dell'uso dello spazio: Si

Misure di mitigazione: Nessuna

Beneixama_ Spagna 2

Assenza misure di mitigazione

Fortissimo contrasto di colore con l'intorno

Modifica dominanti del paesaggio:
Sistema agricolo di pianura, seminativo e colture arboree
Sistema naturale montuoso retrostante

Grandi dimensioni dei locali di servizio

Località: Beneixana, Alicante, Spagna

Superficie occupata dall'impianto: 50 ha

Potenza: 20 MW; Produzione 30 GWh/anno

Messa in funzione: 2007

CO^2 evitata: 30.000 tonnellate/anno

Caratteristiche dell'impianto:
Impianto fisso, moduli city Solar PQ200
Altezza impianto: 4 m
Struttura portante in acciaio

Caratteristiche del sito:
Area agricola di pianura alle pendici di un sistema montuoso, con caratteristiche di grande naturalità.
Forte contrasto di colore con il paesaggio circostante, dove domina il giallo ocra della terra arata.
Assenza di misure di mitigazione e forte impatto degli edifici destinati ai locali tecnici che assumono dimensioni molto importanti.

Impronta tecnica: Si

Modifica degli elementi dominanti: Si

Modifica dell' uso dello spazio: Si

Misure di mitigazione: Nessuna

Parque Railla_ Sinarcas_ Spagna 3

Alberature preesistenti

Elevata altezza dei moduli

Ampie superfici libere di suolo

Località: Sinarcas, Valencia, Spagna

Superficie occupata dall'impianto: 2 ha

Potenza: 100 kWp; Produzione

Messa in funzione: 2007

Caratteristiche dell' impianto:
Impianto ad inseguimento monoassiale (tracker), di modeste dimensioni
Altezza impianto: 7.5 m
Fondazioni in cemento. Recinzione con rete metallica. Altezza 2 m

Caratteristiche del sito:
Area destinata ad insediamenti industriali, su un promontorio incolto, circondato da aree agricole e boscate.
Bassa superficie di suolo occupata dai moduli. Assenza di misure di mitigazione.

Impronta tecnica: Si

Modifica degli elementi dominanti: No

Modifica dell'uso dello spazio: Area industriale

Misure di mitigazione: Nessuna

Note: Migliori pratiche sul finanziamento dell'impianto, diviso tra il comune e 42 investitori. Il comune produrrà il 12% dell'energia consumata. Costruzione del centro rurale sulle energie rinnovabili.

Impianto ENEL_Montalto di Castro (VT) 4

Assenza misure di mitigazione

Forte presenza di detrattori

Paesaggio agricolo di pianura
A seminativo

Località: Montalto di Castro (VT)

Superficie occupata dall'impianto: 166 ha

Potenza: 33 MW; Produzione: 140 GWh/anno

Messa in funzione: 2010

CO^2 evitata: 70.000 tonnellate l'anno

Caratteristiche dell'impianto:
Impianto con inseguitori monoassiali Sunpower TO. Altezza moduli: 5.50m
Concorrenza di forme all'interno dell'impianto
Recinzioni metalliche
Fondazioni: su pali, senza uso di cemento

Caratteristiche del sito:
Area industriale costiera, circondata da una fascia boscata e da aree agricole. L'impianto concorre al risanamento ecologico del sito precedentemente occupato da una centrale nucleare mai completata.
Nelle vicinanze vi sono resti archeologici etruschi. Presenza di numerosi detrattori del paesaggio (principalmente linee ad alta tensione). Visibilità ottima. Assenza di misure di mitigazione

Impronta tecnica: Molto forte, aree agricole circostanti

Modifica degli elementi dominanti: No

Modifica dell'uso dello spazio: No

Misure di mitigazione: Nessuna

Note: Il primo al mondo per energia prodotta, al momento della messa in funzione

Riferimenti: http://www.sunpowercorp.it

Impianto di Rovigo 5

Detrattori del paesaggioi: capannoni industriali

Dominanti del paesaggio: vasta pianura coltivata a seminativo

Maglia larga del seminativo agricolo

Fascia alberata

Corso d'acqua

Località: Rovigo

Superficie occupata dall'impianto: 85 ha

Potenza: 72 MW

Messa in funzione: 2010

CO^2 evitata: 40.000 tonnellate l'anno

Caratteristiche dell'impianto:
Tipologia: Impianto fisso a moduli in silicio policristallino e monocristallino
Altezza dei moduli: 3.00 m, recinzioni metalliche
Fondazioni: Su pali

Caratteristiche del sito:
Vasta pianura, attraversata da corsi d'acqua. Area industriale, presenza di capannoni industriali, infrastrutture stradali
Sistema agricolo circostante del seminativo

Impronta tecnica: Media, dovuta alla grande estensione

Modifica degli elementi dominanti: No

Modifica dell'uso dello spazio: No

Misure di mitigazione: Fascia alberata preesistente su un lato

Note: Il più grande impianto d'Europa, al momento della messa in funzione

Centrale di Serre Persano_ Salerno 6

Alberature sparse circostanti

Impronta tecnica su paesaggio agrario

Località: Serre Persano, Salerno

Superficie occupata dall'impianto: 26 ha

Potenza: 6.6 MW; **Produzione** 9.000.000 kwh/anno

Messa in funzione: 1993, rinnovata 2011

CO^2 evitata: 4.500 tonnellate/anno

Caratteristiche dell'impianto:
Tipologia di impianto fisso
Altezza dei moduli: 5 m
Recinzioni: Rete metallica
Fondazioni: Pali infissi nel suolo

Caratteristiche del sito:
Pendici degradanti verso la pianura costiera, attraversate da un fitto reticolo idrografico, aree agricole coltivate a seminativo e colture arborate. Presenza di vegetazione naturale lungo le sponde dei corsi d'acqua.

Impronta tecnica: Si

Modifica degli elementi dominanti: No

Modifica dell'uso dello spazio: Si

Misure di mitigazione: Nessuna

Impianto di Villasor_ Cagliari 7

Modifica dominanti del paesaggio:
Sistema agricolo di pianura, seminativo e colture arboree

Assenza di misure di mitigazione
e di fascia protettiva verso il corso d'acqua

Località: Su scioffu, Villasor, Cagliari

Superficie occupata dall'impianto: 27 ha

Potenza: 20 MW;

Messa in funzione: 2011

CO^2 evitata: 25.000 tonnellate/anno

Caratteristiche dell'impianto:
Tipologia: Serre fotovoltaiche, con moduli policristallini
Altezza dei moduli: 7 m
Struttura portante in acciaio

Caratteristiche del sito:
Fertile pianura agricola, attraversata da corsi d'acqua, coltivata a seminativo e colture arboree.

Impronta tecnica: Si

Modifica degli elementi dominanti: SI

Modifica dell'uso dello spazio: Si

Misure di mitigazione: Nessuna

Riferimenti: http://www.youtube.com/watch?v=RdwGoIXblDc

Impianto "I Corozi"_Carano (TN) 8

Schermato dal bosco preesistente

Impronta tecnica sul paesaggio montano

Recinzione metallica

Località: Carano, Val di Fiemme, Trento

Superficie occupata dall'impianto: 1,5 ha

Potenza: 500 kW; Produzione 675.000 kWh/anno

Messa in funzione: 2007

CO^2 evitata: 450.000kg/anno

Caratteristiche dell'impianto:
Impianto fisso in silicio monocristallino al 90%, 10 % ad inseguimento
Altezza dei moduli: 5 m
Fondazioni: su pali in acciaio avvitati al suolo

Caratteristiche del sito:
Pascolo d'alta quota (1200 m s.l.m.) in Val di Fiemme, all'interno di un bosco, nell'area di una cava di porfido dismessa.

Impronta tecnica: Si

Modifica degli elementi dominanti: No

Modifica dell'uso dello spazio: Si

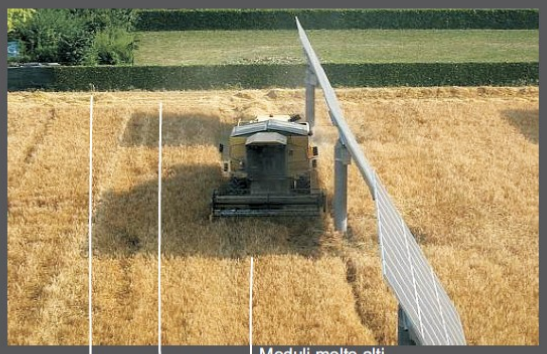
Misure di mitigazione: Nessuna

Riferimenti: http://www.100ambiente.it

Agroenergia 2.5_ Isso 9

Pianura agricola, con insediamenti Industriali e residenziali

Compatibilità con attività agricola



Siepi perimetrali

Moduli molto alti, ma occupanti poca superfice di suolo

Località: Isso, Bergamo

Superficie occupata dall'impianto: 11 ha

Potenza: 2.5 MW;

Messa in funzione: 2010

Caratteristiche dell'impianto:
Impianto ad inseguimento biassiale
Altezza dei moduli: 7.00 m distanza da terra 2.2 m
Recinzioni: Siepe e rete metallica; altezza 2 m
Fondazioni: Su pali in acciaio avvitati al suolo

Caratteristiche del sito:
Area della media pianura lombarda, con territori tradizionalmente agricoli affiancati da insediamenti industriali ed un fitto reticolo infrastrutturale e residenziale.

Impronta tecnica: Si

Modifica degli elementi dominanti: No

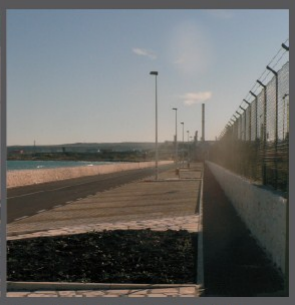
Modifica dell'uso dello spazio: Si

Misure di mitigazione: Nessuna

Nota: Prevede la possibilità di svolgere attività agricole ed è integrato da un parco didattico

Riferimenti: http://www.100ambiente.it

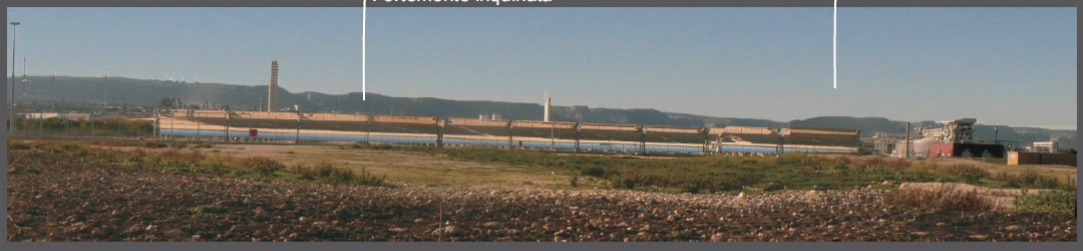
Impianto "Archimede"_Priolo Gargallo_ SR 10



Liberazione superfice di suolo

Area industriale circostante
Fortemente inquinata

Fascia piantumata prevista



Località: Priolo Gargallo (SR). Sicilia orientale

Superficie occupata dall'impianto: 10 ha

Potenza: 5 MW

Messa in funzione: 2010

Superfice captante: 35%

CO^2 evitata: 3.500 tonnellate l'anno

Caratteristiche dell'impianto:
Progetto Enel- Enea, dalla tecnologia innovativa. Centrale solare a concentrazione con collettori parabolici lineari. Importante contributo alla bonifica del territorio, fortemente inquinato dalle attività industriali. La produzione di energia elettrica, prima ricavata dalla combustione tradizionale viene oggi ottenuta da fonti rinnovabili, solari. Sostituirà l'energia equivalente prodotta dall'impianto tradizionale a combustibili fossili.
54 collettori da 100 m disposti su 9 file, orientamento N-S. Struttura di supporto a nido d'ape infissa nel suolo.
Altezza moduli: 6m
Recinzione: Rete metallica su muro in cemento; altezza 2 m.

Caratteristiche del sito:
Fascia costiera, sede di una delle più grandi raffinerie italiane. Sito fortemente inquinato. Presenza di numerosi detrattori del paesaggio, area ZPS limitrofa e resti area archeologica di Thapsos. Visibilità ottima.
Bassa percezione dell'impianto ed unicamente dal lungomare.

Impronta tecnica: Minima, circondato da zona industriale.

Modifica degli elementi dominanti: No

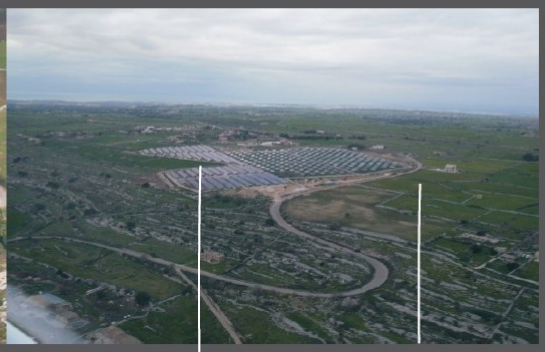
Modifica dell'uso dello spazio: No

Misure di mitigazione: Nessuna

Note: Il primo impianto al mondo in grado di integrarsi con un tradizionale ciclo termoelettrico

Riferimenti: http://www.archimedesolarenergy.com/reference_project_1.htm

Impianto di C.da Mendolilli _ Ragusa 11



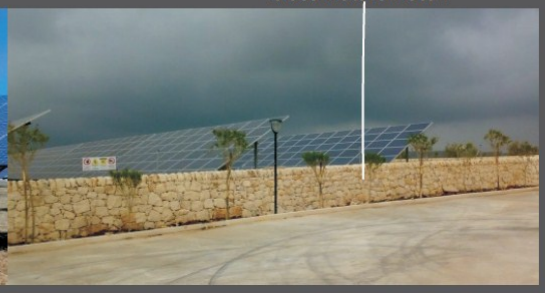
Modifica dominanti del paesaggio:
Sistema agricolo con appezzamenti
Divisi da muri a secco

Superfice disponibile per agricoltura

Concorrenza di forme nell'impianto

Impronta tecnica su paesaggio

Previsione fascia di mitigazione e uso materiali locali



Località: C.da Mendolilli, Ragusa

Superfice occupata dall'impianto: 6 ha

Potenza: 4 MW; Produzione: 7,5 GWh/anno

Messa in funzione: 2009

Caratteristiche dell'impianto:
2 M**w con i**mpianto fisso e 2 Mw con impianto ad inseguimento
Altezza dei moduli: 4.50 m
Recinzioni: 2 m
Fondazioni: Su pali

Caratteristiche del sito:
Area agricola dell'altopiano ibleo, intervallata da incolti e strutturata da muri a secco in pietra locale

Impronta tecnica: Si

Modifica degli elementi dominanti: Si

Modifica dell'uso dello spazio: Si

Misure di mitigazione: Filare di arbusti perimetrale

Riferimenti: http://www.tecnoproget.com

Impianto "San Michele"_ Ragusa 12

Località: Santa Croce Camerina, Ragusa

Superfice occupata dall'impianto: 4 ha

Potenza: 1 MW; Produzione: 2100.000 kWh/anno

Messa in funzione: 2007

CO^2 evitata: 400 tonnellate/anno

Caratteristiche dell'impianto:
Impianto ad inseguimento
Altezza dei moduli: 4.50 m
Recinzioni: Muri a secco e rete metallica; altezza 2 m
Fondazioni: Su pali

Caratteristiche del sito:
Area agricola dell'altopiano ibleo, coltivata a seminativo e colture arboree

Impronta tecnica: Si

Modifica degli elementi dominanti: Si

Modifica dell'uso dello spazio: Si

Misure di mitigazione: Nessuna

Riferimenti: http://www.tecnoproget.com

Fattoria Solare_ Monreale_ PA 13

Misure di mitigazione su tutto Il perimetro

Sistema agricolo a seminativo e colture arboree

Ampia fascia a colture arborate arboree

Località: Casa Scardino, Monreale, PA

Superfice occupata dall'impianto: 3,5 **ha** su 30 ha

Potenza: 5 MW; Produzione: 9.000.000 kWh/anno

Messa in funzione: in fase di progetto

Superfice captante:12,5%

CO^2 evitata: 4.832 tonnellate/anno

Caratteristiche dell'impianto:
Impianto fisso con moduli in silicio monocristallino. Distanza fra i moduli 5 m. Prato permanente colture annuali.
Integrazione produzione energia ed attività agricole. Elevato rapporto tra superfice disponibile e superfice occupata.
Circa 9 ha del terreno coltivati ad oliveto (sesto 7,5x7,5) 1350 alberi
Regimazione delle acque e laghetto artificiale di raccolta
Fascia protettiva di 15 m costeggiante il corso d'acqua, piantumata a mandorleto e siepe mista con essenze autoctone

Altezza dei moduli: 4.50 m
Recinzioni: Muri a secco e rete metallica; altezza 2 m
Fondazioni:Su pali in acciaio avvitati al suolo

Caratteristiche del sito:
Vasta area pianeggiante agricola, fiancheggiata da un corso d'acqua

Impronta tecnica: Si

Modifica degli elementi dominanti:

Modifica dell'uso dello spazio: Si, coltura estensiva a cereali

Misure di mitigazione: Fascia di rispetto del fiume di 15m. Colture arbore su un lato dell'impianto

2.4. Spazio rurale come luogo di produzione di energia solare fotovoltaica

2.4.1. Progettare il paesaggio fotovoltaico

Il proliferare di "campi" di pannelli fotovoltaici, che al momento rappresentano circa la metà degli impianti installati in Italia, sta causando una netta trasformazione del paesaggio rurale, dal punto di vista sia ambientale che simbolico percettivo (Di Bene e Scazzosi, 2006).

Se a livello nazionale è largamente condiviso il giudizio positivo sulle politiche a supporto delle fonti rinnovabili di energia, spesso le comunità locali percepiscono l'installazione di impianti alimentati a rinnovabili come limitativi della qualità della vita o impattanti sul paesaggio, naturale e costruito (Zoellner et al., 2008).

Pur tenendo presente che il fotovoltaico integrato all'architettura è sicuramente la scelta migliore, relativamente all'impatto paesaggistico e ambientale, bisogna realisticamente considerare che parti sempre più estese di territorio saranno occupate dai "parchi fotovoltaici".
Il fattore del consenso locale è raramente tenuto in considerazione dagli investitori privati, soprattutto in caso di un intervento sul territorio di modeste dimensioni. Ciò provoca spesso l'attivarsi di comitati di cittadini che si oppongono alla realizzazione dell'opera, quando questa è già in costruzione, determinando, generalmente, significativi aumenti dei costi e dei tempi di realizzazione, con risultati insoddisfacenti dal punto di vista estetico - percettivo.
Per garantire il consenso locale, la scelta migliore è rendere partecipi i cittadini e confrontarsi con l'insieme del tessuto sociale sin dalla fase di progetto, integrando la dimensione ambientale e paesaggistica (Fichera e Modica, 2007). La partecipazione popolare sembra particolarmente importante nel caso di inserimento di impianti di energia rinnovabile nel proprio territorio: il sostegno pubblico è generalmente maggiore quando una giusta informazione su un nuovo progetto permette la condivisione di scelte, interrogativi e perplessità. Gli strumenti di partecipazione locale possono fornire dati utili alle scelte decisionali (Di Bene e Scazzosi, 2006).
Progettisti, pianificatori e legislatori dovrebbero affrontare il problema tenendo conto, caso per caso, dell'impatto che ogni intervento, soprattutto se esteso e su grande scala, potrà avere sul territorio; la sfida per i professionisti sarà di creare attraverso il fotovoltaico nuovi valori paesaggistici ed ambientali, evitando un approccio passivo di sola limitazione dei danni.

2.4.2 Ruolo del progetto di paesaggio nello sviluppo sostenibile del territorio rurale

Sebbene l'Italia, a livello politico, non sembri aver sviluppato una particolare sensibilità progettuale verso il paesaggio e tanto meno ad elaborare particolari tecniche o procedure per un'impostazione corretta del problema, in molti paesi europei e del Nord America l'idea di paesaggio è sempre più presente nelle politiche territoriali esprimendosi nella tendenza a ricercare maggiore integrazione tra esigenze economiche e rispetto per l'ambiente (Donadieu e Scazzozi, 2007).

Il paesaggio ha utilità pubblica e un ruolo importante nello sviluppo sostenibile e, secondo la Convenzione Europea del Paesaggio (CEP), in futuro contribuirà ancora di più al benessere delle popolazioni.

Il paesaggio, nel quadro della governance delle aree rurali, è divenuto oggetto di dibattito sociale e di negoziazione tra i valori attribuiti alle aree rurali da residenti, enti pubblici, turisti o da fruitori occasionali.

Esso gioca un ruolo di mediazione nella costruzione fisica e sociale del territorio, in cui i paesaggisti sono chiamati a tradurre progetti politico-ambientali in progetti di paesaggio, che si esprimono attraverso assetti formali e regole di gestione del territorio (Donadieu, 2009).

Oggi, generalmente, le politiche pubbliche promuovono, con le loro azioni, i valori dello sviluppo sostenibile, i paesaggisti diventano dunque operatori di questo modello di sviluppo economico, ambientale e sociale.

Il progetto di paesaggio diventa lo strumento per gestire nel territorio l'inserimento di misure per uno sviluppo sostenibile, inteso non solo come capace di assicurare la salute e la sopravvivenza fisica degli uomini e della natura, ma anche come affermazione del diritto delle popolazioni alla qualità di *tutti* i luoghi di vita, sia straordinari sia ordinari, attraverso la tutela/costruzione della loro identità storica e culturale.

Il concetto di sostenibilità deve essere rivolto al paesaggio in termini sia di gestione dell'ambiente (inquinamento, energia, biodiversità, etc.), sia di promozione di una maggiore partecipazione degli abitanti a questa gestione, ciò che Magnaghi chiama "Progetto locale auto-sostenibile" (Magnaghi, 2000), per sintetizzare protezione dei paesaggi eccezionali, ruolo che sembra delegato alla gestione del patrimonio statale, ed integrazione della qualità paesaggistica nello sviluppo territoriale, che sembra essere lasciato all'esperienza dei professionisti e delle collettività locali.

Un progetto di paesaggio non deve solo assicurare l'attrattività di un territorio, ma anche il rispetto del suo funzionamento biofisico. Il progetto rappresenta la possibilità di costruire legami accettabili tra l'uomo e lo spazio che lo circonda, e di innescare processi di regolazione spaziale delle conseguenze (giudicate nefaste) delle logiche economiche o tecniche, grazie ad altri valori, sociali, culturali, ambientali (Donadieu, 2007).

Nelle aree rurali ciò si traduce nella necessità di gestire le trasformazioni paesaggistiche in modo da tutelare l'identità dei luoghi, introducendo una visione trasversale dello spazio, concorrendo a creare o restaurare le identità paesaggistiche territoriali ed evidenziando le nuove funzioni.

Le decisioni prese si leggono nei paesaggi percepiti e costruiscono l'identità pubblica delle collettività, lontana o vicina ai valori dello sviluppo sostenibile.

Per rispettare tale identità i paesaggi devono essere innanzitutto "autentici".

Un paesaggio può mostrare una segregazione sociale, uno spreco di risorse energetiche, un'indifferenza alla conservazione e ricreazione della biodiversità.

Un paesaggio sostenibile deve esprimere una scelta percepibile riguardo alla creazione di lavoro, alla conservazione delle risorse naturali, alla diversità biologica e sociale.

Se la collettività sceglie un'opzione di sviluppo sostenibile per il suo territorio, con una campagna attrattiva per i turisti e i suoi abitanti, dovrà dotarsi di mezzi finanziari per costruirla e orientarla per la fruizione da parte di consumatori di paesaggi e svaghi, attraverso la pratica dell'agricoltura biologica e la costruzione di trame verdi; se, al contrario, essa sceglie di continuare un'agricoltura d'impresa, si devono convincere gli agricoltori dell'identità culturale prodotta dai paesaggi (Donadieu, 2009).

Punto di partenza per la creazione di un paesaggio autentico è l'acquisizione delle informazioni territoriali attraverso analisi spaziali, biologiche e sociali, cioè conoscere meglio le condizioni obiettive e le interrelazioni secondo le quali evolvono la biodiversità, lo spazio fisico e antropico in cui si sviluppano gli ecosistemi.

L'efficacia di una politica paesaggistica si misura nella messa in pratica e nella capacità politica di valutarla. Pianificatori e gestori devono quindi dotarsi di indicatori precisi, economici, ambientali e sociali. Questi indicatori sono ancora più importanti dal momento che la maggior parte dei progetti di paesaggio non prevede una valutazione a posteriori e che, la valutazione ambientale, prescritta per legge, include, di fatto, la nozione di paesaggio.

2.4.3 Criteri di scelta dei siti idonei

La scelta del sito è determinante per minimizzare gli impatti negativi delle installazioni fotovoltaiche a terra.

L'individuazione dei siti più adatti deve conciliare e armonizzare le *esigenze tecnico-economiche* e di *auto sostenibilità energetica* con quelle *ambientali e paesaggistiche*, attraverso l'analisi dei caratteri del paesaggio, lo studio di dettaglio, la stesura del progetto, le valutazioni economico - finanziarie e ambientali - paesaggistiche.

Criteri tecnici ed economici

La scelta del sito dal punto di vista tecnico-economico, deve prendere in considerazione i seguenti criteri (MEEDAAT, 2009):

- Fattori naturali
    - Radiazione globale massima
    - Angolo di radiazione favorevole
    - Assenza di ombreggiamento
    - Condizioni climatiche favorevoli (nuvolosità poco frequente)
    - Proprietà favorevoli del suolo (per la scelta delle fondazioni)
- Infrastruttura energetica
    - Possibilità di raccordo alle infrastrutture elettriche
    - Situazione del punto di alimentazione di Alta tensione
    - Carico attuale della rete
- Altri criteri
    - Costo d'acquisto del terreno (affitto enfiteutico)
    - Accettazione e sostegno locale (amministrazioni, popolazioni)
    - Accessi ed infrastrutture

Criterio di "*autosostenibilità energetica*"

La Regione Sardegna ha individuato un criterio di idoneità, per tutti gli impianti fotovoltaici ricadenti in aree agricole, basato sulla "autoproduzione energetica", in base al quale nel territorio agricolo gli impianti fotovoltaici possono essere realizzati in aree di pertinenza di imprese agricole o di stabilimenti produttivi, per i quali gli impianti integrano o sostituiscono l'approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione, per generare condizioni di

"autosostenibilità energetica", diffusa nel territorio mediante la microgenerazione fotovoltaica (Regione Autonoma della Sardegna, 2008).

Successivamente, il Dls. Del 3 marzo 2011 n. 28, di attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, ha disposto l'introduzione di limiti per l'accesso agli incentivi nazionali per impianti fotovoltaici installati a terra in aree a vocazione agricola.
Secondo la legislazione vigente dunque, l'accesso agli incentivi statali in aree agricole e' consentito a condizione che:
" a) la potenza nominale di ciascun impianto non sia superiore a 1 MW e, nel caso di terreni appartenenti al medesimo proprietario, gli impianti siano collocati ad una distanza non inferiore a 2 chilometri;
b) non sia destinato all'installazione degli impianti piu' del 10 per cento della superficie del terreno agricolo nella disponibilita' del proponente….Tali limiti non si applicano ai terreni abbandonati da almeno cinque anni".

Criteri ambientali/paesaggistici

L'inserimento paesaggistico degli impianti fotovoltaici tiene conto, attraverso la Relazione Paesaggistica, delle indicazioni contenute nell'Allegato Tecnico del D.P.C.M. 12/12/2005, riferimento essenziale per la verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi in aree vincolate ai sensi dell'art. 146 del "*Codice dei beni culturali e del paesaggio*" (D.L. 22 gennaio 2004, n. 42). Secondo tali indicazioni, è necessario dar conto dello stato dei luoghi prima dell'intervento, attraverso "*la lettura delle caratteristiche paesaggistiche, utili per l'attività di verifica della compatibilità del progetto*" e la successiva identificazione delle qualità e criticità paesaggistiche. Inoltre "*ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica complessiva dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni*" e "*gli elaborati rappresentativi della proposta progettuale, dovranno evidenziare che l'intervento proposto, pur nelle trasformazioni, è adatto ai caratteri dei luoghi, non produce danni al funzionamento territoriale, non abbassa la qualità paesaggistica*" (Allegato al D.P.C.M. 12/12/2005).

Alla base della valutazione dell'impatto paesaggistico vi è dunque l'analisi dei caratteri dei luoghi, secondo i principi stabiliti dalla Convenzione Europea per il Paesaggio (2000). Ciò permette di verificare la capacità di ogni paesaggio di sopportare trasformazioni in linea

generale (sensitività globale) o in rapporto a specifiche pressioni (sensitività specifica), come l'inserimento di impianti fotovoltaici.

Figura 12. Campi fotovoltaici adibiti a pascolo (foto: SOLON AG)

2.5 Letteratura scientifica in tema di valutazione di impatto ambientale e paesaggistico di impianti fotovoltaici: analisi critica

Il tema dell'impatto paesaggistico degli impianti fotovoltaici e dei relativi criteri di analisi e di mitigazione è stato affrontato solo marginalmente dalla letteratura scientifica che, invece, si è prevalentemente dedicata agli impatti energetici e ambientali in senso stretto. In generale, questi studi hanno dimostrato un impatto sostanzialmente positivo del fotovoltaico (Neff, 1981; Evans et al., 2009).

Pochi sono i lavori rivolti all'impatto complessivo che questa rilevante forma di trasformazione paesaggistica ha sul territorio rurale.

Di seguito vengono citati alcuni dei principali lavori nazionali ed internazionali che affrontano tale tema, per cercare di trarre indicazioni utili all'elaborazione di linee guida.

Vahro (2002) analizza l'impatto del fotovoltaico nelle aree rurali, dal punto di vista dell'uso del suolo, considerando principalmente gli effetti benefici derivanti dalla produzione di energia in aree economicamente depresse.

La ricerca di Tsoutsos et al. (2005), identifica come impatti territoriali anche la riduzione di terreno potenzialmente coltivabile e l'impatto estetico-visuale, limitandosi tuttavia a

demandarne la soluzione alla corretta redazione del progetto e all'integrazione architettonica dell'impianto.
Una classificazione dettagliata degli impatti ambientali si trova nelle linee guida elaborate dal ministero dell'ambiente tedesco e, sulla loro scorta, anche dal corrispettivo ministero francese, dove vengono trattati approfonditamente gli impatti sulle componenti fisiche e biologiche. Poche sono, invece, le indicazioni relative all'impatto percettivo (MEEDAAT, 2009).
In ambito nazionale, nel 2008, la Regione Sardegna ha pubblicato specifiche linee guida sull'inserimento paesaggistico degli impianti fotovoltaici, dove sono riportati i principali impatti negativi e definiti i criteri da adottare, in base alla presenza di aree naturali e beni storici, e in base al criterio di "autoproduzione energetica", finalizzato a diffondere nel territorio condizioni di "auto sostenibilità energetica" (Regione Autonoma della Sardegna, 2008).

Studi specificamente rivolti all'impatto paesaggistico degli impianti fotovoltaici, ed in particolare di quelli visivi, sono quelli condotti da Chiabrando et al. (2009), in cui vengono classificati gli impatti potenziali (cambiamento d'uso del suolo, riduzione delle superfici coltivabili, frammentazione del territorio rurale, interferenza con flora e fauna, microclima, impatto visuale, campi elettromagnetici, impatti in fase di cantiere) e analizzati gli strumenti di valutazione che possono essere adottati per esprimere un giudizio in merito alla compatibilità territoriale di questo tipo di impianti. Viene indagato in particolare il problema dell'abbagliamento per riflessione della luce solare diretta causato dalle superfici dei pannelli.

Il tema dell'impatto paesaggistico di un parco solare può essere assimilato dal punto di vista visuale e percettivo a quello di altri manufatti, come gli impianti eolici. Nello stesso modo delle strutture eoliche, infatti, quelle fotovoltaiche richiedono grandi superfici di suolo e sono spesso ubicate in aree agricole; la differenza risiede nella disposizione spaziale degli impianti, poiché quelli eolici si sviluppano in verticale ed i fotovoltaici in orizzontale (Torres-Sibille et al. 2009b).
L'impatto paesaggistico degli impianti eolici è stato ampiamente trattato. Dalle linee guida nazionali ed internazionali per l'inserimento paesaggistico di impianti eolici è possibile trarre indicazioni importanti anche per progettare il corretto inserimento di impianti fotovoltaici. In particolare nelle linee guida italiane viene proposta una metodologia di analisi del paesaggio per individuare i caratteri specifici di ogni paesaggio e viene suggerita l'elaborazione di un progetto di paesaggio per far sì che l'inserimento di un parco eolico (in questo caso, solare) sia

occasione di qualità paesaggistica, non di una sua distruzione e che il progetto eolico (o fotovoltaico) diventi progetto di nuovo paesaggio (Di Bene e Scazzosi, 2006).

Relativamente agli aspetti visuali, Torres et al., allargano la loro ricerca sull'impatto estetico oggettivo (OAI) degli impianti eolici (2009a), agli impianti fotovoltaici (2009b). Il lavoro si sviluppa tramite l'analisi di immagini fotografiche e la misurazione del parametro oggettivo OAI_{spp} (Objective Aesthetic Impact of Solar Power Plants), che indica l'impatto degli impianti fotovoltaici attraverso la somma pesata di 4 variabili: visibilità dell'impianto (64%); colore dell'impianto rispetto all'immediato intorno (19%); forma dell'impianto (9%); concorrenza di forme e tipologie diverse di pannelli fotovoltaici nel medesimo impianto (8%). A tale parametro viene accostata la valutazione dell'impatto estetico soggettivo analizzando le reazioni generate dalle stesse immagini su di un pubblico scelto (Torres-Sibille et al., 2009b).

Chiabrando et al. (2011) analizzano le metodologie esistenti per la valutazione dell'impatto visivo di impianti alimentati con fonti rinnovabili che possono essere applicate al solare, individuando due tipologie di valutazione degli impatti percettivi, una, di tipo puntuale, condotta attraverso l'analisi di immagini fotografiche reali o simulazioni visuali (Senes e Toccolini, 2006; Tsoutsos et al., 2009); la seconda, di tipo estensivo, è condotta attraverso l'individuazione di indici di visibilità dell'impianto sul territorio anche da Hurtado et al. (2004), Möller (2006) e Tsoutsos et al. (2009), nel caso delle turbine eoliche, così come da Rogge et al. (2008) nel caso di serre agricole.

Nella loro ricerca, Chiabrando et al. (2011), sviluppano il metodo di valutazione basato sull'utilizzo del parametro continuo OAI_{spp} traendo alcune conclusioni relativamente alla possibilità di adottare tale indice per la valutazione dell'impatto paesaggistico a livello istituzionale, scegliendo preliminarmente alcuni punti di vista fissi, e relativamente ai criteri progettuali guida di un impianto solare al suolo.

Poiché la maggior parte dell'impatto estetico risulta ascrivibile alla visibilità e al contrasto di colore dell'impianto (oltre l'80%), come per qualsiasi manufatto, si suggerisce di ridurre il più possibile l'area occupata rispetto all'area di background del paesaggio, utilizzando, nel caso di impianti molto estesi, misure di mitigazione tra il soggetto e le installazioni che consentano di ridurre l'area visibile del''impianto. E' auspicabile inoltre evitare il disturbo visivo dovuto alla concorrenza di diverse tipologie di moduli.

Relativamente alla forma degli oggetti che costituiscono gli impianti, si ritiene che al momento non ci siano ampi margini di intervento, si dovrebbe puntare su moduli a film sottile che possono assumere qualsiasi forma. Stesse difficoltà si riscontrano per l'impatto dovuto al contrasto di colore, che potrebbe essere attutito attraverso l'utilizzo, in sede progettuale, delle

armonie di colori (insiemi di colori analoghi e complementari a quello del fotovoltaico percepito da un osservatore, che possono essere determinati attraverso software applicativi) (Chiabrando et al., 2011).

Essendo le strutture fotovoltaiche manufatti nel paesaggio rurale, è stata considerata la letteratura principale relativa all'impatto visivo di edifici nel paesaggio rurale (Hernandez et al., 2004; Garcia et al., 2006; Ryan, 2002, Rogge et al., 2008; Tassinari e Torreggiani, 2005), che distingue quattro aspetti rilevanti per comprendere le relazioni tra una nuova costruzione ed il suo contesto:

- valore del paesaggio
- localizzazione del manufatto
- colori, forme e trame caratterizzanti il paesaggio
- colori, forme e trame caratterizzanti il manufatto, che dovrebbero adattarsi al contesto

In particolare nel caso delle serre (Rogge et al., 2008), come in quello delle strutture fotovoltaiche, per le caratteristiche intrinseche di tali impianti, non è possibile adattare materiali, colori e forme al paesaggio. Si focalizza dunque l'attenzione sugli altri tre aspetti.

Rogge el al. (2008) suggeriscono un metodo che partendo dalla lettura del paesaggio esistente, porta alla digitalizzazione e sovrapposizione dei dati disponibili tramite GIS e all'analisi visuale da punti di vista stabiliti. Tutto ciò finalizzato alla predisposizione di un supporto decisionale per verificare oggettivamente l'inserimento nel paesaggio dell'oggetto progettato e scegliere tra scenari alternativi (Hernandez et al., 2004; Sevenant e Antrop, 2007; Tassinari e Torreggiani, 2005).

SECONDA PARTE

3. *MATERIALI E METODO*

3.1 Processo metodologico

Il lavoro mira a definire un metodo per ricercare siti potenzialmente adatti all'inserimento di parchi fotovoltaici nel territorio rurale.

Sulla scorta della letteratura esistente, il metodo proposto si articola nelle fasi riportate in figura 13.

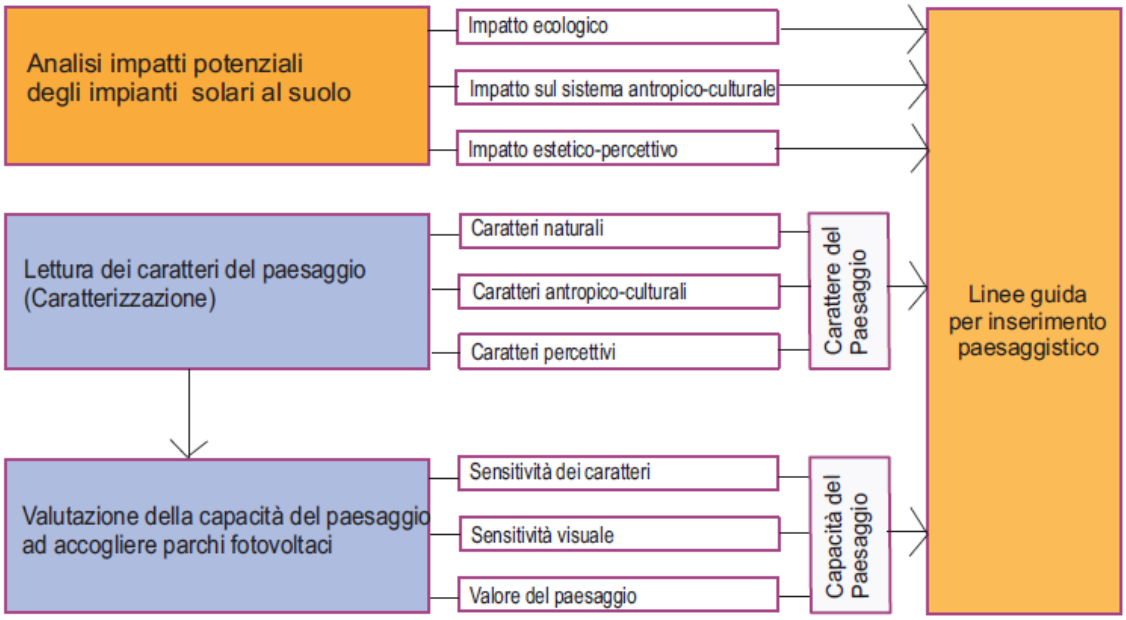


Figure 13. Schema metodologico

Per l'analisi degli impatti prodotti da un parco fotovoltaico si fa riferimento alle Linee guida dei Ministeri all'Ecologia e all'Ambiente Francese e Tedesco (MEEDAAT, 2009), integrante con indicazioni aggiuntive relativamente agli impatti sui sistemi antropico-culturale e percettivo.

Le fasi di lettura e di valutazione del paesaggio sono mantenute distinte, secondo il suggerimento del Landscape Character Assessment (Swanwick, 2002).

L'analisi dei caratteri del paesaggio può essere articolata in più fasi che riguardano sia attività di laboratorio volte ad individuare le peculiarità naturali e antropico-culturali, desumendoli da dati cartografici, aereofotogrammetrie, foto storiche e Piani di governo del territorio e del paesaggio, sia indagini dirette finalizzate soprattutto all'analisi estetico-percettiva e alla individuazione di *Unità di Paesaggio* con propri caratteri ed elementi dominanti.

La successiva valutazione del paesaggio permette di definire l'attitudine del sito a sopportare (*capacità del paesaggio*) trasformazioni indotte dall'inserimento di parchi fotovoltaici; di elaborare linee guida per la localizzazione e progettazione di tali impianti; di definire possibili strategie per i paesaggi analizzati.
La valutazione della *capacità del paesaggio* può essere effettuata in relazione alla *sensitività dei caratteri*, alla *sensitività visiva* e al *valore del paesaggio*, secondo lo schema proposto dal Landscape Character Assessment (Swanwick, 2003).

La *sensitività del carattere* è funzione dei fattori strutturali (naturali, antropici ed estetico - percettivi) e della qualità del paesaggio.

La *sensitività visiva* è legata alla pressione specifica del parco fotovoltaico e dipende dalla visibilità generale, dalla frequentazione e dalle possibili mitigazioni dell'impianto.

Il *valore attribuito al paesaggio* varia in relazione al contesto locale e regionale; esso può essere determinato facendo riferimento al consenso sul valore (istituzionale o meno) e a criteri relativi alla sostenibilità e alla definizione dell'identità dei luoghi, quali: conservazione della natura, tutela del patrimonio culturale, naturalità, valore scenico, tranquillità, valore simbolico (Swanwick, 2002).

Per l'analisi e la valutazione del paesaggio è opportuno utilizzare un sistema GIS per facilitare l'elaborazione e la comparazione degli indicatori. Questi ultimi possono essere raggruppati in sistemi omogenei (naturale, antropico - culturale, estetico - percettivo).
E' possibile individuare "indicatori di valutazione" per ciascuno degli effetti prodotti da un parco fotovoltaico relativamente ai sistemi di paesaggio (naturale, antropico- culturale, estetico - percettivo).

Lo sviluppo delle fasi suddette consente di elaborare linee guida per la localizzazione e progettazione degli impianti fotovoltaici in relazione ai caratteri dei paesaggi.

3.2. Analisi degli impatti

La valutazione degli impatti dipende dalle condizioni iniziali specifiche del sito e dalla sua successiva gestione.

I principali impatti potenziali si hanno su:

Suolo, per l'utilizzo delle superfici e per un uso alternativo di superfici coltivabili a media-alta fertilità, per un vincolo temporale di 25-30 anni.

Vegetazione, per l'eliminazione e la degradazione del manto vegetale preesistente nei casi di installazioni giacenti su aree agricole, naturali, subnaturali o seminaturali.

Fauna**,** nel caso in cui l'installazione interessi luoghi frequentati da determinate specie. Gli effetti possono essere positivi se si rivalorizzano superfici precedentemente artificializzate.

Percezione del Paesaggio, a causa dell'impronta tecnica sul paesaggio rurale e la perdita degli intrinseci elementi di identità e di equilibrio.

Vengono di seguito descritti gli effetti potenziali prodotti da un impianto fotovoltaico al suolo su ambiente e paesaggio, raggruppandoli per sistemi paesaggistici omogenei. Nella trattazione è considerato quanto contenuto nelle linee guida redatte dal Ministero dell'Ambiente francese sulla base di quelle del Ministero dell'Ambiente tedesco, la cui esperienza in materia di parchi fotovoltaici è ampiamente riconosciuta (MEEDAAT, 2009).

SISTEMA NATURALE

Acqua

La falda freatica può subire impatti negativi durante i lavori di costruzione dell'impianto. Una corretta gestione degli inquinanti evita un'eventuale contaminazione della falda.

La sistemazione dei moduli e degli appoggi e le conseguenti impermeabilizzazioni puntuali non sembrano causare una difficoltà maggiore di infiltrazione delle acque meteoriche nei suoli. L'intensità delle precipitazioni al suolo varia in funzione della forza del vento.

Clima

Equilibrio climatico locale

Le temperature al di sotto dei moduli, a causa dell'ombreggiamento, durante il giorno sono nettamente inferiori rispetto alle temperature rilevabili in ambiente scoperto. Durante la notte i valori si invertono, con sbalzi termici di molti gradi. Ciò sembra non avere effetti rilevanti sulle condizioni climatiche locali.

Formazione di isole termiche

Le radiazioni solari provocano un rapido riscaldamento e aumento delle temperature dello strato d'aria a contatto con i moduli. Le massime si attestano sui 50-60 °C e possono essere superate in estate. Pertanto al di sopra dei pannelli si verificano moti convettivi che non producono cambiamenti di grande rilievo sul microclima. E' possibile però che le modifiche climatiche influenzino, a piccola scala, positivamente o negativamente, l'attitudine delle aree su cui si attesta l'impianto a essere habitat per determinate specie di flora e fauna.

Suolo

Gli effetti negativi dell'impianto di strutture fotovoltaiche sul suolo possono essere: parziale impermeabilizzazione e compattazione e, in casi isolati, erosione ed inquinamento. Ciò può significare una perdita o diminuzione delle funzioni naturali (di biotopo, di regolazione e riserva, di tampone e filtro) e della capacità di ritenzione delle acque.

Durante la fase di costruzione dell'impianto, le inevitabili modifiche del suolo dipendono dal metodo di posa e dalla grandezza dei moduli.

Una netta compattazione del suolo è possibile quando si fa uso di prefabbricati voluminosi (fondazioni in cemento, moduli di grandi dimensioni) che necessitano di mezzi pesanti per il montaggio.

La compattazione è maggiore se i mezzi transitano durante un momento climatico sfavorevole, con umidità persistente.

Compattazione e inquinamento causati dai lavori di cantiere modificano permanentemente la struttura del suolo e dei fattori abiotici connessi (acqua, aria e sostanze nutrienti), determinando condizioni sfavorevoli per il radicamento delle piante.

I movimenti di terra, per modificare i rilievi o per lo scavo di trincee, distruggono la struttura superficiale coltivabile.
Altra fonte di impatto sono le fondazioni. Esso è minimo nel caso di pali, metodo sempre più utilizzato; fondazioni voluminose in cemento, continue o discontinue, necessitano di più spazio ed impermeabilizzano maggiormente il suolo.
Le infrastrutture di cantiere (strade, luoghi di deposito, di stazionamento dei mezzi), secondo la natura del sottosuolo, causano un deterioramento supplementare: erosione delle superfici, compattazione, incorporamento di materiali estranei al sito.
La formazione di uno strato di vegetazione permanente, subito dopo la fine dei lavori, riduce i rischi di erosione.

Vegetazione

Nei *suoli naturali*, con superfici poco impermeabilizzate e biotopi fragili o rari, le installazioni, modificando le condizioni luminose e idriche, riducono la superficie vegetale in modo permanente. Inoltre a causa dei lavori di cantiere viene alterata la composizione vegetale, con maggiore rischio per le specie autoctone, particolarmente sensibili all'apporto di substrati estranei al sito.

Uccelli

L'occupazione di superfici o il cambiamento di uso del suolo in zone utilizzate dall'avifauna possono generare effetti sia positivi che negativi.
Una parte delle specie esistenti continuerà a vivere sul posto e/o nidificare nei luoghi dell'impianto, anche se subiranno disturbi temporanei durante la fase di costruzione.
Altre specie perderanno interamente o parzialmente il loro biotopo, se questo viene danneggiato. Alcune specie sono particolarmente colpite (ex. *Alauda arvensis, Anthus campestris, Circus cyaneus*).

I principali effetti negativi sull'avifauna sono:

Effetti sull'uso dello spazio
Dagli studi tedeschi risulta che molte specie di uccelli possono utilizzare le zone tra i moduli e i bordi degli impianti come terreno di caccia, di alimentazione o nidificazione. Certe specie come *Phoenicurus ochruros, Motacilla alba* e *Turdus pilaris*, nidificano sui

supporti in legno, mentre altre come *Alauda arvensis* o la *Perdix perdix*, covano nelle superfici libere tra i moduli.

Ma sono soprattutto gli uccelli canori provenienti da boschetti limitrofi che cercano cibo fra le installazioni e, nei paesi freddi, in autunno e in inverno, le colonie più numerose (*Carduelis cannabina, Passer domesticus, Emberiza citrinella*, etc.) prediligono gli spazi non innevati sottostanti i moduli. Specie come la *Buteo buteo* o la *Falco tinnunculus*, sono state avvistate a cacciare tra gli impianti. I moduli fotovoltaici non costituiscono un ostacolo per i rapaci.

Effetti ottici

Le osservazioni sul comportamento degli uccelli rivelano che i moduli fotovoltaici servono spesso da posto d'avvistamento. Il movimento dei moduli degli impianti ad inseguimento non comporta una fuga immediata dei volatili.

Non c'è alcun indizio di perturbazione provocata da effetti di specchiamento o abbagliamento.

Le osservazioni tedesche avanzano l'ipotesi che gli impianti fotovoltaici possono avere anche effetti positivi per alcune specie di uccelli. In particolare, nei paesaggi agricoli sottoposti ad uno sfruttamento intensivo, gli impianti di grande taglia possono divenire rifugi preziosi per *Carduelis cannabina, Passer domesticus*, *Motacilla flava*, *Coturnix coturnix, Emberiza hortulana, Emberiza calandra.*

Anche le specie che non richiedono ampi spazi, trovano probabilmente condizioni di vita favorevoli.

Gli uccelli acquatici o i chionidi, a causa dei riflessi, potrebbero scambiare i moduli fotovoltaici per specchi d'acqua e tentare di posarvisi sopra.

L'osservazione del grande impianto Bavarese[18], vicino al canale Main-Danube e ad un altro grande bacino, ambedue occupati quasi tutto l'anno da uccelli acquatici, non ha rilevato comportamenti anomali degli animali. Sono stati avvistati uccelli acquatici, come le *Anas platyrhynchos, Mergus merganser, Ardea cinerea,* la *Chroicocephalus ridibundus* o i cormorani, sorvolare gli impianti e non è stato notato nessun cambiamento di direzione del volo.

Allontanamento

Gli impianti fotovoltaici possono creare effetti di allontanamento dei volatili che abbandonano i biotopi vicini agli impianti. In particolare, tali effetti non sono da

[18] Bavaria Solarpark.

escludere per uccelli di campo come *Numenius arquata, Limosa limosa, Tringa totanus* e *Vanellus vanellus.*

Condizioni simili si verificano per gli uccelli migratori che sostano negli spazi agricoli, come alcune specie anatidi del nord (*Anser anser, Anser albifrons, Anser fabalis* e *Branta leucopsis*), *Cygnus columbianus bewickii* e *Cygnus cygnus, gru, Vanellus vanellus* e, soprattutto nelle zone costiere, *Pluvialis apricaria.*
L'effetto di allontanamento dipende dall'altezza degli impianti, dall'orografia e dalla presenza di strutture verticali (recinzioni, boschetti, linee aeree, etc.). Le eventuali perturbazioni si limitano alla zona degli impianti e a quella immediatamente vicina. Queste aree potrebbero quindi perdere il loro valore di habitat di riposo e di nidificazione, tuttavia non è possibile attualmente quantificare questo effetto.

Insetti

Una modalità di gestione estensiva della superficie degli impianti presenta un netto miglioramento di vita per la maggior parte delle specie interessate, soprattutto in paesaggi inizialmente chiusi.
Il tipo di rinverdimento e le pratiche agricole utilizzate per il pascolo o la raccolta di foraggio esercitano una certa influenza sulla creazione di nuovi biotopi adatti agli invertebrati.
Le osservazioni mostrano che le *cavallette* preferiscono le zone soleggiate ed evitano le zone d'ombra sotto i moduli. Altre specie animali invece, privilegiano le zone d'ombra schermate.

Il caso dei biotopi sensibili

Nei luoghi con vegetazione erbacea secca, le condizioni abiotiche predominanti possono cambiare considerevolmente a causa dell'ombreggiamento provocato dai pannelli. In tale situazione, per le specie che amano il calore e l'aridità (cavallette, coleotteri, apoidei, etc.), vengono a mancare le condizioni di vita favorevoli.
Potrebbe verificarsi una modifica nell'uso degli spazi da parte delle varie specie, ma la connotazione di tali cambiamenti può essere determinata solo caso per caso, in rapporto alle specie interessate ed alle caratteristiche del sito (struttura dell'habitat, estensione, inquinamento, dimensione della zona d'ombra, strutture ombreggianti esistenti).

Il caso degli insetti acquatici

Certi insetti volanti, acquatici e non, come alcuni coleotteri, si fanno guidare principalmente dalla luce polarizzata per cercare nuovi specchi d'acqua. Non si può quindi escludere che tali insetti siano attirati dai moduli fotovoltaici.

Mammiferi

I terreni dove i moduli sono poco densi, offrono un ambiente attrattivo per i piccoli mammiferi, grazie alle zone protette dalla pioggia.

Le osservazioni rivelano che a causa dei disturbi di cantiere (rumori, odori, inquinamento luminoso notturno, presenza umana), i mammiferi di media e grande taglia evitano gli impianti durante la fase di costruzione, anche in assenza di recinzioni. Invece, a completamento dell'impianto, le unità modulari, anche molto voluminose, non sembrano avere un effetto dissuasivo.

Le recinzioni delle aree impediscono soprattutto ai mammiferi più grandi di penetrare nelle zone, procurando l'interruzione dei corridoi di passaggio tradizionalmente utilizzati e la sottrazione di spazi al biotopo. Pertanto è necessario tenere in considerazione i bisogni degli animali, specie se richiedono ampi spazi, verificando l'esistenza di luoghi di ripiego limitrofi.

Bisognerebbe, in generale, realizzare apposite aperture nelle recinzioni, per i mammiferi di piccola e media taglia, minimizzando così i disagi per lepri, volpi, talpe, etc. Un deterioramento degli habitat ha ripercussioni considerevoli sulla consistenza delle popolazioni e deve quindi essere evitato.

SISTEMA ANTROPICO-CULTURALE

Uso del suolo

Nei *suoli coltivabili* di medio e alto potenziale agronomico, l'installazione di impianti fotovoltaici è in concorrenza con le produzioni agricole, specialmente se tipiche o protette. In questi casi l'inserimento di parchi fotovoltaici è da evitare.

Nelle superfici agricole intensive che presentano, nella maggior parte dei casi, condizioni sfavorevoli per numerose specie di fauna, il cambiamento d'uso del suolo può rappresentare un miglioramento dal punto di vista ambientale.

Al completamento dell'impianto può essere opportuno sostituire le coltivazioni con la vegetazione spontanea. Per riconvertire le aree a pascolo si può ricorrere alla semina di specie che ben sopportano l'ombreggiamento e la scarsa presenza di acqua piovana.
Nei suoli in origine impermeabilizzati o che presentano un grado di inquinamento elevato (zone industriali in uso o abbandonate, discariche, etc.), gli impatti negativi di un parco fotovoltaico saranno minimi. In questi casi gli impianti potranno contribuire al miglioramento delle condizioni ambientali alterate.

Beni storici e culturali

L'installazione di impianti fotovoltaici produce un'impronta tecnica nel contesto paesaggistico di beni culturali o ambientali, modificandone le qualità intrinseche. In tal caso è necessario porre ad adeguata distanza l'impianto, in modo da evitare che esso rientri nel campo visivo dei beni tutelati.

Popolazione

I principali effetti sulla popolazione riguardano:

Effetti ottici

I pannelli solari riflettono una parte della luce e producono effetti ottici differenti a seconda del sito e del tipo di impianto. Per impianti fissi rivolti a sud e con pendenza del 30%, i raggi del sole sono riflessi a metà giornata nella stessa direzione, verso il cielo. Gli effetti, in tal caso, sono praticamente inesistenti per la direzione di incidenza prossima alla verticale dei raggi riflessi.
Quando il sole è basso (sera e mattino), la luce si riflette di più a causa dell'incidenza radente. Riflessi si producono dunque nella zona ad ovest e ad est dell'impianto, ma possono essere mascherati, in certe condizioni, dalla luce diretta del sole.
Nel caso di impianti ad inseguimento, i riflessi si evitano grazie all'orientamento sempre ottimale rispetto al sole. Riflessi ridotti possono tuttavia prodursi nelle zone ad est e ad ovest dell'impianto, mascherati dalle radiazioni diffuse (a breve distanza).

Radiazioni elettromagnetiche

Le potenziali radiazioni possono provenire dai moduli, dalle linee di connessione, dagli inverter e dai trasformatori.
Gli inverter sono collocati in locali tecnici e producono campi deboli, senza effetti significativi sull'ambiente umano. I trasformatori, uguali a quelli presenti nelle zone

residenziali, producono, a distanza di qualche metro, campi di potenza inferiore ai valori limite. A 10 m di distanza producono valori più bassi di quelli di numerosi elettrodomestici.

SISTEMA ESTETICO-PERCETTIVO

Gli impianti fotovoltaici provocano un cambiamento del contesto paesaggistico a causa della loro grandezza ed uniformità e del loro aspetto tecnico; sono oggetti estranei al paesaggio rurale, per concezione e materiali utilizzati.
L'importanza dell'impatto dipende dalla struttura specifica del paesaggio interessato.
E' necessario dunque valutare caso per caso, tenendo conto delle specificità del paesaggio locale.

Visibilità dell'impianto

La visibilità dipende da numerosi fattori legati all'impianto (forma e colore degli elementi costruttivi, effetto della riflessione), al sito (orografia, situazione all'orizzonte, effetti di illusione ottica), alla luminosità (posizione del sole, nuvolosità, nebbia).
Quando la superficie dei moduli è visibile, sotto l'effetto della luce diffusa, presenta una maggiore luminosità ed un colore che la distingue dal quadro naturale.
Le strutture portanti, sono meno visibili dei moduli, anche se possono produrre una riflessione diretta dei raggi del sole quando questo è molto basso.

Modifica degli elementi dominanti

L'inserimento di vasti impianti fotovoltaici nel paesaggio rurale, può modificare la percezione complessiva del contesto, alterando gli elementi dominanti e l'identità dei luoghi.

Situazione all'orizzonte

A breve distanza o in presenza di moduli molto alti, che interferiscono con la linea di orizzonte, si produce una sopraelevazione di quest'ultima (illusione ottica) ed una netta percezione degli impianti.

Contrasto cromatico e materico

Il contrasto di colore è uno dei fattori d'impatto più significativi. Nel caso degli impianti fotovoltaici i colori variano dal blu al nero (le celle colorate sono ancora poco diffuse), contrastando notevolmente soprattutto con i paesaggi aridi e con i toni dominanti del giallo.

L'uso di materiali estranei all'ambiente rurale determina un'alterazione nella percezione del paesaggio.

Forma dell'impianto

Gli impianti sono costituiti da superfici piane modulari che differiscono moltissimo dalle tipologie di oggetti presenti nel paesaggio rurale. Per non rendere questo contrasto ancora più evidente conviene non utilizzare forme differenti all'interno dello stesso sito.

Effetto accumulo con altre strutture

La presenza, nello stesso contesto, di differenti strutture fotovoltaiche o produttive, con tipologie estranee al paesaggio rurale, amplia la loro percezione.

Intensità della percezione nel paesaggio

Gli impianti fotovoltaici attirano l'attenzione soprattutto a causa delle dimensioni e delle particolarità tecniche.

Fattori come il colore o le condizioni di visibilità del sito hanno poca influenza sull'impatto a breve distanza. Più quest'ultima aumenta, più i singoli elementi diventano indistinguibili e l'impianto prende la forma di una superficie più o meno omogenea che si distacca nettamente dell'ambiente circostante.

A grande distanza, gli impianti sono percepiti come elemento lineare che attira l'attenzione soprattutto per la sua luminosità, generalmente più alta rispetto all'intorno.

In assenza di misure di mitigazione esisterà sempre un effetto dominante nei pressi dell'impianto.

L'ampiezza della zona visibile dipende dall'andamento orografico e dalla integrazione dell'impianto con esso. La dissimulazione dipende dalla presenza di rilievi o elementi specifici del paesaggio (boschi, edifici, etc.).

Una forte visibilità esiste soprattutto nei seguenti casi:

- installazione in pianura e senza vegetazione;
- impianto sulle pendici di un rilevo collinare;

- impianto su superfici esposte di un rilievo accidentato.

Figura 14. Impatto visivo di installazioni fotovoltaiche
(fonte MEEDAAT, 2009; foto C. Herden, Bosch e Partner)

Funzione del paesaggio

La qualità estetica del paesaggio è un requisito indispensabile per incentivare la fruizione dell'ambiente rurale o naturale. Un paesaggio che integra un impianto fotovoltaico può perturbare il carattere riposante di un sito e dare l'impressione di essere 'marcato' tecnicamente.

Il disturbo causato da un'installazione fotovoltaica dipende dall'intensità di frequentazione dei luoghi, dalla densità della popolazione insediata e dagli eventuali conflitti d'uso provocati (limitazione di accessi, passaggi, etc.).

La figura 15 sintetizza gli effetti prodotti da un parco solare sulle diverse componenti del paesaggio.

Sintesi degli effetti prodotti da un parco solare

Componente	Descrizione Effetti	Indicatore
Acqua		
	Perdita capacità di ritenuta	Valutazione qualitativa
	Inquinamento falda freatica	
	Diminuzione qualità della falda	
Clima		
	Modifica microclima sotto e sopra i moduli	Valutazione qualitativa
	Perturbazione arrivo di aria fredda	
	Modifica condizioni di irraggiamento	
Suolo		
	Consumo suolo	Superficie (m²)
	Impermeabilizzazione - Compattazione	Superficie (m²)
	Movimento terra	Volume movimento (m³)
	Erosione	Valutazione qualitativa
	Inquinamento temporaneo	Valutazione qualitativa
	Modifica substrato	Valutazione qualitativa
Flora		
	Perdita vegetazione per impermeabilizzazione	Superficie (m²)
	Perturbazione biotopi contigui	Valutazione qualitativa
	Modifica copertura vegetale rispetto allo stato iniziale	Grado di diversità
	Modifica permanente fattori abiotici	Valutazione qualitativa
	Modifica spettro delle specie	Valutazione qualitativa
	Perdita specie eliofile	N. habitat e specie prioritari
Fauna		
	Disturbo rumori di cantiere	Valutazione qualitativa
	Perdita habitat specie	Superficie (m²)
	Modifica/disturbo biotopi vicini	Valutazione qualitativa
	Perdita luogo nidificazione	Superficie (m²)
	Modifica habitat	Valutazione qualitativa
	Mortalità o ferimento per effetto attrazione	Numero casi
	Recinzioni/confisca biotopo	Superficie (m²)
	Isolamento e frammentazione i habitat	Valutazione qualitativa
	Perdita/modifica corridoi ecologici	Valutazione qualitativa
	Modifica uso degli spazi	Valutazione qualitativa
Uso del suolo		
	Perdita superfici coltivabili	Superficie (m²)
	Perdita mosaico agricolo tradizionale	Valutazione qualitativa
	Modifica trama agricola	Percorsi agricoli (m²)
Beni culturali		
	Impronta tecnica	Valutazione qualitativa
	Disturbo visibilità/fruizione	Presenza e distanza beni storici
	Perdita qualità intrinseche	Valutazione qualitativa
Popolazione		
	Effetti ottici	Valutazione qualitativa
	Radiazioni elettromagnetiche	Valutazione qualitativa
	Modifica accessi/viabilità	presenza infrastrutture
	Perdita spazi liberi di prossimità	Superficie (m²)
Qualità visuale		
	Diminuzione qualità visuale/punti panoramici	Coni visivi/visuali libere/flussi
	Perdita valore scenico	Valutazione qualitativa
	Barriere visuali	altezza e superfici ostruite
Identità		
	Modifica elementi dominanti	
	Modifica integrità paesaggio	
	Impronta tecnica	Valutazione qualitativa
	Perdità unicità paesaggio	
	Perdita memoria dei luoghi	
Funzione Paesaggio		
	Diminuzione funzione per impronta tecnica sul paesaggio	Valutazione qualitativa
	Perdita superfici ricreative	Superficie (m²)

Figura 15. Sintesi degli effetti negativi degli impianti fotovoltaici e relativi indicatori di valutazione

Riassumendo, durante le varie fasi di costruzione e funzionamento di un impianto fotovoltaico al suolo si possono avere i seguenti effetti negativi:

Fase	Descrizione effetti
Costruzione	**Impermeabilizzazione/compattazione:** parziale/temporanea (viabilità di cantiere, parcheggi, etc.)
	Movimenti di terra: cablatura (0,70÷0,90 m), livellamento
	Inquinamento chimico/sonoro: lavori di montaggio, funzionamento macchine, etc.
Installazione dell'impianto	**Impermeabilizzazione del suolo:** fondazioni, locali tecnici, vie d'accesso. E' generalmente inferiore al 5% della superficie totale, per fondazioni su pali circa il 2%
	Copertura del suolo: zone d'ombra e disseccamento del suolo per la riduzione delle acque piovane sotto i moduli. L'acqua si accumula sui bordi e provoca erosione in assenza di canali di scolo. Per le installazioni fisse, a seconda del tipo di celle, si tratta del 30÷35% della superficie di montaggio, le superfici sono in ombra tutto l'anno ma ricevono luce diffusa in ragione dell'altezza minima dei moduli di circa 0,80÷1,00 m. Per gli impianti ad inseguimento la superficie varia, ci sono poche superfici sempre in ombra, i calcoli relativi agli impianti Mover mostrano che si tratta del 6÷8% della superficie
	Effetti ottici: specchiamento, riflesso, polarizzazione
	Percezione visiva: disturbo visivo, illusione ottica
	Recinzione: inaccessibilità superficie, effetto barriera
	Riscaldamento dei moduli: la temperatura delle superfici può raggiungere i 60 °C. Ciò diminuisce il rendimento delle celle fotovoltaiche. Gli impianti a terra comunque beneficiano di una migliore ventilazione e i supporti in alluminio sono meno soggetti a riscaldamento
Fase di utilizzo e manutenzione	**Inquinamento chimico/sonoro:** lessivaggio di acciaio zincato nella falda, funzionamento dei motori negli impianti ad inseguimento, durante il giorno (si spengono di notte)
	Campi elettromagnetici: generati dai moduli, dai cavi, dall'inverter
	Manutenzione: circa 2 operazioni all'anno. Gli impianti ad inseguimento sono più soggetti a subire guasti

Figura 16. Sintesi degli effetti negativi degli impianti fotovoltaici per fasi di realizzazione

3.3. Analisi dei caratteri del paesaggio

Alla base di ogni attività di conservazione o progettazione del paesaggio vi è un processo di analisi e conoscenza dello stato dei luoghi. Un processo critico e dinamico che varia in funzione del cambiamento continuo del paesaggio, dei metodi di indagine del territorio e dei valori e potenzialità che la società gli attribuisce nel tempo.

Il paesaggio, sia esso eccezionale, ordinario o soggetto a degrado, richiede di essere "letto" utilizzando criteri ed interpretazioni che consentano di riconoscere e decifrare i segni lasciati dall'uomo nel tempo, i valori naturalistici, le criticità da risolvere, con l'obiettivo di informare non solo i responsabili delle politiche territoriali, ma tutta la società, educandola al rispetto di questo patrimonio (Scazzosi, 2003).

In particolare la *lettura dei caratteri del paesaggio*, o *caratterizzazione*, rappresenta un momento fondamentale di conoscenza, necessario per attuare ogni politica di protezione o trasformazione che "intenda porsi in un rapporto di rispetto con le specificità e i valori che – i paesaggi - hanno assunto nel corso del tempo" (Scazzosi, 2002).

La lettura richiede una metodologia scientifica, volta ad identificare e comprendere i processi naturali ed antropici nel loro complesso.

Allo stato attuale, sia a livello accademico che nella prassi amministrativa, non esistono metodi unanimemente riconosciuti per *identificare*, *studiare* e *descrivere* i paesaggi; lo stesso accade per i sistemi di *valutazione* (Scazzosi, 2003).

Considerando gli obiettivi del presente studio si è ritenuto fare riferimento alle indicazioni metodologiche delineate dalla Countryside Agency, dalla Scottish Natural Heritage e dall''European Council for the Village And Small Town (ECOVAST). Tali organismi hanno predisposto alcune guide rivolte allo studio dei paesaggi del Regno Unito, contenenti le indicazioni per riconoscere il carattere, per misurare il valore e per delineare criteri d'intervento in funzione di specifici obiettivi. Attualmente tali guide sono riferimenti utili anche per altri paesi europei.

La Countryside Agency e la Scottish Natural Heritage propongono di analizzare il territorio per riconoscere il carattere del paesaggio attraverso indagini dirette ed indirette, sistematizzate in una serie di passi metodologici contenuti nel manuale "A practical guide to Landscape Character Assessment" pubblicato nel 2002. A questo sono stati integrati, nel tempo, altri manuali che danno indicazioni puntuali su diversi aspetti del metodo. Questo, comunemente denominato "LCA" (Landscape Character Assessment) implica l'identificazione di aree omogenee, la loro classificazione e trasferimento su supporto cartografico e la descrizione dei loro caratteri (Swanwick, 2002). A tal proposito Scazzosi (2003), sottolinea come tali unità omogenee, sono a volte aree, ma in altri casi possono configurarsi come elementi lineari, o reti, di e tra elementi non contigui.

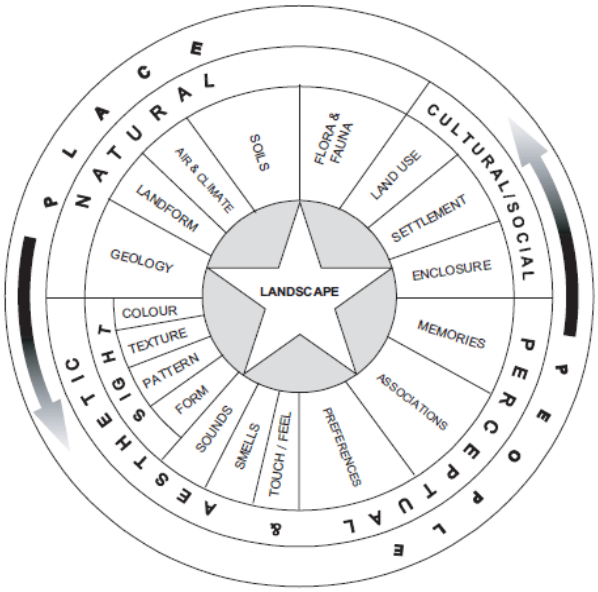


Figure 17. Cos'è il paesaggio? (Fonte Countryside Agency and Scottish Natural Heritage. A practical guide to Landscape Character Assessment, 2002)

Anche l'ECOVAST (2006) ha predisposto un manuale per dare riferimenti metodologici chiari a chi si occupa di paesaggio e soprattutto per contribuire al raggiungimento degli obiettivi della CEP riguardo al riconoscimento dell'identità dei luoghi da parte della popolazione. La schematizzazione in 10 punti dei caratteri del paesaggio e la possibilità di associare i rispettivi giudizi qualitativi durante visite in campo, fanno del metodo uno strumento facilmente applicabile anche da parte di attori sociali comuni, purché guidati da esperti del paesaggio.

Le indicazioni delle agenzie, nella sostanza, sono sovrapponibili e comunque sono basate sul presupposto che i caratteri essenziali e costitutivi dei luoghi non sono comprensibili attraverso l'individuazione di singoli elementi, letti come una sommatoria (considerando i rilievi, gli insediamenti, i beni storici architettonici, le macchie boscate, i punti emergenti, etc.), ma piuttosto attraverso la comprensione delle relazioni molteplici e specifiche che legano le parti: relazioni funzionali, storiche, visive, culturali, simboliche, ecologiche, sia storiche che recenti, e che hanno dato luogo e danno luogo a sistemi culturali e fisici di organizzazione e/o costruzione dello spazio (sistemi di paesaggio).

Lo studio richiede l'analisi, da effettuare in laboratorio, di documenti e cartografie ma anche e soprattutto indagini dirette. Data la varietà e l'eterogeneità delle informazioni e la complessità della cartografia tematica da elaborare, è opportuno che tali attività - programmate e

finalizzate alla comprensione dello stato di fatto e della possibile evoluzione del paesaggio, alla sintesi delle indagini effettuate, alla integrazione dei dati ai fini della corretta valutazione del paesaggio – siano supportate da strumenti informatici e da sistemi GIS.

In questa ricerca l'analisi è stata articolata in tre fasi seguendo le indicazioni delle guide suddette che costituiscono i principali riferimenti bibliografici per l'identificazione e la valutazione del paesaggio.

La *prima fase*, di raccolta dei dati disponibili, cartografie tecniche e tematiche, aerefotogrammetrie, documenti storici, consente di definire preliminarmente le aree con caratteri comuni (naturali e culturali), le *Unità di Paesaggio*.

La *seconda fase*, di osservazione diretta del paesaggio, richiede l'uso di una scheda, per ciascuna Unità individuata, sulla quale il gruppo di lavoro riporta il giudizio verbale relativamente alla valenza dei caratteri del paesaggio. Chi guarda il paesaggio deve annotare le proprie impressioni usando una matrice contenuta nella scheda (messa a punto da ECOVAST) in cui sono elencati 10 principali elementi del carattere (geologia, clima, geomorfologia, suolo, copertura del suolo, mosaico agricolo e forestale, edifici ed insediamenti, altri elementi antropici, beni storici, percezione complessiva). L'osservatore dovrebbe usare i 10 passi della matrice come elementi di controllo. L'attenzione dovrebbe essere rivolta sugli elementi visibili nel panorama, e sulle emozioni che l'osservatore percepisce. Lo scopo è di annotare le impressioni generali su ciascuna Unità e di assegnare un peso nominale alle caratteristiche riscontrate: dominante, forte, moderato, basso ('dominating', strong', 'moderate', 'low').

I caratteri delle Unità identificate sono classificati assumendo le definizioni della scala nominale proposta da ECOVAST, di seguito riportata:

*"- **Dominant**. Existing in all parts of the landscape unit; visible from most viewpoints; and contributing greatly to the character of the whole landscape unit; (Esistente in tutte le parti dell'Unità di paesaggio; visibile dalla maggior parte dei punti di vista e contribuisce marcatamente al carattere dell'intera Unità);*

*- **Strong**. Contributing greatly to the character of part of the landscape unit, but not found in other parts of that unit, or found throughout the landscape unit, but not a dominant element in its character; (Contribuisce fortemente al carattere di alcune parti dell'Unità di paesaggio, ma non si riscontra in altre, oppure è presente in altre parti ma non come elemento dominante);*

*- **Moderate**. Found in most parts of the landscape unit, but not a dominant element in its character; (Si trova in molte parti dell'Unità di paesaggio, ma non come elemento dominante del carattere;*

- *Low*. *Found occasionally, but contributing to the character of the area. (This category is worth noting where this element is not found in the neighbouring landscape units and therefore contributes to the difference between units); (Si trova occasionalmente, ma contribuisce al carattere dell'area. E' importante quando l'elemento non si trova nelle Unità limitrofe e contribuisce quindi a definire la differenza tra le Unità)* ."

La scheda è stata adattata sviluppando maggiormente l'analisi percettiva, con dati relativi alla qualità visuale, identità e funzione del paesaggio.
La *terza fase* è relativa alla elaborazione della Carta delle Unità di Paesaggio e la descrizione delle caratteristiche specifiche nelle corrispondenti schede. Ogni scheda contiene una documentazione fotografica, una valutazione sintetica del peso di ogni componente del paesaggio identificato, una breve descrizione degli elementi salienti, con le indicazioni relative alle criticità e potenzialità riscontrate in ogni Unità di Paesaggio. Per tali scopi sono stati utilizzati i programmi informatici GIS ArchInfo e Corel Draw.

3.3. Valutazione del paesaggio

I metodi di lettura dei caratteri del paesaggio sono sempre più adottati come strumenti finalizzati alla valutazione del paesaggio ai fini della conservazione e della tutela dei caratteri esistenti, e di assicurare processi di trasformazione pianificati e progettati in modo da stabilire relazioni appropriate con il contesto e contribuire, quando possibile, a creare nuovi valori.

Il processo valutativo va strutturato in relazione agli obiettivi di lavoro, che possono richiedere informazioni e criteri specifici, anche aggiuntivi, rispetto al processo di caratterizzazione esposto precedentemente.

Generalmente, gli studi basati sulla lettura e valutazione del paesaggio sono indirizzati a definire:

- livelli di tutela del paesaggio;
- strategie per il paesaggio;
- linee guida per il paesaggio;
- capacità del paesaggio.

In particolare, il processo di valutazione che si avvale del riconoscimento del carattere del paesaggio, può contribuire, attraverso la definizione della ***capacità del paesaggio***, ad

individuare quegli ambiti che più si prestano ad accogliere i cambiamenti che l'inserimento di nuove strutture/insediamenti potrebbe apportare sul paesaggio locale.

Il manuale LCA (Swanwick, 2002), ed il successivo approfondimento relativo allo studio della ***capacità del paesaggio*** (Swanwick, 2003), definiscono quest'ultima come *'il grado con cui una particolare unità o tipo di paesaggio può accogliere cambiamenti senza effetti significativi sul suo carattere".* La capacità varia in funzione del tipo di cambiamento proposto.

E' importante notare che sebbene il concetto di capacità sembri portare alla identificazione di un limite quantificabile, anche preciso, della trasformazione compatibile con il carattere del paesaggio, le esperienze di studio in questo campo, per lo più, definiscono piuttosto una *potenzialità* delle aree ad accogliere i cambiamenti.

D'altronde la capacità del paesaggio a cui si fa riferimento, non è una quantità precisa, derivante da processi fisici o biologici inevitabili, ma è definita dall'uomo in relazione a considerazioni su valori paesaggistici ed ambientali, cui esso è disposto a rinunciare o meno (Jacobs, 1997).
Può essere opportuno quindi leggere il concetto di capacità in relazione a quello di limite dall'accettabilità del cambiamento, che pone l'accento non sulla prevenzione del cambiamento, che il paesaggio subisce comunque continuamente, ma sul controllo di esso. In questo caso la capacità definirebbe un limite oltre il quale il carattere del paesaggio subirebbe un cambiamento significativo (Stankey et al., 1985).

La valutazione della capacità del paesaggio richiede un giudizio professionale che può, attraverso la definizione di un percorso chiaro e riproducibile e di precisi criteri di valutazione, ovviare agli elementi di soggettività presenti.

Secondo quanto suggerito dalla specifica guida LCA (Swanwick, 2003), il percorso è stato suddiviso in tre fasi.

La *prima fase* consiste nello stabilire i criteri di valutazione, riassumendo chiaramente il loro significato.

La *seconda fase* implica la predisposizione di schede su cui annotare le valutazioni, effettuate in campo ed in laboratorio, relativamente a *sensitività del carattere*, *sensitività visuale* e *valore del paesaggio*, componenti che nel complesso contribuiscono a stabilire la *capacità del paesaggio*.

La *terza fase* è relativa al confronto delle informazioni per determinare la valutazione sintetica della capacità del paesaggio.

Nella *prima fase,* è possibile fare riferimento alle esperienze internazionali di valutazione della capacità del paesaggio (Benson at al., 2004; Grant et al., 2010), generalmente basata sui seguenti criteri:

- ***carattere del paesaggio;***
- ***valore del paesaggio;***
- ***qualità del paesaggio;***
- ***sensitività al cambiamento****;*

Secondo il manuale LCA (Swanwick, 2002):

- Il ***carattere****,* come esposto nel paragrafo precedente, riflette una particolare combinazione di fattori (naturali, antropici culturali e percettivi e del modo in cui essi sono percepiti) che definisce l'identità di un determinato luogo. Il carattere è concepito come concetto non valutabile, la sua descrizione non implica un giudizio.

- Il ***valore*** del paesaggio viene solitamente attribuito in base alle designazioni locali, nazionali o internazionali. Tuttavia anche un paesaggio non vincolato può avere un valore alto in ragione di aspetti percettivi (valore scenico, tranquillità, naturalità), conservativi, o quando vi è un consenso sociale su tale valore.

- La ***qualità*** del paesaggio è indicata dalla condizione fisica in cui esso si trova, in termini di integrità e rappresentatività delle singole componenti, da un punto di vista visuale, funzionale ed ecologico.

- La ***sensitività*** del paesaggio, per la quale esistono più definizioni, non sempre concordanti, è qui intesa come relativa alla stabilità del carattere del paesaggio: "*indica quanto un carattere sia abbastanza forte per mantenersi nel tempo o per recuperare un danno subito. Un paesaggio con alta sensitività di carattere è un paesaggio che una volta danneggiato difficilmente potrà essere recuperato, ha bisogno quindi di particolare attenzione e protezione per sopravvivere"* (Bray, 2003).

Valutare la capacità del paesaggio significa dare un giudizio sul complesso di effetti che una trasformazione provoca sul carattere del paesaggio e sul modo in cui esso è percepito (Swanwick, 2003). In questa fase potrebbe quindi risultare utile un coinvolgimento dei soggetti interessati dalle trasformazioni di un determinato paesaggio (residenti, turisti, agricoltori, etc.), definendo metodo e grado di partecipazione.

E' opportuno chiarire, a tal proposito, che un paesaggio protetto a livello istituzionale non è necessariamente un paesaggio ad alta sensitività. La capacità dipende dalla relazione tra il valore del paesaggio, la sua sensitività ed il tipo di cambiamento proposto. Le ragioni per le quali un determinato paesaggio è considerato di alto valore potrebbero non risultare compromesse da una specifica pressione.

La tabella seguente riassume i criteri adottati in questo studio per attribuire un ***valore al paesaggio*** considerando alcuni indicatori .

Indicatore	**Attributi indicativi di un valore più basso**	**Attributi indicativi di un valore più alto**
Paesaggio vincolato	Nessun vincolo	Vincolo internazionale, nazionale, regionale
Elementi del paesaggio vincolati	Nessun elemento vincolato	Numerosi elementi vincolati
Rarità	Comune	Unico
Interesse conservativo	Basso	Alto
Consenso sociale sul valore	Nessuno	Forte
Aspetti percettivi	Ambiti fortemente antropizzati, basso valore scenico	Tranquillità, naturalità, alto valore scenico

Tabella 3. Criteri di valutazione del valore del paesaggio

La **sensitività del paesaggio** può essere analizzata globalmente o in relazione ad una specifica pressione, come nel caso del presente studio.

Differenti metodi (Swanwick, 2003) possono essere adottati per valutare la sensitività, esiste, però un approccio comune consiste nel considerare preliminarmente la sensitività dei caratteri ecologici e culturali. Alcuni lavori includono anche la dimensione estetico-percettiva, con uno studio della sensitività visuale.

L'approccio usato in questo studio combina ***sensitività del carattere***, con ***sensitività visuale***, tenendo quindi conto anche del modo in cui il paesaggio viene percepito (Swanwick, 2002*).*

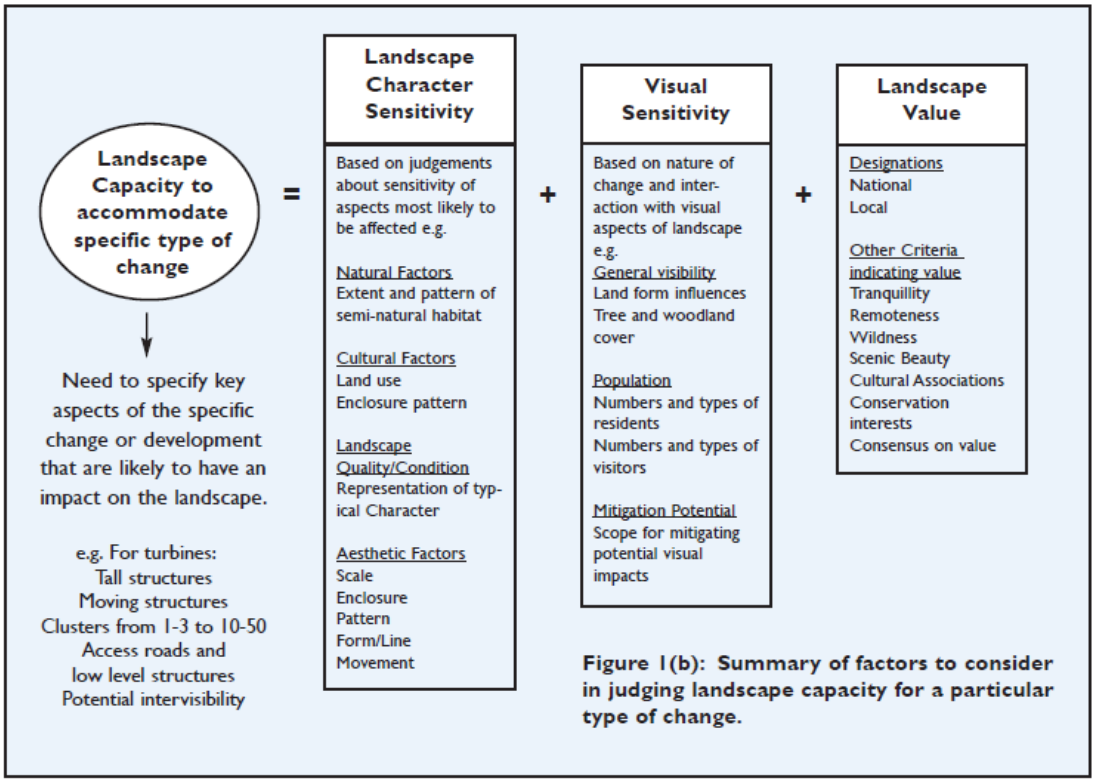


Figure 18. Sintesi dei fattori necessari per valutare la capacità del paesaggio (Fonte Countryside Agency and Scottish Natural Heritage. TOPIC PAPER 6: Techniques and Criteria for Judging Capacity and Sensitivity, 2003)

La ***sensitività del carattere***, è funzione della sensitività dei fattori *naturali*, *culturali*, *percettivi* e della ***qualità del paesaggio*** (Swanwick, 2003).

La *sensitività dei caratteri naturali* dipende da variabili come presenza di habitat naturali/seminaturali e specie da conservare, grado di connettività o di frammentazione, etc.
La *sensitività dei caratteri culturali* riguarda la presenza di un chiaro e consistente insieme di elementi risultanti dallo sviluppo storico che contribuisce a determinare il carattere del paesaggio e il modo in cui un'area mostra o meno continuità cronologica nel suo paesaggio (mosaico agrario, insediativo, elementi storici, etc.).
La *sensitività dei caratteri percettivi* varia in base alla scala, al livello di apertura, a colori, forme e tessitura del paesaggio.

La valutazione della *sensitività del carattere* terrà conto dunque degli *effetti sulle risorse*, relativamente a natura ed intensità del cambiamento, alla sua durata, indicando se il carattere del paesaggio, soprattutto nei suoi elementi chiave, sarà *rinforzato*, *mantenuto* o *diminuito,* e

degli effetti *sull'esperienza del paesaggio*, relativamente alla *scala*, *apertura*, *diversità*, *forma* e *disegno dei campi*.

Nella tabella 4 sono riportati gli attributi che determinano bassa o alta sensitività rispetto ai diversi caratteri.

Indicatore	**Attributi indicativi di sensitività più bassa**	**Attributi indicativi di sensitività più alta**
Caratteri naturali	Habitat e Specie con basso interesse conservazionistico Suoli impermeabili Superfici non adatte all'agricoltura Aree inquinate Alto grado di connettività	Habitat e Specie con alto interesse conservazionistico Suoli permeabili Suoli fertili Aree non inquinate Alto grado di frammentazione
Caratteri antropico-culturali	Aree industriali/produttive Aree agricole intensive Assenza beni storici	Aree rurali tradizionali Bassa presenza insediamenti Presenza beni storici
Caratteri estetico-percettivi	Semplice, leggibile, ordinato e gerarchico Geometrico con caratteri lineari Dinamico, trafficato e rumoroso Immagine produttiva/impronta tecnica Orizzonte riposante, semplice Basso contrasto con lo sfondo (bassa caratterizzazione) Sfondo semplice e a larga scala Paesaggi limitrofi a bassa sensitività Deboli connessioni Paesaggio produttivo	Complesso, confuso e disordinato Accidentato e intricato Statico, senso di pace, isolato Naturalità, senso di libertà Orizzonte complicato e confuso Forte caratterizzazione (valli strette, canali visivi) Sfondo complesso e caratterizzato Parte della composizione scenica limitrofa Paesaggio limitrofo ad alta sensitività Paesaggio ricreativo/turistico Attrattività insediamenti, panorami

Tabella 4. Criteri di valutazione della sensitività del carattere

La *sensitività del carattere* è anche funzione della *qualità del paesaggio*, i cui criteri di valutazione sono riassunti nella tabella 5.

Indicatore	**Attributi indicativi di qualità più bassa**	**Attributi indicativi di qualità più alta**
Integrità	Paesaggio degradato	Paesaggio integro
Rappresentatività del carattere	Bassa	Alta
Stato dei singoli fattori	Degradato	Integro

Tabella 5. Criteri di valutazione della qualità del carattere

La ***sensitività visuale*** viene valutata in base alla presenza di elementi di particolare rilievo nel paesaggio, all'assenza di incongruità, alla condizione visuale e funzionale degli elementi che contribuiscono a formare il carattere dei luoghi.

Essa dipende da:

- probabilità che un cambiamento sia molto visibile, in relazione alla topografia e copertura del suolo e della significatività delle vedute;
- numero di persone che frequentano i luoghi, frequenza e durata delle vedute;
- possibili misure di mitigazione.

Indicatore	**Attributi indicativi di sensitività più bassa**	**Attributi indicativi di sensitività più alta**
Visibilità	Insediamenti sparsi o assenza di insediamenti Visuali limitate da e verso il paesaggio	Insediamenti densi, a piccola scala con borghi isolati Insediamenti orientati verso l'esterno Coni visivi da altopiani o cime
Topografia	Topografia piatta o poco ondulata Frequenti caratteri vegetali o costruiti	Topografia ondulata Pochi elementi vegetali o costruiti
Misure di mitigazione	Efficaci: possibilità di inserire barriere visive, ad esempio vegetali	Poco efficaci: impossibilità di inserire barriere visive, ad esempio vegetali

Tabella 6. Criteri di valutazione della sensitività visuale del paesaggio

La sensitività visuale può essere misurata sostanzialmente solo in relazione ad un tipo di impatto specifico, in questo lavoro dunque in relazione all'inserimento di parchi fotovoltaici, a seconda dell'intensità di cambiamento che essi generano su visuali, distanza dalle visuali, numero di persone che subiscono i potenziali effetti e possibilità di limitare tali impatti.

I criteri di valutazione della sensitività visuale sono riassunti nella tabella 6.

La *seconda fase* consiste nell'annotare su schede i giudizi relativi alla sensitività del carattere, alla sensitività visuale, alla qualità ed al valore del paesaggio, tenendo conto dei criteri di valutazione stabiliti precedentemente.

Relativamente al sistema di valutazione adottato, si ritiene che l'uso di indicatori quantitativi, assimilabili a quelli usati per le valutazioni ecologico - ambientali, per valori storici, culturali e percettivi, sia complesso e difficilmente ripercorribile in fase decisionale. Si è preferito dunque lavorare sulla descrizione delle motivazioni che portano ad attribuire determinati valori qualitativi a siti e manufatti, a seconda di specifici caratteri o in relazione alla possibilità, opportunità, potenzialità, di valorizzazione o recupero.

Una ampia descrizione, strutturale e temporale dei caratteri del sito, dei manufatti e dei numerosi valori che gli si possono attribuire, permette di comunicare in maniera più efficace con i decisori e con la società, attraverso l'uso di scale di valore verbali (Scazzosi, 2003).

La sensitività, del carattere e visuale, di ciascuna Unità è pesata in base ai criteri riassunti nelle tabelle 7,8 e 9, utilizzando una scala verbale modulata in 3 punti.

Livello di sensitività	Descrizione
Alto	Caratteristiche chiave del paesaggio molto vulnerabili
Medio	Caratteristiche chiave del paesaggio con elementi di vulnerabilità
Basso	Caratteristiche chiave del paesaggio molto stabili

Tabella 7. Criteri di valutazione del livello di sensitività del carattere

Livello di sensitività	Descrizione
Alto	L'inserimento di un parco solare nel paesaggio risulterebbe notevolmente visibile
Medio	L'inserimento di un parco solare nel paesaggio risulterebbe mediamente visibile
Basso	L'inserimento di un parco solare nel paesaggio risulterebbe poco visibile

Tabella 8. Criteri di valutazione del livello di sensitività visuale

Valore del paesaggio	Descrizione
Alto	Presenta almeno uno dei seguenti requisiti: Paesaggio vincolato nel complesso o in alcuni dei suoi elementi Paesaggio unico-raro Paesaggio di alto interesse conservativo
Medio	Paesaggio vincolato nel complesso o in alcuni dei suoi elementi, ma comune e di medio interesse conservativo
Basso	Paesaggio senza alcun vincolo Paesaggio ordinario Paesaggio di nessuno interesse conservativo

Tabella 9. Criteri di valutazione del valore

Bisogna puntualizzare che tale approccio valutativo può comportare il doppio conteggio dei criteri di sensitività. Alcuni attributi, come ad esempio la naturalità, possono essere valutati positivamente considerando il valore del paesaggio e negativamente giudicando la sensitività visuale, poiché implica che il paesaggio sia visto da poche persone. In tal modo i due giudizi si annullerebbero.

Nella *terza fase* è necessario comparare i dati derivanti dalla valutazione dei differenti criteri per arrivare alla definizione della capacità del paesaggio. Vi sono differenti approcci alla risoluzione di questo problema (Swanwick, 2003).

E' possibile costruire una matrice dove immettere tutti i dati e combinare le scale verbali in una valutazione sintetica (tab. 10).

Unità di paesaggio	Sensitività carattere naturale	Sensitività carattere antropico culturale	Sensitività carattere percettivo	Qualità paesaggio	Sensitività visuale	Valore paesaggio	Capacità
UP1	Alta	Media	Media	ALTA	Alta	Bassa	MEDIA
UP2	Bassa	Media	Bassa	BASSA	Bassa	Bassa	ALTA
UP3	Alta	Alta	Alta	ALTA	Media	Alta	BASSA
etc.							

Tabella 10. Esempio della matrice di valutazione della capacità del paesaggio

Si possono confrontare a coppie le matrici della sensitività del carattere (considerando la qualità una componente della sensitività del carattere), della sensitività visuale e del valore del paesaggio per ottenere la capacità.

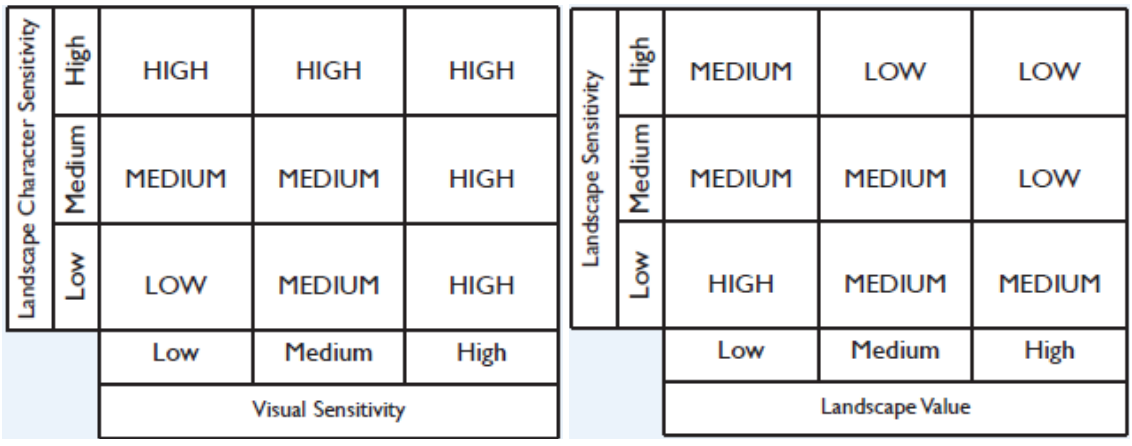


Figura 19. Esempio di combinazione di sensitività del carattere e visuale per ottenere la sensitività complessiva (a) e di combinazione di sensitività e valore per ottenere la capacità (b)

Infine è possibile convertire le scale verbali in scale numeriche e trovare, rispettando appropriate regole (analisi gerarchica), un valore della capacità che scaturisce dal confronto a coppie e dalla normalizzazione dei pesi assegnati ai differenti parametri.

I primi due metodi presentano l'inconveniente di costringere il decisore a scegliere tra come combinare alcune alternative (due *alti* danno chiaramente un valore *alto*, ma un *alto* e un *medio*, danno un risultato incerto) e per risolverlo puntano sulla trasparenza del processo.

Il terzo metodo non presenta l'inconveniente sopra citato, ma dà un risultato aggregato che può nascondere le sottigliezze della valutazione (Swanwick, 2003).

E' preferibile invece rendere visibile e comprensibile il processo di valutazione di ogni criterio, in modo da poter ripercorrelo e condividerlo, nella eventuale fase decisionale, con le autorità competenti. A tal fine è importante cercare di ridurre la complessità del processo, evitando un sovraccarico di informazioni o di criteri simili e sottolineando le relazioni tra l'analisi dei criteri ed i giudizi formulati (Grant et al., 2010).

Nel presente lavoro si è preferito, dunque, adottare il primo metodo, illustrando in una singola matrice i risultati della valutazione dei parametri che concorrono a determinare la capacità del paesaggio. I valori verbali sono stati convertiti in colori per rendere possibile la visualizzazione cartografica dei risultati.

La capacità è stata misurata passando ad una scala verbale di 5 punti: bassa, medio - bassa, media, medio - alta, alta, secondo i criteri esposti nella tabella 11, per una più agevole combinazione dei differenti giudizi e una migliore differenziazione delle aree.

Livello di Capacità	Descrizione
Alto	Bassa sensitività e basso valore del paesaggio. Indica che è possibile inserire parchi fotovoltaici senza impatti significativi
Medio-alta Medio Medio-bassa	↑↓
Basso	Alta sensitività e Alto valore del paesaggio. Indica che l'inserimento di parchi fotovoltaici avrebbe un impatto significativo e non è auspicabile.

Tabella 11. Criteri di valutazione della capacità del paesaggio

Nelle schede dove sono riportate le valutazioni, vengono riassunte le ragioni che le hanno determinate.

La valutazione conclusiva degli impatti potenziali determinati dall'inserimento di un parco fotovoltaico nel paesaggio dipende dalle caratteristiche specifiche del parco progettato e dalle misure di mitigazione adottate e va quindi valutata caso per caso.

3.5. Indicazioni per la progettazione

Gli impatti negativi dei parchi fotovoltaici possono essere in linea di principio evitati o ridotti da:

- scelta appropriata del sito relativamente alla protezione della natura per minimizzare i potenziali conflitti;
- modifica del progetto attraverso la riduzione della superficie, dello spostamento del luogo di impianto, delle caratteristiche tecniche;
- organizzazione del cantiere in funzione delle condizioni climatiche, della riduzione del disturbo della fauna, dei periodi sensibili per habitat e specie;
- realizzazioni tecniche e misure gestionali volte a contenere gli impatti entro limiti accettabili (per esempio predisponendo passaggi per i piccoli animali per ridurre la frammentazione degli habitat).

Vengono di seguito riportate le **misure di mitigazione** utili per l'inserimento paesaggistico di un parco fotovoltaico, organizzate per sistemi di paesaggio.

SISTEMA NATURALE

<u>Acqua</u>

- Proteggere le acque superficiali;
- evitare il riempimento e disseccamento di zone umide;
- evitare l'impermeabilizzazione del suolo (superfici minime di fondazione, pali fissati al suolo);
- realizzare sistemi di allontanamento e smaltimento nel sottosuolo delle acque piovane.

Suolo

- Limitare l'impermeabilizzazione globale del suolo coprendo non più del 5% della superficie totale del sito (minimizzare le superfici di fondazione, preferire l'utilizzo di pali fissati al suolo);
- limitare gli effetti delle attività di cantiere:
    - limitare le area di cantiere;
    - minimizzare le superficie viaria di cantiere;
    - minimizzare la movimentazione dei mezzi pesanti;
    - evitare terrazzamenti in fase di umidità persistente;
    - eliminare scrupolosamente i residui di cantiere.

Flora/Fauna

- Scegliere un impianto che preservi l'integrità delle superfici;
- rispettare le distanze da biotopi naturali e dagli elementi sensibili (zone umide, corsi d'acqua, etc.);
- proteggere gli habitat prioritari (praterie secche, etc.);
- limitare gli effetti in fase di cantiere:
    - proteggere biotopi o stazioni vegetali dal passaggio dei veicoli;
    - realizzare i lavori più impattanti sull'ambiente naturale fuori dai periodi sensibili (vegetazione, nidificazione, migrazione);
    - limitare l'apporto di terreno estraneo al sito (se necessario utilizzare substrato adeguato alle condizioni pedologiche, non inquinato, povero di sostanze nutrienti);

- garantire superfici vegetali omogenee, prevedendo l'altezza dei moduli superiore a 0,80 cm;
- evitare l'illuminazione degli impianti per proteggere gli animali dall'effetto di attrazione verso le fonti luminose; nel caso non fosse possibile, garantire la protezione contro gli impatti luminosi (uso di lampade a vapore di sodio a basso pressione, etc.);
- evitare le recinzioni che potrebbero degradare le relazioni tra sito d'impianto e spazi aperti. In caso non sia possibile, evitare muri con basamento, a meno di sistemare adeguati passaggi ad intervalli regolari per i mammiferi di media taglia (tassi, lepri, etc.). L'effetto barriera delle recinzioni metalliche può essere evitato distanziandole dal suolo, creando varchi, prevedendo maglie con dimensioni idonee e comunque evitando l'uso di

materiali pericolosi (ad esempio filo spinato). In siti vasti è opportuno realizzare appositi corridoi;

- per installazioni su praterie secche esistenti, elaborare un eventuale sistema di gestione del pascolo che garantisca il rispetto della natura, proteggendo le specie dell'avifauna nidificante o certe famiglie vegetali.

SISTEMA ANTROPICO-CULTURALE

Mosaico agricolo

- Evitare installazioni in aree ad elevato potenziale agricolo; rispettare la trama agricola e i tracciati esistenti;
- favorire la ricrescita della vegetazione naturale dopo l'impianto o gestire il rinverdimento per il pascolo o altre colture agricole compatibili.

Beni storici e culturali

- Rispettare una distanza dai beni tutelati, evitando di rendere visibile l'impianto sullo sfondo visuale dei beni.

Popolazione

- Mantenere una distanza superiore a 10 m da abitazioni ed insediamenti in modo da evitare i disturbi elettromagnetici.

SISTEMA ESTETICO - PERCETTIVO

Visibilità

- Evitare il contrasto dovuto alla concorrenza di differenti tipologie di moduli;
- ridurre il più possibile l'area visibile dell'impianto attraverso piantumazioni, per mitigare l'inevitabile contrasto di colore con l'intorno;
- progettare l'impianto prevedendo l'impiego di tipologie e tecnologie costruttive congruenti con il sito d'intervento, utilizzando materiali tradizionali locali;

- adottare soluzioni cromatiche degli edifici compatibili con la realtà del manufatto e delle sue relazioni con l'intorno, evitando forti contrasti, privilegiando i colori prevalenti nei luoghi, utilizzando preferibilmente pigmenti naturali;
- interrare i cavi;
- evitare forti contrasti cromatici con il paesaggio, ridurre l'effetto riflettente;
- utilizzare recinzioni discrete e dissimulate dalla vegetazione;
- introdurre elementi architettonici o paesaggistici tipici o compatibili con il paesaggio locale;
- dissimulare l'impianto con l'inserimento di piante di grande taglia.

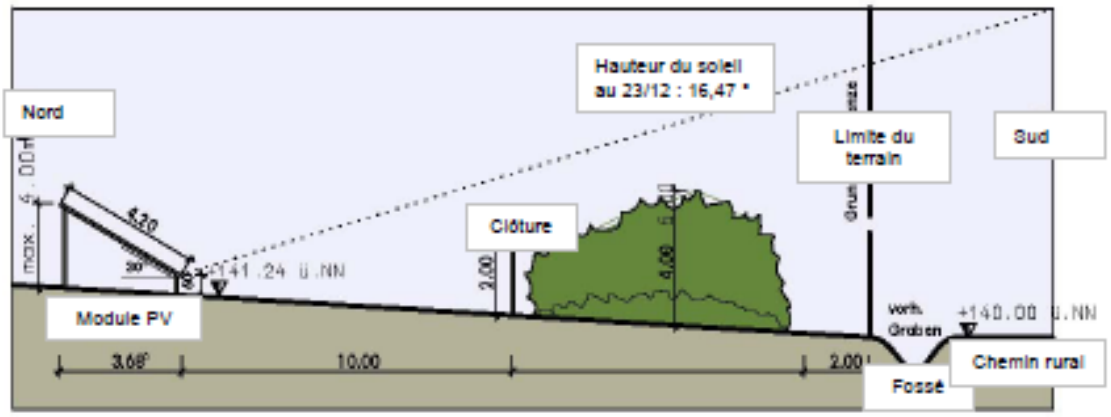


Figura 20. Esempio di riduzione dell'impatto tramite l'inserimento di vegetazione schermante (Fonte MEEDAAT, 2009)

Piantumazioni

- Per le siepi o i boschetti, preferire specie tipiche della macchia mediterranea. Nei paesaggi aperti utilizzare solo piante autoctone;
- piantumare, prevalentemente, arbusti a foglia caduca trapiantati almeno una volta (2 di preferenza) o cespugli trapiantati, di 100÷150 cm di altezza. L'utilizzo di piante giovani deve limitarsi alle grandi superfici (più di 1000 m^2). La formazione di siepi con piante giovani produrrebbe un elevato tasso di mortalità della vegetazione e, conseguentemente, interventi di ripiantumazione e di manutenzione più frequenti e costosi;

- predisporre misure per evitare danneggiamenti delle nuove piantumazioni da parte degli animali selvatici, per esempio utilizzando una rete a maglia larga. L'installazione di posatoi per i rapaci può contribuire a limitare la proliferazione di topi ed evitare danni alle giovani piante;

- garantire la manutenzione delle piantumazioni per conservarne la funzione, sopprimendo la vegetazione concorrente ed eliminando le erbe infestanti (circa 2 volte all'anno), fino a quando le piante presentano una crescita annuale sufficiente. I lavori successivi dovranno essere effettuati regolarmente, eventualmente prevedendo l'irrigazione durante il periodo secco, il rinnovo delle piantumazioni, le potature indispensabili.

Gestione spazi erbosi

Prateria naturale

- Lasciar crescere la vegetazione naturale da utilizzare per il pascolo o da falciare successivamente. Questo metodo permette alle specie di stabilizzarsi in breve tempo (qualche anno). Inizialmente predomineranno le annuali, poi le pluriannuali;
- il pascolo ovino è possibile, procedendo preliminarmente a tagli (1-2 all'anno) fino a quando si stabilirà una vegetazione adeguata;
- potranno rendersi necessari lavori preliminari per evitare il disseccamento o per eliminare le specie invasive;
- al fine di migliorare la composizione floristica di graminacee o leguminose foraggere si può ricorrere alla semina o alla ripartizione di falciature provenienti da siti simili.

Prateria artificiale

Una semina di leguminose permette di convertire rapidamente una superficie in prateria utilizzabile per pascolo diretto o per la produzione di fieno. E' opportuno scegliere le specie in funzione del suolo e del clima, privilegiando specie simili alle praterie locali.

Nel caso di uso estensivo conviene fissare le seguenti regole:

- nessun apporto di fertilizzati;

- nessun uso di prodotti fitosanitari;

- utilizzo a pascolo, di preferenza sorvegliato, con carico di bestiame variabile secondo la crescita vegetale, il suolo, l'esposizione, etc.;

- raccolta ciclica del fieno (1-2 l'anno al massimo).

In casi isolati si può limitare l'uso nel tempo. L'obiettivo è una gestione differenziata su piccoli spazi, evitando la produzione intensiva di foraggio. L'adattamento alle esigenze dell'avifauna nidificante può servire a non compromettere la moltiplicazione delle specie. L'introduzione di ovini permette l'apporto di sostanze nutritive nel terreno.

Misure di compensazione

Le misure di compensazione mirano alla conservazione globale del valore iniziale dell'ambiente.
La compensazione ideale si ottiene introducendo misure con ricadute sulla funzionalità dell'ambiente degradato, volte al ripristino delle stesse. E' opportuno effettuare tali interventi in prossimità del luogo compromesso.

Possibili misure di compensazione:

Sistema paesaggistico	**Impatti potenziali**	**Misure possibili di compensazione**
Naturale	Distruzione di habitat/specie Istallazione del fotovoltaico su vegetazione	Ripristino biotopo Miglioramento dei biotopi vicini
	Impatti negativi su superfici contigue con funzioni particolari di habitat (esempio: effetto profilo dei moduli)	Sistemazione di habitat favorevoli Riduzione di impatti negativi esistenti in altri luoghi
	Frammentazione di biotopi	Predisposizione di nuove connessioni tra biotopi Soppressione /riduzione di progetti esistenti aventi effetti di frammentazione cumulativi
	Perdita di superficie libera di suolo	Disartificializzazione di zone adiacenti Nuova copertura vegetale sostenibile del suolo, a protezione dall'erosione
	Modifica della struttura/composizione del suolo	Disartificializzazione di zone adiacenti Decompattazione del suolo
Antropico/culturale	Chiusura di spazi	Rendere fruibili spazi limitrofi
Estetico - Percettivo	Impronta tecnica	Soppressione di impatti negativi esistenti indipendenti dal progetto nel suo contesto di visibilità
	Perdita di vegetazione o di altri elementi del paesaggio	Introduzione di vegetazione nell'immediato intorno e creazione di coni visivi verso gli elementi caratterizzanti residui

Tabella 12. Esempi di misure di compensazione degli impatti prodotti da un parco fotovoltaico

Dismissione e ripristino dei luoghi

Un impianto fotovoltaico non è una struttura permanente. La vita utile è pari a venti/trenta anni, al trascorrere dei quali occorre prevedere la sostituzione o lo smantellamento. Ciò deve essere previsto in fase di progetto tenendo conto, per quanto possibile, delle trasformazioni del paesaggio durante il periodo di vita del parco. È difficile riportare il sito al suo stato originario.

La dismissione comporta l'apertura delle trincee, l'eliminazione dei cavi (alto tasso di rame) e dei moduli. Questi ultimi non sono attualmente soggetti alle norme UE relative allo smaltimento dei rifiuti elettronici. Per i materiali provenienti dalla eventuale demolizione dei fabbricanti dimessi, sarebbe opportuno prevederne il recupero e il riciclo (attualmente non obbligatorio).

TERZA PARTE

4. APPLICAZIONE NELL'AREA DI STUDIO: IL FOTOVOLTAICO NEL PAESAGGIO PROTETTO DEL BIVIERE DI GELA

Nell'affrontare tematiche paesaggistiche e territoriali, la verifica della efficacia di un metodo, deve avvenire sviluppando i diversi passi su ambiti territoriali specifici, affinché i diversi fattori che hanno generato e generano la trasformazione del paesaggio siano i "materiali" di base per l'applicazione dello stesso metodo. Pertanto, la scelta dell'area di studio, per la individuazione di aree idonee alla collocazione di impianti fotovoltaici, è avvenuta cogliendo l'opportunità di partecipare ai lavori intrapresi da ricercatori del Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agroalimentari e Ambientali, per la redazione del Piano di Gestione del Sito Natura 2000 «Torre Manfria, Biviere di Gela, Piana di Gela», il cui territorio ricade lungo la costa Sud della Sicilia.

La struttura della terza parte del presente elaborato è riportata in figura 21.

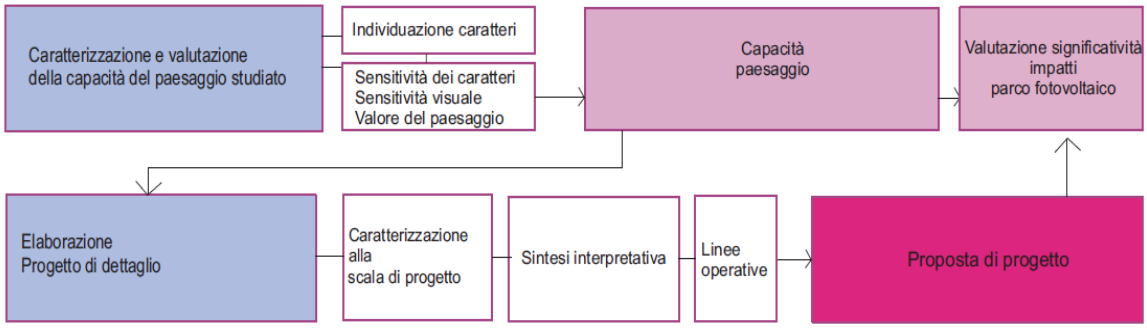


Figura 21. Schema metodologico riferito al caso studio

Sono due i principali obiettivi che si vogliono raggiungere:

1. valutare la capacità del paesaggio ad accogliere impianti fotovoltaici;
2. verificare la reale possibilità d'inserimento di parchi fotovoltaici, in un'area capace di contenerli, attraverso la redazione di un *progetto di paesaggio*.

4.1. Scelta dell'area di studio

I siti SIC/ZPS corrispondono ad aree riconosciute, ai sensi delle Direttive Europee "Habitat" 43/92/CEE e "Uccelli" 409/79/CEE, importanti per garantire la conservazione della biodiversità, di habitat e specie, all'interno di una rete ecologica estesa a livello comunitario chiamata "Rete Natura 2000".

I siti della rete ecologica, sebbene siano protetti, accolgono le normali attività antropiche e di queste bisogna tener conto nelle strategie di tutela e miglioramento della natura (Art.2 della direttiva Habitat).

Tale impostazione è in linea con uno dei principi fondamentali manifestati in ambito paesaggistico dalla Convenzione Europea del Paesaggio (2000), cioè che le misure di conservazione o progettazione sono efficienti se costruite con il consenso e la partecipazione delle popolazioni che abitano i luoghi.

E' dunque necessario studiare come la tutela della biodiversità e dei servizi degli ecosistemi sia conciliabile con lo sviluppo sociale ed economico e con la salvaguardia del paesaggio.

Sotto l'aspetto paesaggistico, i siti della Rete Natura 2000, comprendono sia paesaggi eccezionali, da preservare, che paesaggi ordinari o degradati da gestire o recuperare, affinché si mantengano o diventino luoghi di qualità "diffusa" per lo svolgimento delle attività quotidiane. La pianificazione è lo strumento che consente il raggiungimento di questi obiettivi, fondata sulla lettura, valutazione e interpretazione delle dinamiche paesaggistiche.

Rispetto ad altri paesaggi, quelli "protetti", "*sono contraddistinti da una maggiore (potenziale) efficacia operativa, in relazione all'esistenza di piani di gestione, di un governo speciale e di una struttura gestionale, alla disponibilità di finanziamenti e, in alcuni casi, ad un'esperienza consolidata negli anni…"* (Salizzoni, 2010) che li ha fatti diventare in alcuni casi "laboratori di sperimentazione" di politiche innovative per lo sviluppo sostenibile, "modelli" esemplari di gestione del territorio.

In particolare, i siti della Rete Natura 2000, che prevedono già nei loro principi fondativi il superamento dei paradigmi meramente vincolistici per la conservazione della natura, diventano aree di sperimentazione nella ricerca di forme di attuazione di quello sviluppo sostenibile che, preservando ed esaltando i valori ambientali e paesistici, dovrebbe teoricamente caratterizzare tutto il territorio (Salizzoni, 2010). Proprio per la commistione dei caratteri di eccezionalità e di quotidianità che si trovano in esso, la qualità paesaggistica si potrà raggiungere con l'intreccio stretto, in una stessa area e persino in uno stesso elemento costitutivo del paesaggio, dei tre principi generali di intervento suggeriti dalla Convenzione

Europea (protezione, innovazione, riqualificazione) e di cui anche i documenti di attuazione sottolineano la necessità e l'inevitabilità dell'integrazione, alle varie scale e per le diverse parti territoriali (Rossi, 2005).

La scelta del SIC/ZPS «Torre Manfria, Biviere di Gela, Piana di Gela» nasce dalle seguenti considerazioni:

- il sito, di grande valenza naturalistica, è un'area umida di importanza internazionale (Ramsar) per lo svernamento, la nidificazione e la sosta di diverse specie della fauna, migratoria e stanziale, ed un'unità ecologica fondamentale sia dal punto di vista floristico - vegetazionale (Minissale et al., 2010; Brullo e Sciandrello, 2006) che da quello faunistico (Mascara e Sarà, 2007);

- nel territorio coesistono, in maniera contraddittoria, attività antropiche ad altissimo impatto visivo ed ambientale (polo industriale, pozzi petroliferi, serre, edilizia abusiva), ambiti di notevole valore storico-archeologico (monumenti ed insediamenti medievali, nonché resti di molti siti Ellenici e Romani) e produttivo (i seminativi ed i carciofeti della Piana di Gela, le serre, i sistemi colturali misti delle colline).

Nonostante sia ampiamente riconosciuta la valenza ambientale del sito, sono in atto cambiamenti tali che potrebbero agire negativamente a livello non solo locale ma anche internazionale (Russo et al., 2011).

Si interviene dunque in un'area che, essendo dedicata alla conservazione della natura ed in particolar modo alla tutela dell'avifauna migratoria, porterebbe ad escludere l'istallazione di impianti solari al suolo. E' possibile, invece, che tale attività possa rivelarsi una valida soluzione per il recupero di particolari paesaggi degradati del sito.

4.2. Area di studio

4.2.1. Caratteristiche territoriali

L'area indagata è un sito SIC/ZPS della Rete Natura 2000 siciliana, identificato con il codice ITA050012 e con la denominazione di "Torre Manfria, Biviere di Gela, Piana di Gela e area

marina antistante". Esso riunisce i siti: Piana di Gela (ITA050012), Torre Manfria (ITA050011), Biviere Macconi di Gela (ITA050001).

Il sito occupa una buona parte della fascia costiera prevalentemente sabbiosa a sud della Sicilia, prospiciente il golfo di Gela, quasi tutta la pianura retrostante e parte del sistema collinare che la corona (Tav.1).

Tavola 1. Inquadramento territoriale

Si estende su una superficie, compresa quella marina, di 178,4656 km^2, di cui 160,28 km^2 di suolo, pari al 3,6% della superficie totale della rete natura regionale.

Ricade in sei ambiti amministrativi comunali (Gela, Caltagirone, Niscemi, Butera, Mazzarino ed Acate) ed in tre differenti provincie (Caltanisetta, Ragusa e Catania).

L'area comprendente anche il sito Ramsar « Biviere di Gela » che, pur essendo notevolmente condizionato dalla forte antropizzazione, è un'unità ecologica fondamentale sia dal punto di vista floristico - vegetazionale (Brullo e Sciandrello, 2006) che da quello faunistico, per lo svernamento, la nidificazione e la sosta di diverse specie della fauna, migratoria e stanziale (Mascara e Sarà, 2007).

Il mosaico agrario del territorio pianeggiante è rappresentato prevalentemente da colture estensive cerealicole alternate in rotazione con maggese nudo e altre colture quali: fave, ceci e

carciofeti con impianti pluriennali.

Questi ecosistemi agrari hanno favorito la presenza di alcune specie dell'avifauna quali: *Ciconia ciconia, Circaetus gallicus, Falco naumanni, Burhinus oedicnemus, Glareola pratincola, Melanocorypha calandra, Calandrella brachydactyla*. La consistenza di tali popolazioni, nel panorama nazionale, riveste importanza strategica per la conservazione. Il Golfo di Gela fa da imbuto favorendo l'attraversamento della Sicilia per l'avifauna acquatica proveniente dal Nord Africa, specie nel periodo primaverile. Solo tra febbraio e aprile gli anatidi che arrivano mediamente sul golfo sono > 45.000.
Qualsiasi zona umida lungo questo corridoio (artificiale o naturale) ha importanza strategica per la conservazione delle specie migratorie su scala nazionale ed internazionale. Altrettanto importante risulta il litorale di Manfria, caratterizzato dalla coesistenza di vari substrati litologici, i quali, assieme alle peculiari caratteristiche climatiche, favoriscono la conservazione di una notevole biodiversità floristica e fitocenotica (A.A.V.V., 2010). In complesso la vegetazione presente (psammofila, comunità alofite, palustri e rupicole, formazioni di macchia, garighe, praterie, cenosi igro-idrofitiche, ripisilve alofile a tamerici, etc.) dà origine a numerosi habitat colonizzati da una ricca fauna (A.A.V.V., 2009).

Nel territorio sono presenti attività antropiche ad altissimo impatto visivo ed ambientale (polo industriale, pozzi petroliferi, serre, edilizia abusiva) ma anche ambiti di notevole valore storico-archeologico (monumenti ed insediamenti medievali, nonché i resti di molti siti Ellenici e Romani) e produttivo (i seminativi ed i carciofeti della Piana di Gela, le serre, i sistemi colturali misti delle colline). Tutto ciò coesiste in maniera contraddittoria in un'area classificata anche IBA (Important Bird Areas).

L'eccessivo uso di sostanze chimiche, diserbanti e anticrittogamici, nelle aree coltivate costituisce un serio problema (Macedo-Sousa et al., 2009). L'area delle dune prospicienti la costa sabbiosa, fino agli anni '50 coperta da "macchia mediterranea", risulta in gran parte manomessa e rimboschita con specie esotiche o mediterranee, ma comunque estranee al territorio; pressoché estinte risultano invece le formazioni di macchia native, soprattutto nella fascia costiera. Le stesse dune tendono ad essere aggredite dalle colture retrostanti e risentono degli effetti dell'antropizzazione. Nella Piana la coltivazione di carciofaie con impianti pluriennali ha fatto aumentare la quantità di parassiti quali: lepidotteri, coleotteri, ortotteri, arvicole e gasteropodi. Nelle aree dove le carciofaie stanno diventando monocoltura, la popolazione degli uccelli diminuisce a causa della riduzione dei siti di nidificazione e degli spazi aperti (campi a maggese nudo) (Mascara e Sarà, 2007). Il cambiamento dell'agricoltura

tradizionale verso forme più intensive (vigneti, serricoltura) sta mettendo a rischio gli ecosistemi agrari. Sempre l'agricoltura intensiva (serricola) sta causando il depauperamento delle falde idriche, specie quelle legate idrogeologicamente ai fragili sistemi delle zone umide, nonché l'inquinamento dovuto ai rifiuti speciali (teli di polietilene dismessi) (A.A.V.V., 2009).

La mancanza di organici strumenti urbanistici comporta un uso scorretto del territorio, specialmente quello soggetto ad espansione edilizia civile ed industriale, dove non esistono misure per la salvaguardia della biodiversità. La maggior parte delle zone umide sono state prosciugate e quindi urbanizzate per intraprendere attività commerciali, industriali ed edilizie (Rete Natura 2000, Regione Sicilia).

4.2.2. Caratteristiche socio-economiche

Il sito copre un vasto territorio, variabile sotto l'aspetto amministrativo, geomorfologico, geoeconomico e naturalistico - ambientale.

Il 64,13% della superficie dell'area ricade nel comune di Gela; seguono per ordine di importanza territoriale, Niscemi col 15,47% e Caltagirone col 7,68% della superficie. Nei restanti comuni la porzione di territorio interessata è modesta. La piccola porzione che interessa il comune di Butera tuttavia, corrispondente a parte del litorale di Manfria, per quanto di modesta entità (49,31 ha pari allo 0,31% del terreno vincolato), è importante in quanto oggetto negli ultimi anni di rilevanti trasformazioni urbanistiche e sede di insediamenti turistico - ricettivi legati alle attività balneari (A.A.V.V., 2009).

Il tratto litoraneo del territorio di Butera e di Gela, ad ovest del centro abitato, è stato e continua ad essere oggetto di insediamenti turistico - ricettivo e residenziali.

La popolazione residente è di circa 168.000 abitanti. Di questi quasi la metà risiede a Gela, una parte consistente nel comune di Niscemi e una minima parte sulle porzioni di territori di Butera e Caltagirone. La densità abitativa media è pari a 132,94 abitanti per km^2.

Nel PSR Sicilia 2007-2013, che suddivide il territorio regionale in quattro tipologie sulla base della densità abitativa (A. Aree urbane, B. Aree rurali ad agricoltura intensiva e specializzata, C. Aree rurali intermedie, D. Aree rurali con problemi complessivi di sviluppo), il litorale di Gela ed Acate è indicato come *area rurale ad agricoltura intensiva e specializzata*, il resto del SIC/ZPS è compreso fra le *aree rurali intermedie* (fig.22).

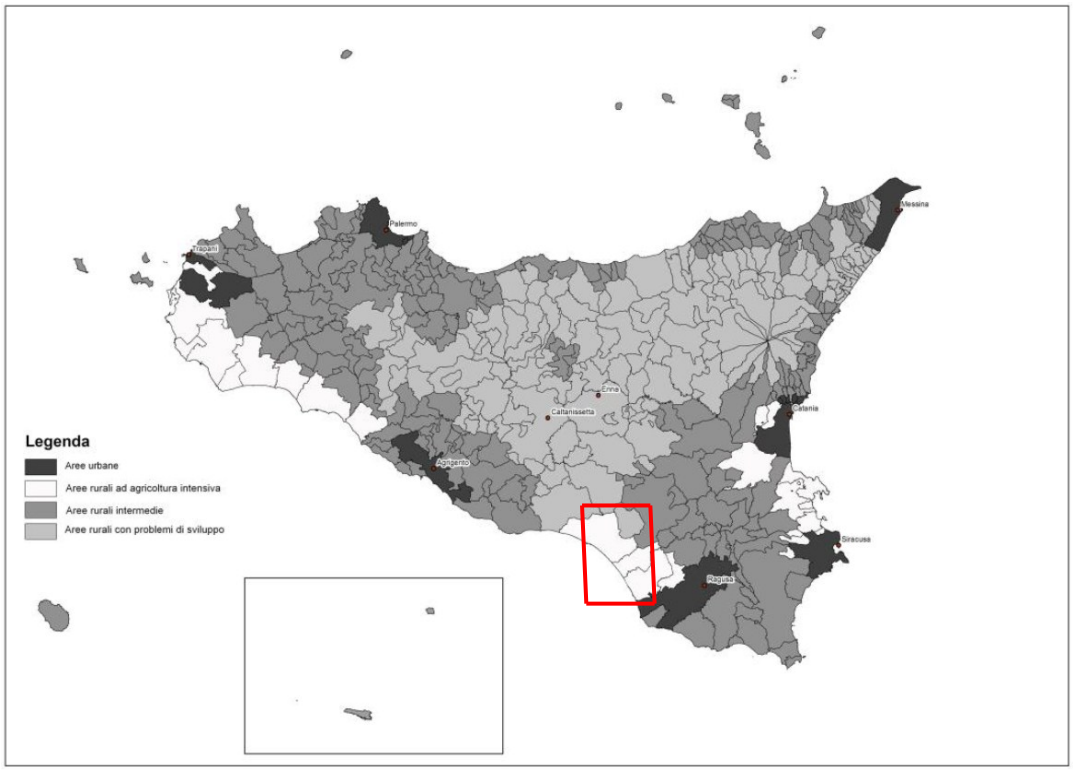


Figura 22. Classificazione delle aree rurali in Sicilia (Fonte PSR Sicilia)

Il maggior tasso di occupazione della popolazione si registra ad Acate (35,36%), mentre il maggior numero di disoccupati si ha nei comuni di Butera (32,75%) Gela (27,33%).

Per quanto riguarda la disoccupazione giovanile, il tasso medio è pari al 59,20%, con valori più elevati per la popolazione femminile (A.A.V.V., 2009).

Tale valore risulta inferiore a quello che si registra in Sicilia, ma è circa 1,8 volte maggiore di quello nazionale.

4.2.3. Infrastrutture

La dotazione infrastrutturale viaria e ferroviaria del territorio oggetto di studio risulta carente. Sono presenti quattro strade statali che consentono di raggiungere Catania, Enna, Agrigento, Palermo e Ragusa, e una a scorrimento veloce per Caltanissetta. In progetto vi è un'autostrada che dovrebbe congiungere Siracusa e Gela.

Nei dintorni di Gela è presente una caotica infrastrutturazione secondaria, che serve principalmente il polo industriale, interrotta in vari punti.

E' inoltre presente una struttura portuale distinta in Porto Isola, utilizzato per uso commerciale, e Porto Rifugio, per uso turistico e pesca.

4.2.4. Attività produttive principali

Area Industriale di Gela

L'area protetta confina a sud-ovest con l'area industriale di Gela che occupa una superficie complessiva di 128 ha comprensivi di strade e verde, di cui 94 destinati a lotti industriali (75%), artigiani (15%) e commerciali (10%).

L'area comprende il Petrolchimico, uno scalo merci ed una zona destinata al movimento dei *containers*. Attualmente, su 94 ha assegnati, risultano insediati 52 stabilimenti, a cui corrispondono 741 addetti fissi; restano ancora liberi 5 ha nel settore Nord 2, in corrispondenza della Piana del Signore (A.A.V.V., 2009).

Attività agricole

La collocazione territoriale della Superficie Agricola Utilizzata (SAU) nel territorio rispecchia quella dell'agricoltura siciliana:

- I sistemi agricoli intensivi - rappresentati da produzioni orticole in serra da cui si ricavano i maggiori risultati economici, sia in termini di reddito che di occupazione, e dove si originano le principali esternalità ambientali negative - sono localizzati prevalentemente lungo la fascia costiera;
- I sistemi agricoli delle colture legnose frutticole - rappresentati essenzialmente da produzioni vinicole (da mosto e da mensa) di buon livello che danno buoni risultati tecnici ed economici e un impatto negativo non trascurabile sul paesaggio - sono localizzati nella fascia intermedia;
- I sistemi agricoli estensivi e semi-estensivi - rappresentati rispettivamente dalla cerealicoltura e dall'orticoltura da pieno campo dedicata quasi esclusivamente alla coltivazione del carciofo, i cui risultati economici si possono considerare soddisfacenti, sono localizzati nella pianura interna.

Quasi il 65% della PLV totale annua è ottenuta dalle colture in ambiente protetto. Al secondo posto per importanza economica si trovano i carciofeti che contribuiscono col 20,18%.

Seguono le altre colture ortive da pieno campo e i seminativi, entrambe con circa il 5% della PLV totale.
Relativamente poco importanti risultano le altre colture presenti nell'area, compresi i vigneti che, nel loro insieme, intercettano circa il 2,5% della PLV (A.A.V.V., 2009).

Sviluppo turistico

Lo sviluppo turistico dell'area protetta risulta modesto a fronte del ricco patrimonio ambientale e culturale esistente. Le importanti emergenze archeologiche di Gela, una delle più antiche città siciliane, risultano oscurate dall'immagine industriale legata alla raffineria e dallo sviluppo edilizio abusivo che ha contraddistinto l'espansione urbana della città. Le risorse naturali, legate alle aree umide presenti e al litorale, sono scarsamente percepite dalla popolazione residente e turistica. In particolare l'area dunale costiera è stata occupata quasi totalmente dalla agricoltura intensiva sotto serra, e risente dell'inquinamento provocato da tali attività e da quelle della raffineria.

Le attività turistiche, per lo più legate alla balneazione, si registrano nella costa ad ovest del SIC/ZPS, nei mesi estivi, dove hanno causato un'artificializzazione del litorale, a seguito della costruzione di residenze stagionali.

Il flusso turistico è più consistente nella città di Caltagirone e un turismo d'affari, in relazione alla presenza del petrolchimico, si riscontra nella città di Gela.

Il territorio ha complessivamente una struttura ricettiva alquanto limitata nelle sue dimensioni, poco diversificata, e qualitativamente inadeguata alla domanda turistica che potrebbe essere stimolata in relazione ai caratteri del patrimonio culturale ad ambientale presente nel territorio (A.A.V.V., 2009).

Il turismo naturalistico è relativo principalmente alle attività di *birdwatching* connesse alla presenza del lago Biviere e di acquitrini temporanei che attirano una ricca fauna stanziale e migratoria.

Dal 1999 al 2007 la riserva è stata visitata annualmente da circa 3.500 visitatori di cui oltre il 50% risulta costituito da studenti di ogni ordine e grado, provenienti principalmente dagli istituti scolastici di Gela e della provincia nissena. La maggior parte delle visite viene effettuata nel periodo primaverile.

La fruizione della riserva risulta poco intensa in relazione al numero complessivo di visitatori, e scarsamente differenziata in relazione alla tipologia e alla provenienza degli stessi visitatori. Negli ultimi anni è stato riscontrato un aumento delle presenze ed una diversificazione della provenienza.

4.3. Riconoscimento del carattere del paesaggio

4.3.1. LCA ed ECOVAST adattati al caso di studio

Ai fini della conoscenza e della valutazione dei caratteri del paesaggio vengono assunti, come riferimenti bibliografici principali, i manuali LCA (2002) ed ECOVAST (2006).

Il metodo utilizzato nel presente studio, pur tenendo conto dei suddetti riferimenti, ha struttura autonoma. Esso è stato sviluppato nel corso delle seguenti fasi:

1) elaborazioni preliminari ed analisi dei dati;

2) riconoscimento dei paesaggi;

3) elaborazione dei risultati.

La ***prima fase*** è simile all''homework di ECOVAST riguardo al reperimento ed all'osservazione della cartografia tecnica e tematica ed all'analisi dei documenti esistenti.

Sono state considerate le informazioni contenute nella relazione e in alcune carte tematiche in scala 1:10.000 e 1:50.000 del Piano di Gestione (PdG) del sito SIC/ZPS.

Sono state appositamente redatte le carte che evidenziano quali siano stati i fattori che hanno prodotto i paesaggi contemporanei, e quali di questi fattori risultano ancora percepibili e caratterizzanti, cioè *la carta delle aree archeologiche e dei beni archeologici e culturali, la carta delle trasformazioni storiche del sistema costruito e la carta delle dinamiche dell'uso del suolo*.

Sono state acquisite le informazioni sui caratteri storici, socio-economici, culturali, geografici, geologici, vegetazionali, etc. Le fonti sono state quelle cartografiche, fotogrammetriche e documentali reperiti presso i diversi Enti territoriali o dai rispettivi siti Web ufficiali.

In particolare, le carte tecniche (1:10.000) e topografiche (1:25.000, 1:50.000) digitali sono state utili come cartografia di base e per le informazioni toponomastiche, mentre la

fotointerpretazione dei fotogrammi aerei ha consentito di acquisire le informazioni morfologiche ed infrastrutturali. Dati già elaborati sono stati desunti dalle tavole e dalle relazioni che corredano i Piani Paesaggistici (alle diverse scale). Altre informazioni sono state acquisite dalle cartografie e dai documenti approntati nell'ambito di progetti specifici come, ad esempio, la carta dell'uso del suolo (Corine Land Cover), la carta delle aree protette e dei siti Natura 2000, nonché le schede di questi ultimi limitatamente ai siti interessati dallo studio, la carta geologica (Carta geologica d'Italia), la carta pedologica. Sono stati considerati i Piani Regolatori Generali dei comuni interessati e le relazioni allegate che contengono informazioni dettagliate sulle valenze storiche, architettoniche ed archeologiche, sullo stato attuale del territorio e, naturalmente, sull'assetto previsto per il futuro.

Data la natura qualitativa dell'analisi preliminare, per questi documenti non è stato indispensabile ricercare l'omogeneità delle scale cartografiche, ma piuttosto è stata prediletta la qualità informativa (cioè completezza dei dati, immediatezza comunicativa, facilità di lettura, etc.). In tal modo, fra l'altro, non è stato necessario sostenere i costi aggiuntivi per la digitalizzazione e l'armonizzazione dei dati.

La *carta delle aree archeologiche e dei beni archeologici e culturali,* è stata costruita considerando le informazioni provenienti da diversi piani e documenti (Piani Paesaggistici, Piani Regolatori Generali, Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali, etc.). Essa è stata indispensabile, nella fase di identificazione in campo dei caratteri del paesaggio, per considerare quei valori archeologici e culturali non direttamente visibili.

La carta delle trasformazioni storiche del sistema costruito è scaturita dalla sovrapposizione delle carte storiche prodotte dall'IGM, con quelle topografiche e tecniche più recenti in scala 1:25.000 ed 1:10.000. La carta è stata utile per stabilire l'entità dell'espansione edilizia avvenuta nel corso degli anni, poiché evidenzia le modifiche in tal senso del paesaggio urbano, rurale e naturale.

La *carta delle dinamiche di trasformazione storica dell'uso del suolo* è stata realizzata sovrapponendo le informazioni di diverse carte e riprese fotogrammetriche storiche prodotte dall'IGM fra il 1864 ed il 1955. Essa è stata utile per rilevare le persistenze e le variazioni avvenute rispetto a diversi intervalli temporali. Sono state riportate le *permanenze naturali*, le *permanenze urbane,* le *permanenze agricole,* l'*intensivazione agricola*, l'*intensivazione urbana*, il *degrado ambientale* (Russo et al., 2009). In questo caso si ottengono informazioni riguardo alla trasformazione e alla storicità del paesaggio rurale.

Le tre carte sono state redatte con l'ausilio di Autocad Map 3D.

Tutta la documentazione sopraccitata (relazioni, fonti cartografiche tecniche e tematiche, esistenti ed appositamente redatte) è stata analizzata e confrontata in modo speditivo facendo riferimento ai tre sistemi di paesaggio - *naturale, antropico - culturale, estetico percettivo* – al fine di identificare aree omogenee e di approntare il "piano delle indagini in campo" individuando quei percorsi (infrastrutture viarie e percorsi panoramici) con caratteristiche tali da permettere l'osservazione dell'intero paesaggio, la cui scelta è scaturita dall'avere prioritariamente considerato la collocazione altimetrica, i campi visivi da questi apprezzabili e la possibilità di attraversare capillarmente il territorio. Dai diversi tratti infrastrutturali dovevano essere visibili i luoghi e le aree in cui l'analisi olistica delle cartografie tematiche indicava la presenza di particolari criticità o valenze. Ciascun percorso è stato suddiviso in più segmenti distinti in funzione della variazione dei seguenti parametri: pendenza, ubicazione (valle, piano, crinale, mezzacosta), angolo visuale prevalente, fondo stradale.

Le informazioni dettagliate a tal riguardo sono riportate in tabella 13.

Percorso	Lunghezza (km)	Tipologia	Fondo stradale	Quota min. (m s.l.m.)	Quota max. (m s.l.m.)	Unità attraversate	Unità identificate
A	**23.542**						
A.1	16.179	Strada Statale	Asfaltato	35	330	1-2-4	1-2-4-5
A.2	7.363	Strada Statale	Asfaltato	3	35	4-12	4-5-12
B	**32.860**						
B.1	8.352	Strada Provinciale/ Strada Interpoderale	Asfaltato/ Sterrato	79	295	1-2-3	1-2-3-4
B.2	6.970	Strada Provinciale	Asfaltato	71	299	4	1-2-3-4-5
B.3	11.516	Strada Provinciale	Asfaltato	56	288	6	6
B.4	6.022	Strada Provinciale/ Strada Interpoderale	Asfaltato/ Sterrato	5	56	6-11	4-6-8-11
C	**9.774**						
C.1	4.810	Strada Provinciale	Asfaltato	10	37	6-10	6-10
C.2	4.964	Strada Provinciale/ Strada Interpoderale	Asfaltato/ Sterrato	6	27	8-10	6-8-9-10
D	**9.811**						
D.1	7.080	Strada Provinciale	Asfaltato	17	77	6-7-10	6-7-8-10
D.2	2.731	Strada Comunale	Asfaltato/ Sterrato	77	114	6	6-8-10
E	**11.594**						
E.1	4.332	Strada Statale	Asfaltato	5	20	13	13
E.2	4.310	Strada Statale/ Strada Provinciale	Asfaltato	8	39	14	14-15
E.3	2.952	Strada Provinciale/ Strada Interpoderale	Asfaltato/ Sterrato	2	104	14-15	14-15

Tabella 13. Caratteristiche dei percorsi

I percorsi si sviluppano, incrociandosi in alcuni punti, per circa 86 km complessivi. Il percorso più lungo è il percorso B (32,860 km), mentre quello più breve è il percorso E (9,594 km). La maggior parte dell'estensione attraversa i territori a quota superiore ai 100 m s.l.m. fino a

raggiungere i 330 m s.l.m., offrendo ampie visuali e la possibilità di effettuare osservazioni incrociate in modo da "coprire visivamente" tutto il territorio del Sito.

La ***seconda fase***, il ***riconoscimento dei caratteri dei paesaggi,*** è stata sviluppata in campo. Ciascun percorso è stato frequentato più volte, fino ad un massimo di 4 volte in corrispondenza di alcuni segmenti posti a quota elevata, affinando la delimitazione degli ambiti paesaggistici omogenei preliminarmente tracciati sulla cartografica in scala 1:50.000, descrivendo i caratteri sulle relative *schede di identificazione* (fig.23).

Sono state riconosciute 14 Unità di Paesaggio. Nelle schede il paesaggio è stato interpretato utilizzando i dieci livelli gerarchici di lettura, definiti da ECOVAST, ma implementati per quanto riguarda i caratteri percettivi, come suggerito dalla LCA, secondo il cosiddetto "Amphora of Landscape"; il carattere del paesaggio è scaturito dalla "dissolvenza incrociata" tra le seguenti *classi di fattori*: geolitologia, clima, geomorfologia, flora, fauna, mosaici agricoli, edifici ed insediamenti, altri elementi antropici, segni storici caratteristici, sensazioni, scala d'osservazione e apertura delle visuali, colore e forma del paesaggio.

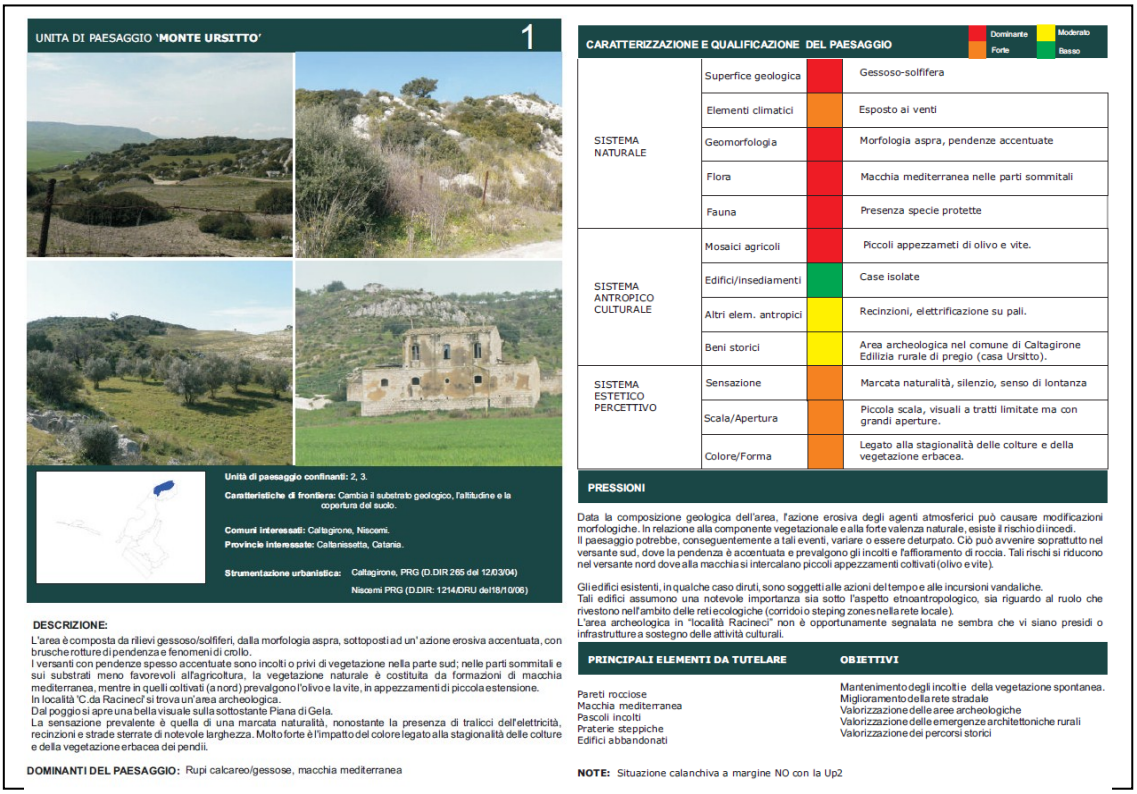


Figura 23. Esempio di scheda per l'identificazione dei caratteri dei paesaggi

I paesaggi caratteristici (o *Unità di Paesaggio)* sono stati riconosciuti attraverso la costruzione di una "tabella", nelle cui righe sono state collocate le *classi di fattori*, riferite ai tre sistemi di paesaggio - *naturale, antropico - culturale, estetico percettivo* – e in corrispondenza le *classi di giudizio verbale del carattere relativo* (dominante, forte, moderato, basso). I caratteri distintivi riconosciuti sono stati descritti brevemente e marcati, con appositi colori che ne esplicitano l'intensità.

La tabella è stata di supporto al rilievo in campo per esprimere giudizi che sintetizzano in chiave olistica: il carattere dominante complessivo percepibile e la rilevanza del carattere distintivo riconosciuto (Di Fazio et al., 2005).

La ***terza fase***, ***elaborazione dei risultati***, è stata sviluppata in laboratorio redigendo, con l'uso di GIS e software grafici la *carta delle Unità di Paesaggio* e le *schede delle Unità di Paesaggio*.

Attraverso il software GIS Autodesk Map 3D, sono stati accuratamente digitalizzati i poligoni delle Unità di Paesaggio riconosciute in campo, arricchendo il sistema informativo con i valori geometrici corrispondenti (estensione della superficie e perimetro). Come cartografia di base sono state utilizzate le sezioni della C.T.R. (Carta Tecnica Regionale) in scala 1:10.000: 639130 – 639140 – 643040 – 643050 - 643060 – 643080 - 643110 –643120 - 643160 – 644010 – 644020-644050 –– 644090 –644130 – 647010. Con l'uso di Corel Draw 11, sono state redatte le schede finali, riportando, in forma estesa, le annotazioni effettuate in campo e le informazioni relative: ai comuni interessati, allo stato di fatto degli strumenti urbanistici, ai vincoli esistenti, ai beni culturali ed archeologici presenti.

4.3.2. Definizione delle Unità di Paesaggio

Prima fase: elaborazioni preliminari ed analisi dei dati

Le fonti cartografiche ed i documenti riportati nel paragrafo precedente sono stati i supporti informativi che hanno consentito di rilevare i principali aspetti del territorio al fine di comprenderne la struttura in senso olistico.
L'analisi è stata condotta in riferimento ai tre sistemi di paesaggio: *naturale, antropico - culturale, estetico percettivo*.

Sistema naturale

Per il ***sistema naturale*** sono stati considerati i seguenti tematismi, tratti dal Piano di Gestione di Gela: *geologia*, *clima*, *idrogeologia*, *inquinamento delle falde*, *suolo*, *rete ecologica, naturalità, habitat, valore floristico, corridoi di migrazione, valore faunistico, valore degli habitat, inquinamento atmosferico.*

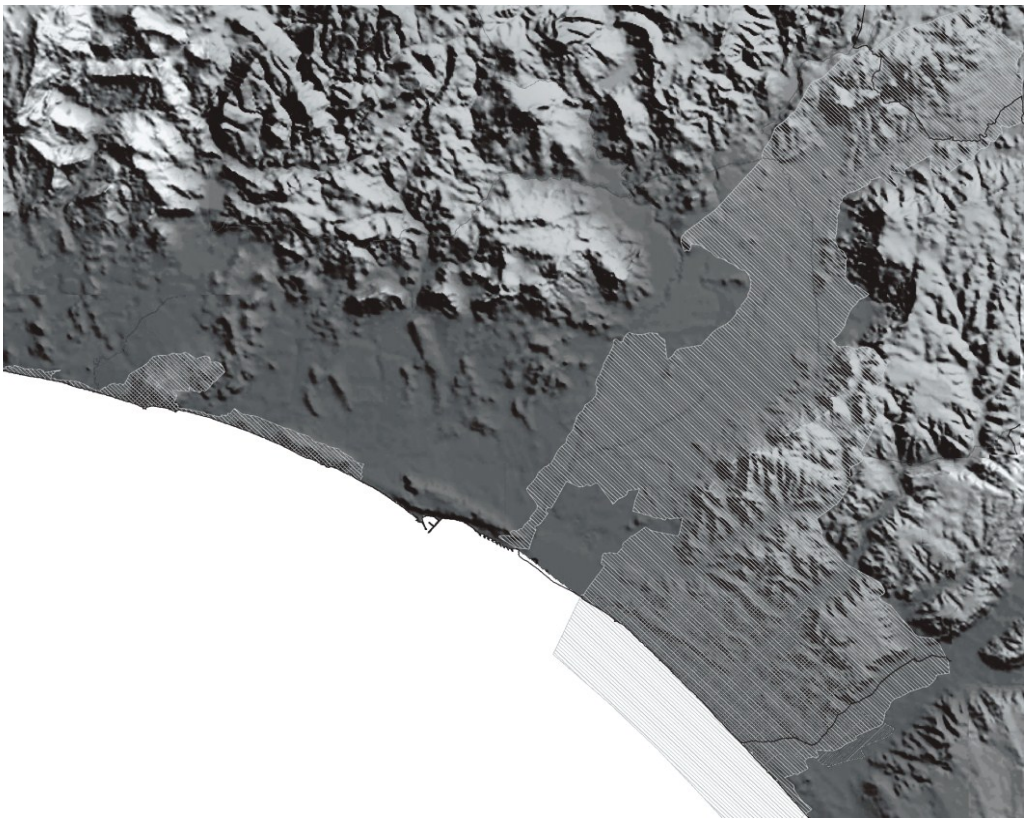


Figura 24. Modello digitale illustrante l'andamento geomorfologico dell'area

L'aspetto di maggior rilievo riguarda la ***geomorfologia*** (fig. 24)che presenta una notevole variabilità, includendo l'ambiente umido del Biviere di Gela, posto a ridosso di ampi cordoni dunali costituiti da sabbie fini e quarzose, a tratti interrotti da affioramenti rocciosi di varia natura. L'ampia pianura retrostante, di suoli sciolti e fertili, è delimitata da calanchi argillosi ad est, e da sistemi rupestri calcarei ad ovest.

Gessi, sabbie argillose e conglomerati calcarei, passanti a calcareniti cementate, caratterizzano gli affioramenti litoranei di Monte Lungo e Torre Manfria, nella parte occidentale dell'area protetta.

Il ***clima*** è contraddistinto da periodi caldi con prolungamento della stagione estiva e da inverni miti, con temperature medie diurne dei mesi estivi (luglio e agosto) oscillanti tra i 26,5 e 27,7

°C, mentre quelle dei mesi invernali (gennaio e febbraio) variano tra gli 11,4 e i 13 °C. L'andamento termometrico locale dell'area, si può considerare abbastanza uniforme; soltanto verso nord e in corrispondenza di rilievi topografici si hanno temperature un po' più rigide in inverno e più fresche in estate.

Le precipitazioni medie ponderate sono più basse rispetto alla media regionale (P=413,3 mm/a), mentre grazie alle caratteristiche fisiche delle litologie la ricarica in falda è buona e si verifica mediamente nei mesi compresi tra i primi di ottobre e la fine di marzo (A.A.V.V., 2009).

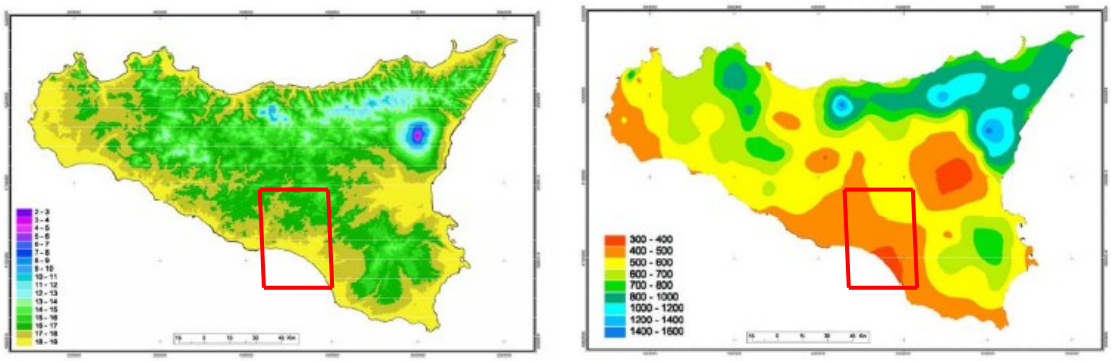


Figura 25. Distribuzione spaziale delle temperature e delle precipitazioni medie annuali (periodo: 1965-2006) (Fonte Atlante Climatologico Siciliano)

Nei mesi estivi pur non mancando eventi piovosi, si hanno lunghi periodi di siccità e di deficit di umidità negli strati più superficiali del terreno, per la mancanza di risalita di acqua per capillarità dal sottosuolo. La caratterizzazione delle condizioni di siccità, la cui persistenza influisce sul deterioramento delle caratteristiche del terreno e costituisce un aspetto importante della climatologia, mostra che l'area è classificabile come semiarida.

I periodi di siccità determinano un uso massiccio delle riserve idriche sotterranee per fini agricoli.

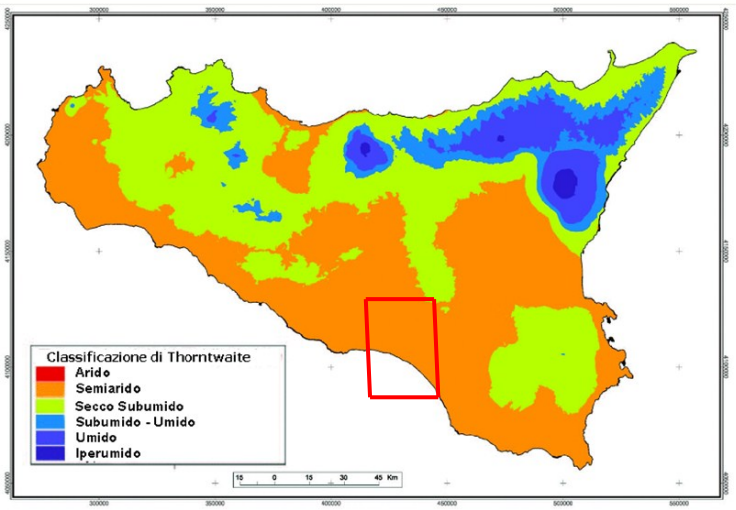


Figura 26. Classificazione secondo gli indici di Humidità di Thorntwaite (Fonte Piano di Gestione SIC/ZPS, 2009)

L'***idrogeologia*** (Tavola 2. Carta idrogeologica)nell'area collinare è caratterizzata da litotipi con permeabilità medio - alta e vulnerabilità intrinseca (in condizioni naturali) dell'acquifero all'inquinamento che va da medio - alta (limi), ad alta-elevata (sabbie).

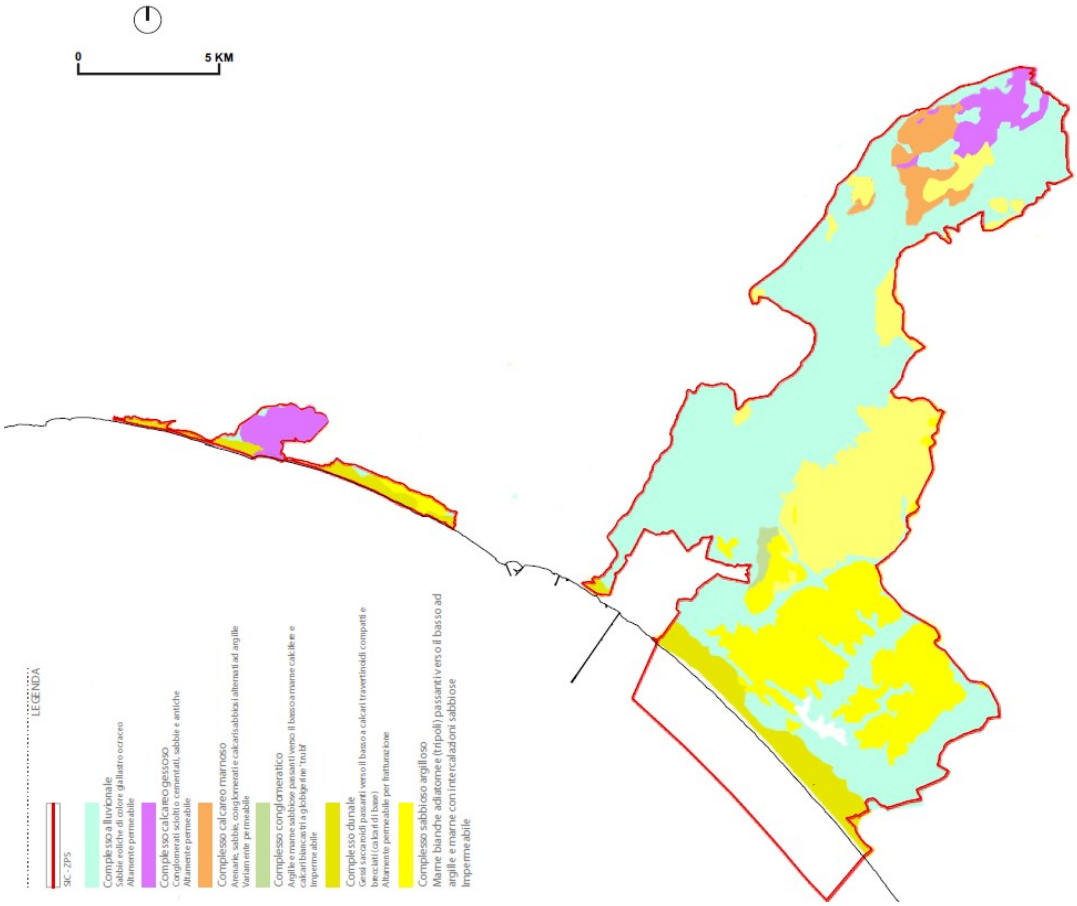


Tavola 2. Carta Geologica (Fonte Piano di Gestione SIC/ZPS, 2009)

La superficialità della falda idrica, man mano che si scende di quota, fà si che diminuiscano i tempi affinché il carico inquinante raggiunga la superficie piezometrica e ciò comporta anche limitati tempi di auto-depurazione. In pianura, la permeabilità media del litotipo alluvionale, che occupa quasi integralmente l'area in esame e la superficialità della falda idrica, fa si che venga attribuito a questa zona, dallo studio geologico, un medio - alto grado di vulnerabilità intrinseca all'inquinamento. Nella fascia costiera, la permeabilità primaria elevata delle sabbie eoliche e la presenza di acque sotterranee comporta, per gli inquinanti, se presenti, il raggiungimento della superficie piezometrica in tempi brevi, non sufficienti per una idonea auto-depurazione del suolo; a questo lo studio geologico attribuisce una vulnerabilità naturale "alta-elevata".

Nella zona di Manfria la presenza di rocce, calcari e gessi - che presentano vulnerabilità rispettivamente alta, elevata e medio-alta, dovuta alla permeabilità secondaria per fessurazione, che è crescente nel tempo a causa del "processo **di solubilizzazione"** esercitato dall'acqua e alla presenza di acqua sotterranea - fa sì che l'inquinante possa raggiungere la falda in tempi brevi.

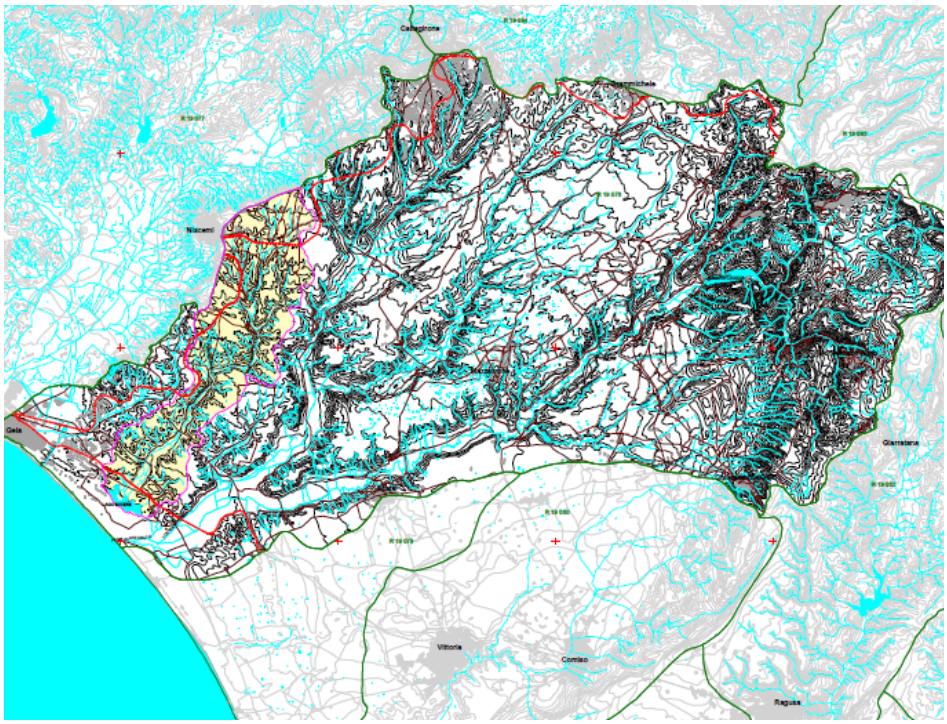


Figura 27. Area sensibile del Biviere di Gela (Fonte PTA Sicilia)

Nell'area sono presenti fattori di ***inquinamento delle falde*** acquifere. Il 42% della superficie del SIC/ZPS è considerata vulnerabile ai nitrati, ai sensi della direttiva 2000/60/CEE. I principali usi

del suolo coinvolti nel rilascio degli inquinanti sono i seminativi (60%), i seminativi irrigui (82%) e le colture protette (61 %).

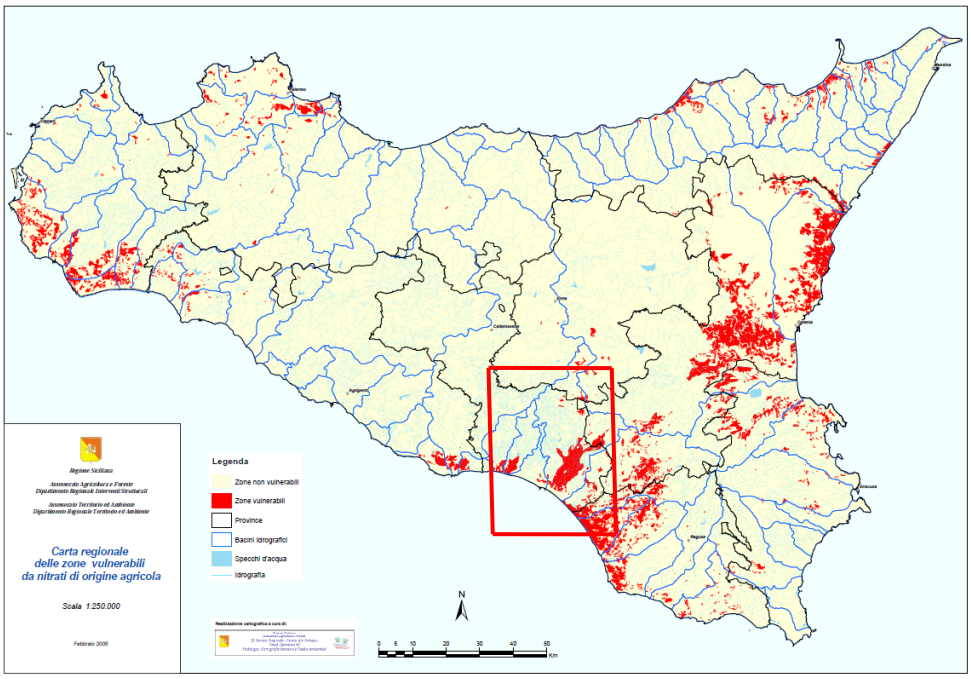


Figura 28. Carta della vulnerabilità all'inquinamento da nitrati di origine agricola (Fonte Piano Tutela Acque, Regione Sicilia).

In generale il suolo e la falda acquifera, nell'area sottostante e limitrofa al polo petrolchimico, sono caratterizzati da un elevato livello di contaminazione di origine industriale; si ipotizza una contaminazione puntuale prevalentemente nella Piana del Signore, area in cui sorgono centinaia di pozzi petroliferi con le relative condutture, e discariche di rifiuti industriali (A.A.V.V., 2009).

Dal piano di monitoraggio dell'area SIC "Biviere e Macconi di Gela" risulta la presenza di una certa quantità di sostanza organica disciolta nelle acque del lago, che si trova inserito in un contesto territoriale estremamente antropizzato e quindi interessato da fenomeni di inquinamento diretto e indiretto.

Le concentrazioni di ossigeno disciolto confermano uno stato di criticità delle acque del lago il cui livello scende talvolta al di sotto dei valori richiesti per la vita acquatica. Inoltre, i rilievi dei livelli evidenziano variazioni giornaliere attribuibili all'attività di emungimento da pozzi privati per fini irrigui.

Lo stato di qualità delle acque marino - costiere può essere nel complesso definito compromesso, a causa della pressione industriale ed agricola. Dal piano di monitoraggio delle acque marino – costiere del Piano di Tutela delle Acque della Regione Siciliana risulta che l'Area antistante al Golfo di Gela è tra le 5 aree costiere definite "aree critiche". La causa delle

alterazioni va ricercata in alcune attività antropiche, quali la serricoltura intensiva (con l'uso massiccio e indiscriminato di pesticidi e fertilizzanti), le attività industriali del polo Petrolchimico di Gela, l'intenso traffico navale e la scarsa efficienza o addirittura l'inesistenza di impianti di trattamento e depurazione di reflui urbani.

Il ***suolo*** svolge molteplici funzioni: è il fattore essenziale per le produzioni agroforestali, supporto per opere edili ed infrastrutture, regolatore del ciclo idraulico dell'atmosfera, filtro di potenziali inquinanti della falda, ed in generale un componente di fondamentale importanza per l'equilibrio ambientale e per il mantenimento della biodiversità. Secondo la *Carta della capacità di attenuazione dei suoli,* che classifica le unità pedologiche in relazione alla loro attitudine ad evitare o limitare il rischio di rilascio degli inquinanti idrosolubili, l'area di studio risulta:

- con una bassa capacità di attenuazione del suolo nella fascia costiera, caratterizzata da suolo sabbioso, dove insistono gli insediamenti industriali e gli impianti serricoli;
- con un'alternanza di aree a media ed alta attenuazione dei suoli nella Piana, contraddistinta da suoli argillosi e sabbiosi, dove insistono prevalentemente attività agricole a campo aperto.

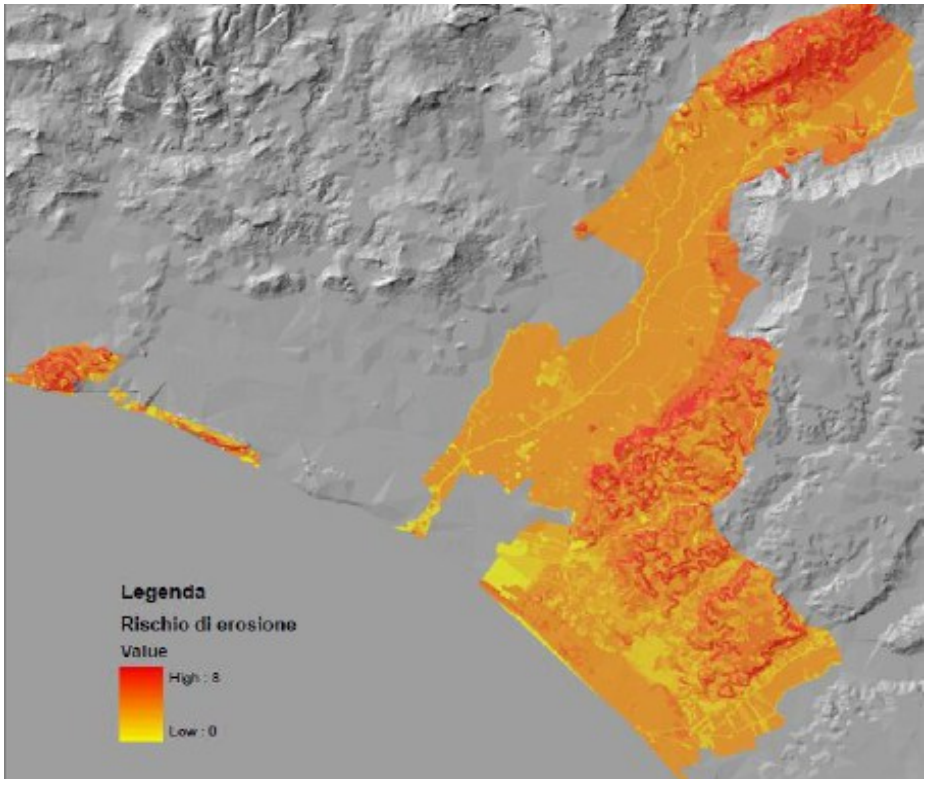


Figura 29. Carta dell'erodibilità del suolo (Fonte Piano di Gestione SIC/ZPS, 2009)

Relativamente all'erodibilità dei suoli, nell'ambito della redazione del Piano di Gestione è stata elaborata la carta dell'erosione del suolo (fig.29), utilizzando 3 variabili: la pendenza, la copertura del suolo e la pedologia. La carta mostra un rischio di erosione molto elevato nelle aree calanchive a ridosso della città di Niscemi e nell'area gessosa a nord del SIC/ZPS.

La ***rete ecologica*** (Tavola 3), è stata definita considerando gli elementi chiave per garantire la mobilità delle specie e l'interscambio ed il flusso genico tra gli individui che conservano un grado elevato di naturalità. Alle *core area* sono state associate alcune ampie fasce continue o diffuse di superfici in grado di connettere potenzialmente i vari nodi (*corridoi*). Il sistema dei boschi naturali, delle macchie e garighe di Piano Stella e Piano Lupo sono stati collegati con gli ambienti boscati dei SIC di Santo Pietro e Niscemi; gli arbusteti, la macchia mediterranea e le garighe di Ursitto con la lecceta di Gibliscemi e le garighe e la macchia del Disueri e di Settefarine; la macchia mediterranea e le garighe del Desusino con quelle di Manfria.

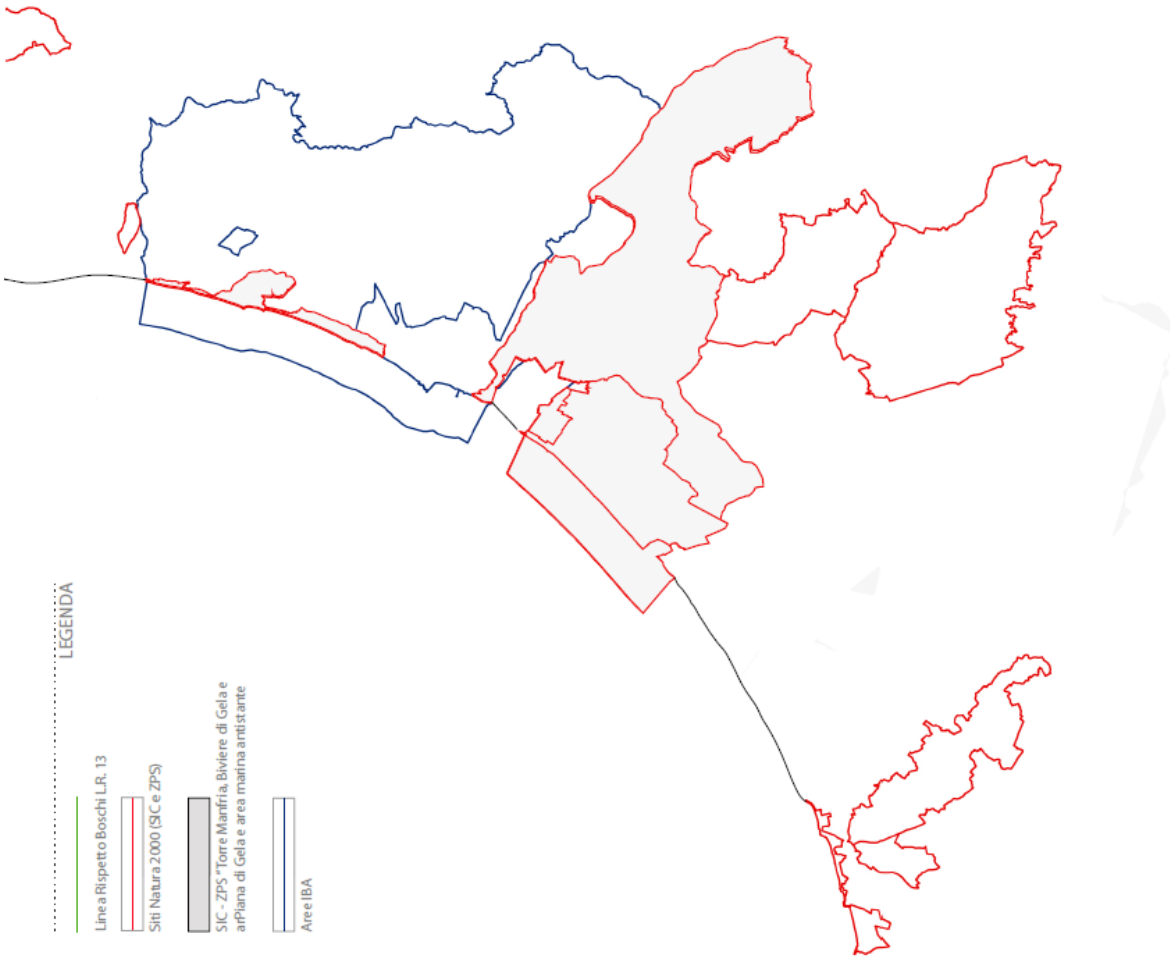


Tavola 3. Rete ecologica (Fonte Piano di Gestione SIC/ZPS, 2009)

Il sistema dunale costiero, molto frammentato è uno dei sistemi più difficili da ricollegare, anche con i SIC limitrofi, Punta braccetto e Cammarata, per la presenza di aree agricole protette, aree urbane costiere di insediamento prevalentemente stagionale, degli impianti del petrolchimico e degli insediamenti urbani di Gela.

Vanno evidenziati i rapporti tra gli ambienti umidi interni alla ZPS e IBA e le aree nevralgiche per la migrazione dell'avifauna esterna che convergono, dal Golfo di Gela, attraverso la valle del Maroglio, sulla Piana di Catania e gli ambienti umidi ivi presenti: invaso Ogliastro, Biviere di Lentini, fiumi Simeto e Gornalunga e affluenti, Foce del Simeto.

Sono quindi stati definiti i corridoi ecologici potenziali del SIC/ZPS (Tavola 4).

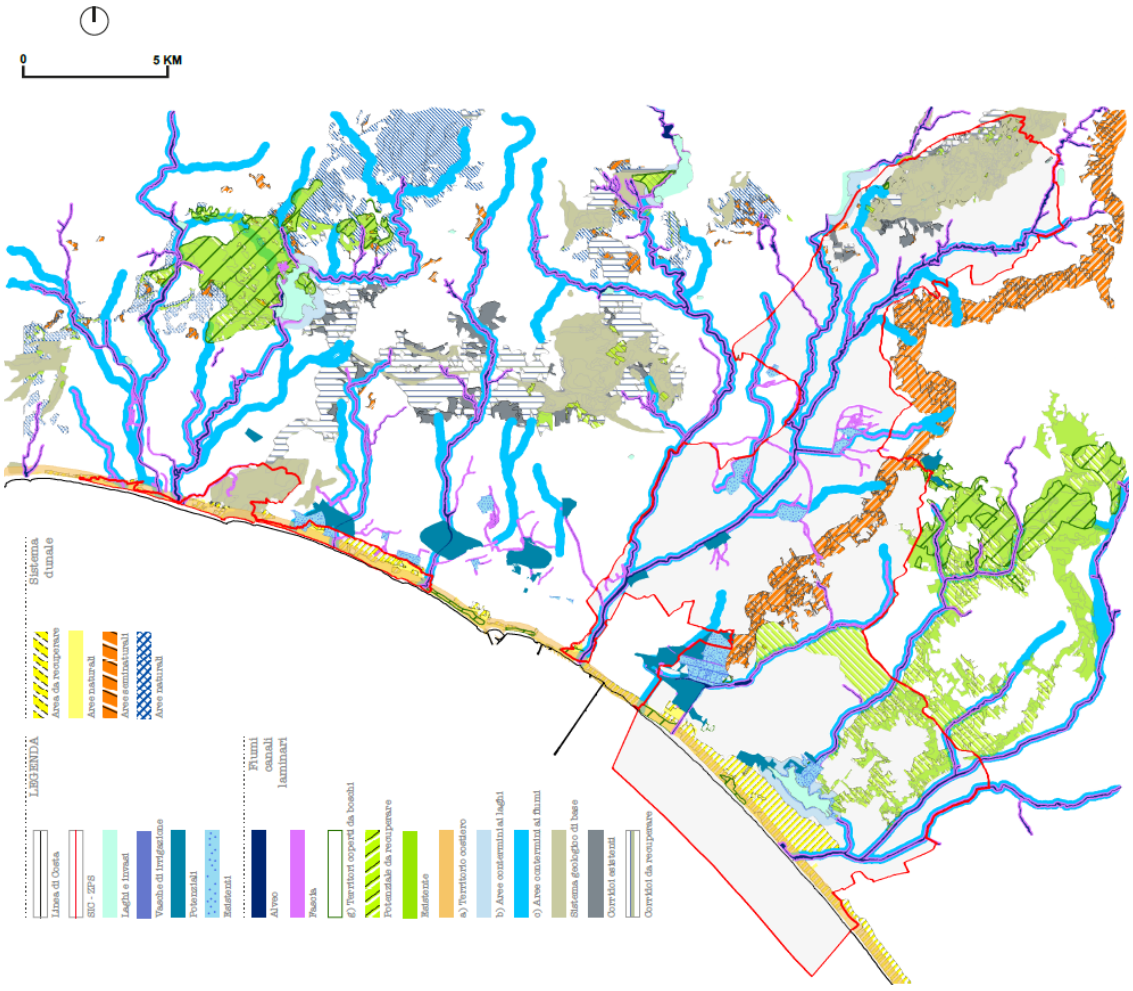


Tavola 4. Corridoi ecologici potenziali (Fonte Piano di Gestione SIC/ZPS, 2009)

Il territorio del SIC/ZPS è molto vasto e racchiude numerosi ***habitat*** (Tav. 5). L'area del Lago Biviere, si caratterizza per la presenza di una tipica vegetazione arborea palustre a dominanza

di *Tamarix* sp. I corsi d'acqua sono caratterizzati da formazioni ripali a *Tamarix* sp. pl. frammisti a comunità igrofile dei *Phragmito-Magnocaricetea*.

Sulle dune primarie sabbiose si sviluppa la tipica vegetazione psammofila ad *Elytrigia juncea* (=*Agropyron junceum*) e *Ammophyla arenaria*, mentre sulle sabbie consolidate domina la *Retama raetam ssp. gussonei*, e nelle schiarite si insedia la prioritaria *Leopoldia gussonei* (=*Muscari gussonei*) insieme ad altre terofite psammofile. Negli affioramenti litoranei di Monte Lungo e Torre Manfria è possibile rilevare comunità vegetali tipiche dei calanchi argillosi a dominanza di *Lygeum spartum* e *Salsola oppositifolia*. In alcuni punti di Piana del Signore si possono osservare peculiari lembi di vegetazione alofila a *Sarcocornia alpini*, a *Suaeda vera,* a *Juncus subulatus,* come pure numerose specie rare degli *Isoeto-Nonojuncetea* (habitat prioritario). A nord si sviluppa un sistema collinare di origine evaporitica, a morfologia più o meno accidentata riferibile a Poggio Racineci (Caltagirone), dove si insediano prevalentemente aspetti di macchia mediterranea a *Rhamnus oleoides* e *Pistacia lentiscus*, garighe *Coridothymus capitatus* e limitati lembi di vegetazione boschiva a *Quercus ilex e Quercus suber*.

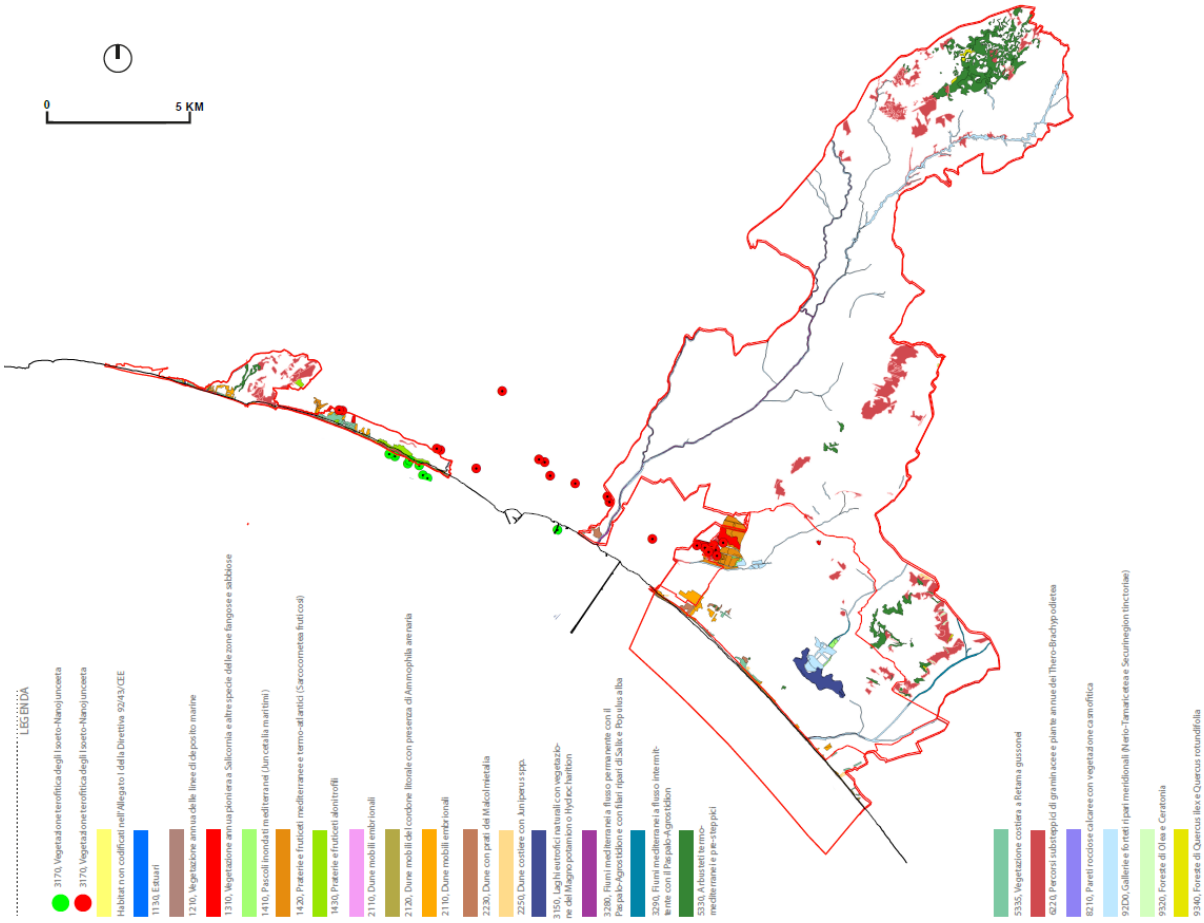


Tavola 5. Carta degli Habitat (Fonte Piano di Gestione SIC/ZPS, 2009)

La ***naturalità*** può essere rappresentata dalla abbondanza di coperture naturali e semi-naturali presenti su di un territorio: tanto più essa è elevata tanto maggiore sarà il valore ecologico del territorio stesso.

Per l'elaborazione della carta della naturalità sono stati presi in considerazione gli habitat naturali e gli habitat agricoli tradizionali (Tavola 6).

Tavola 6. Aree naturali ed aree agricole non intensive

La carta del ***valore floristico*** elaborata nell'ambito del Piano di Gestione (A.A.V.V., 2009), utilizza una scala di 5 valori, da 0 a 4, che valuta non solo la struttura ma anche la ricchezza floristica (in termini ecologici) e pertanto il grado di naturalità sulla base dello stadio evolutivo delle fitocenosi, applicando il concetto di specie caratteristica:

0 – valore floristico nullo (ambienti privi di vegetazione naturale);

1 – valore floristico basso (fitocenosi a forte determinismo antropico caratterizzate da naturalità molto bassa. Aree coltivate, impianti di rimboschimento con specie non autoctone. La vegetazione presente è normalmente quella infestante nitrofila);

2 – valore floristico medio (fitocenosi con attività antropica meno incisiva nei quali iniziano i processi di ricolonizzazione della vegetazione naturale. Aree in abbandono colturale);

3 – valore floristico medio-alto (fitocenosi seminaturali interessate da fattori di disturbo antropico come il fuoco e il pascolo con potenzialità di evolvere verso aspetti più maturi come la macchia o il bosco. Praterie steppiche derivate dalla degradazione della vegetazione legnosa in seguito all'incendio e al taglio o di cespuglieti di ricolonizzazione fortemente disturbati);

4 – valore floristico alto (fitocenosi naturali interessate da processi di degrado dovute al fuoco e al taglio ma vicine alla testa della serie. Aspetti di macchia o di bosco degradati).

Si evidenzia la forte fascia dunale con valore floristico nullo, dovuto alla pressoché totale impermeabilizzazione dovuta agli impianti serricoli.

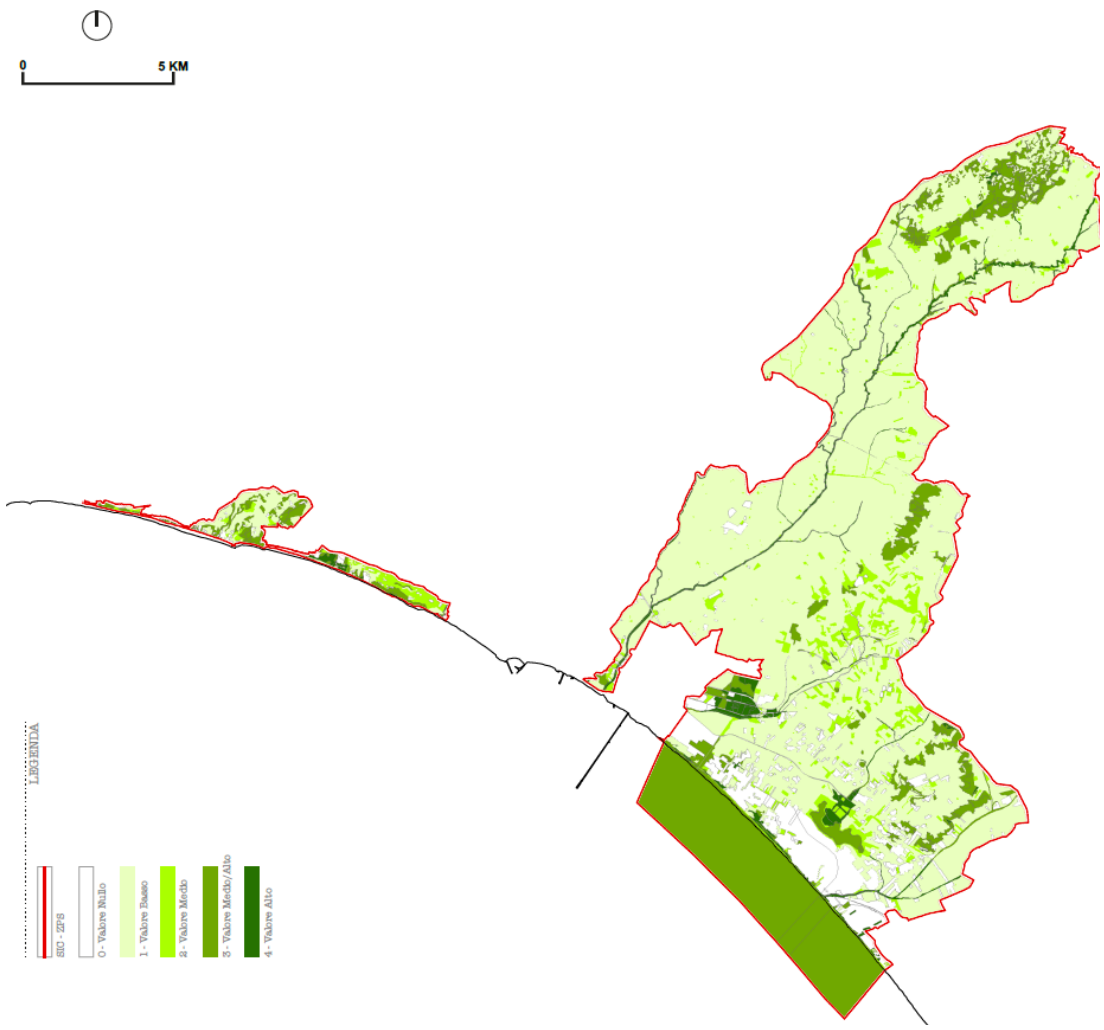


Tavola 7. Carta del valore floristico (Fonte Piano di Gestione SIC/ZPS, 2009)

I ***Corridoi di migrazione*** (fig. 30) riguardano le specie che, provenendo dalle coste africane, scelgono una rotta curvilinea di avvicinamento alla costa, da ovest, penetrando poi attraverso tre direttrici scelte indistintamente a seconda delle condizioni dei venti dominanti.

Per quanto riguarda la prosecuzione della migrazione, le specie poi transitano nel *collo di bottiglia* della Piana, che coincide con monte Ursitto e la valle del Maroglio, volando verso Nord-Est attraverso la sella di Caltagirone in direzione della piana di Catania e successivamente verso lo stretto di Messina.

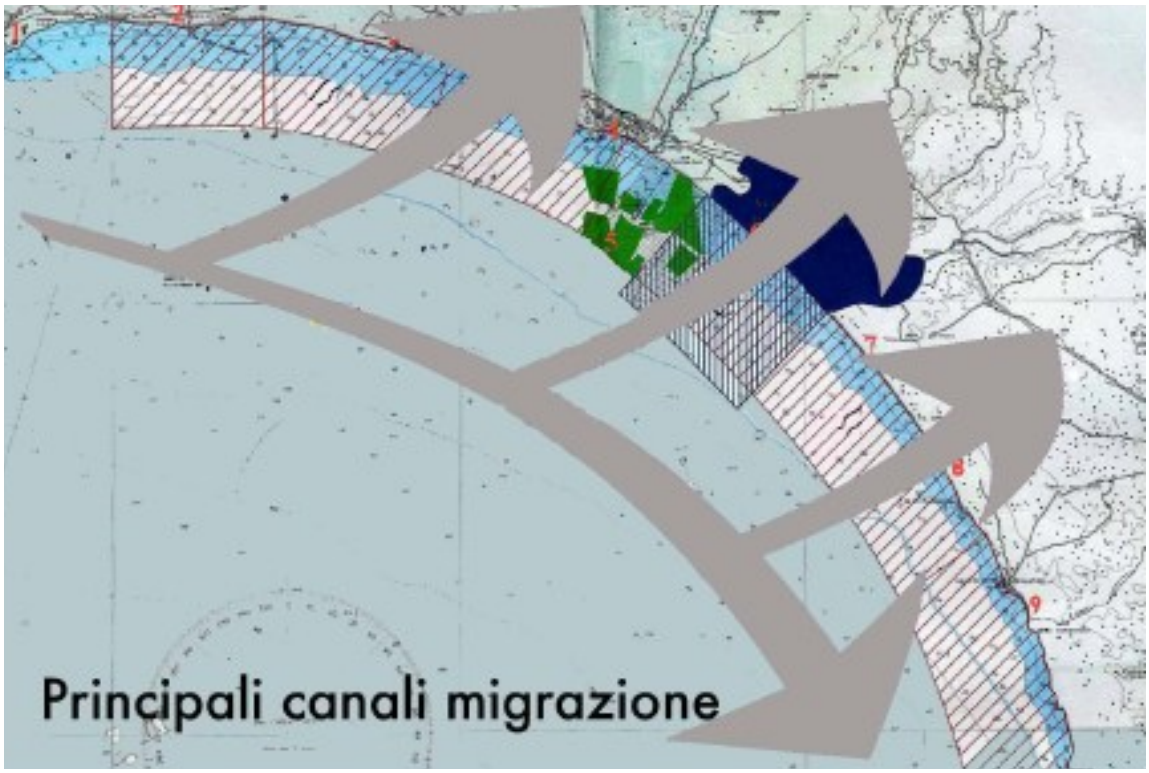


Figura 30. Principali canali di migrazione dell'avifauna nel Golfo di Gela (Fonte Piano di Gestione SIC/ZPS, 2009)

La Piana di Catania è ricca di ambienti umidi adatti alla sosta e all'alimentazione delle specie (Invasi di Lentini e Ogliastro, fiumi Gornalunga e Dittaino, foce del fiume Simeto).

Il Biviere di Gela ha certamente un notevole ***valore faunistico***, riconosciuto da numerosi lavori. E' una delle zone umide più importanti per il transito e la sosta dell'avifauna. Le indagini di questi ultimi anni hanno evidenziato uguale importanza anche per il Golfo e per la Piana di Gela particolarmente ricca di ambienti umidi sia temporanei che permanenti.

L'Unità ecologica del SIC/ZPS, ha una grande importanza qualitativa e quantitativa per la conservazione di specie considerate prioritarie a livello internazionale, 34 specie migratorie sfruttano tale area.

Le specie e le popolazioni nidificanti e sedentarie sono di grande interesse. La cicogna bianca e molti rapaci, nidificano in aree limitrofe esterne alla ZPS, ma usano quotidianamente il territorio dell'area protetta per la caccia e altre attività (corteggiamento, sosta, controllo territori, etc.).

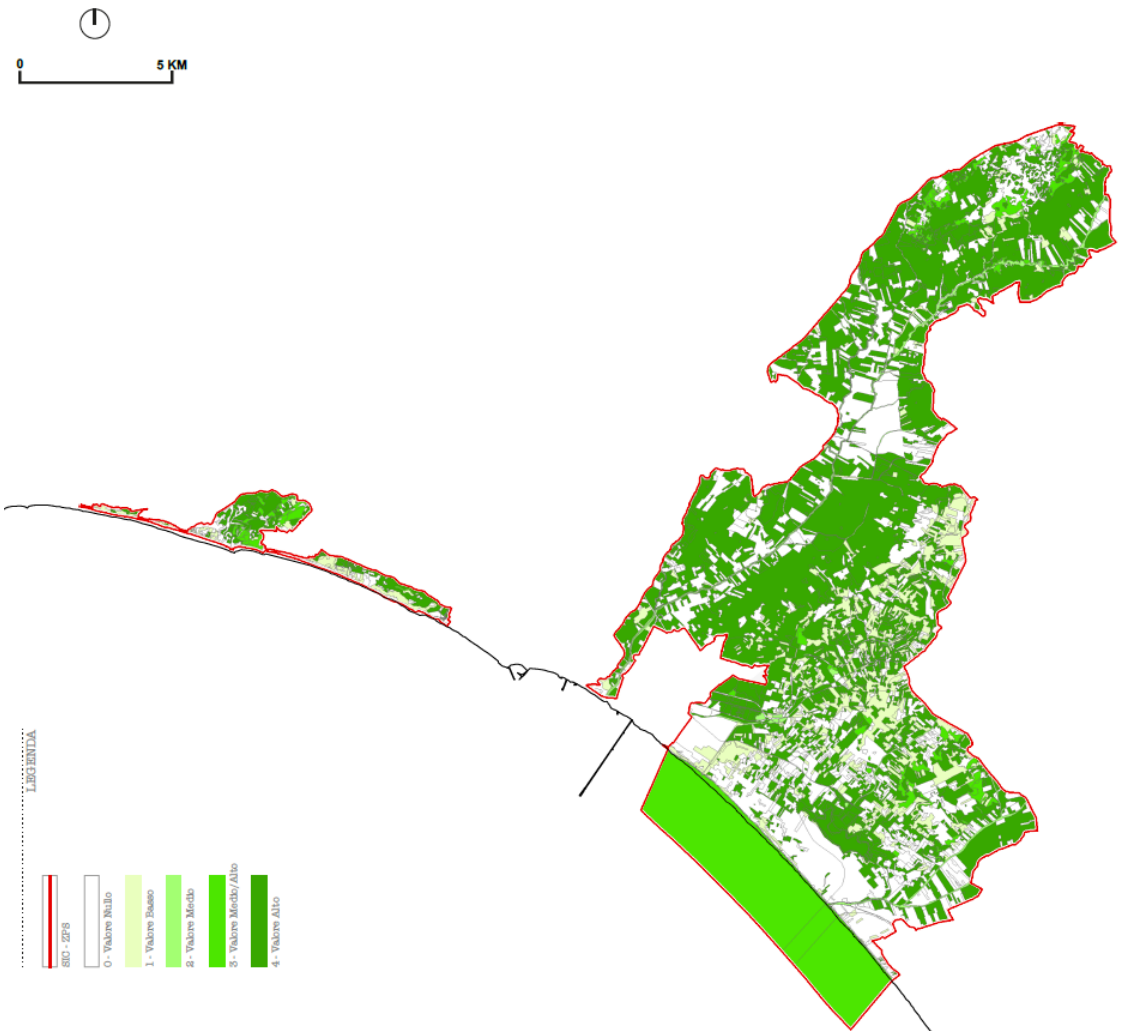


Tavola 8. Valore faunistico (Fonte Piano di Gestione SIC/ZPS, 2009)

Nell'ambito della redazione del Piano di gestione è stata realizzata una carta sintetica che evidenzia il ***valore degli habitat*** delle specie, derivante dall'incrocio del valore floristico con

quello faunistico, in modo da evidenziare le aree del SIC/ZPS dove viene concentrata la più alta biodiversità e dove vanno focalizzate le azioni di tutela e salvaguardia degli habitat o il miglioramento delle loro condizioni ecologiche. La scala utilizzata è uguale a quella del valore floristico:

0, valore nullo; 1, valore basso; 2, valore medio; 3, valore medio/alto; 4, valore alto.

I due habitat con il più alto valore faunistico risultano essere *i Seminativi e le colture erbacee estensive* e i *Prati aridi sub-nitrofili* a vegetazione post-colturale (Brometalia rubenti-tectori), cioè due ambienti legati alle attività umane agricole ed all'uso del suolo. Segue l'habitat prioritario, *Pascoli termo-xerofili mediterranei e submediterranei* .

La carta evidenzia la necessità di estendere le priorità di tutela e salvaguardia anche a diversi ambienti caratterizzati da usi del suolo e da attività antropiche predominanti.

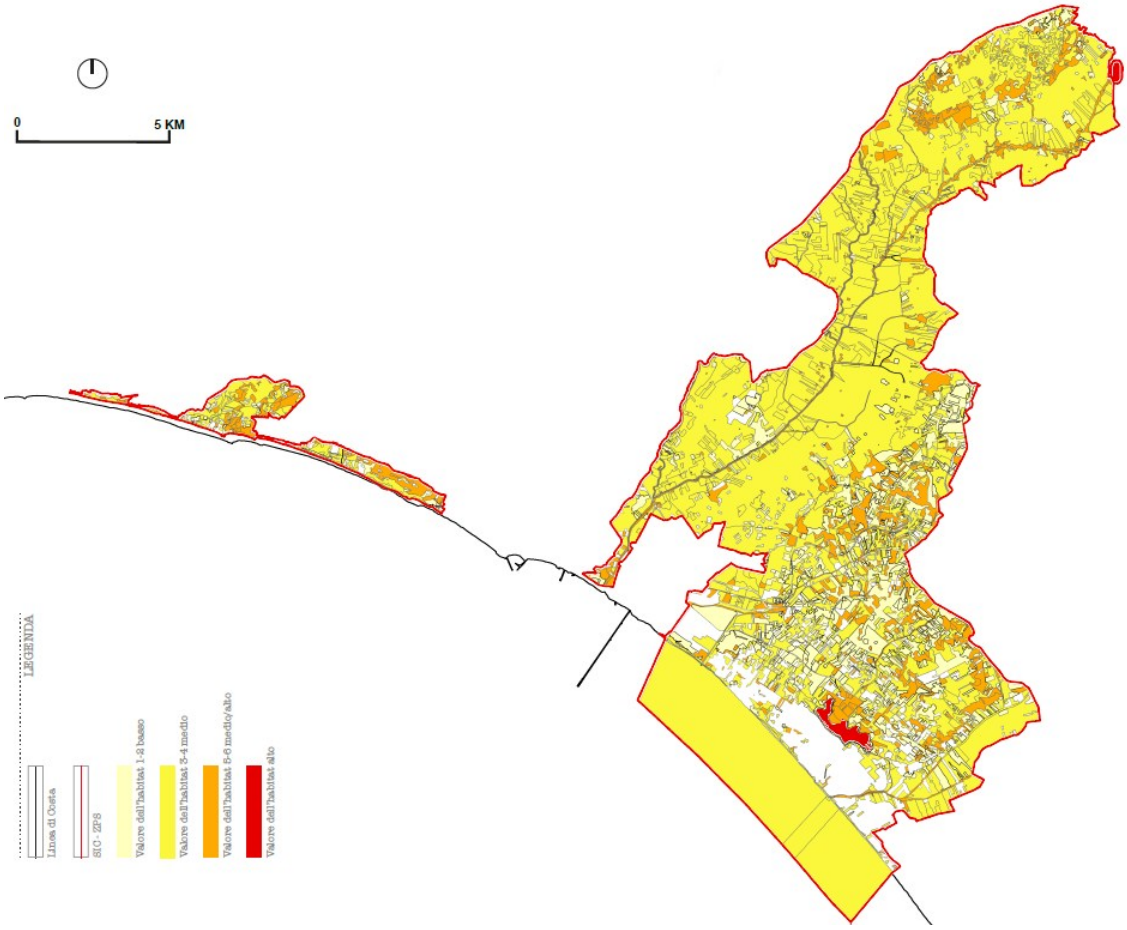


Tavola 9. Valori degli Habitat e delle specie (Fonte Piano di Gestione SIC/ZPS, 2009)

I campi di graminacee ed erbacee sono risultati gli ambienti preferiti dalla avifauna nidificante nell'area della ZPS. I vigneti sono caratterizzati dalla più bassa ricchezza specifica, ma le due specie che li frequentano sono di particolare interesse comunitario.

Le analisi ambientali rivelano un grave ***inquinamento atmosferico*** determinato prevalentemente dalle emissioni provenienti dal Polo Petrolchimico, a cui si somma il carico proveniente dal traffico veicolare urbano, dalle numerose discariche di rifiuti industriali e dalle attività agricole intensive. Tali emissioni esercitano una forte pressione antropica nei confronti del suolo, della flora, della fauna e della biodiversità in generale, passando per la catena alimentare.

Secondo la "*Carta delle zone critiche"* del Piano Regionale di Coordinamento per la Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Sicilia, i territori dei Comuni di Gela, Niscemi (aree ad elevato rischio industriale) e Butera sono classificati come "Aree a rischio R1" (elevato).
Il sistema orografico della città di Gela, assimilabile ad un anfiteatro naturale, in cui la città e il petrolchimico occupano il posto centrale, con una vasta piana verso nord e il mare Mediterraneo a sud, contribuisce ad intrappolare i fumi emessi in atmosfera dal Polo petrolchimico (A.A.V.V., 2009).

Figura 31. Foto area dell'area costiera del 1938, prima della costruzione del petrolchimico (Fonte Piano di Gestione SIC/ZPS, 2009)

All'interno della Raffineria di Gela è presente una Centrale Termoelettrica che fornisce l'energia a tutti gli impianti della raffineria, sia sotto forma di vapore che di energia elettrica. La centrale fornisce energia anche al dissalatore e al depuratore biologico, entrambi a servizio

della Città di Gela. Le emissioni prodotte da tale centrale (1691 MW di potenza), presentano valori tra i più alti d'Italia (A.A.V.V., 2009).

Il settore dei trasporti e in particolare quello su gomma rappresenta una pressione antropica importante per le alte concentrazioni di polveri fini, ossidi di azoto e benzene che vengono emesse. In provincia il settore dei trasporti si conferma uno dei principali consumatori di energia tanto che nel 2001 deteneva il 3,6% dei consumi regionali di settore. Le arterie più trafficate, la SS117 per Catania e la SS115 per Agrigento-Ragusa, costeggiano/attraversano il SIC/ZPS.

Altra fonte antropica d'inquinamento atmosferico è l'attività agricola. L'elevato numero di aziende serricole ricadenti nell'area di vincolo, costringe a considerare l'intero sistema come una sorgente diffusa di sostanze inquinanti (A.A.V.V., 2009), emesse dai reflui plastici dispersi sul territorio, periodicamente soggetti ad incendi.

Sistema Antropico - culturale

Per il ***sistema antropico-culturale*** sono stati considerati alcuni tematismi tratti dal Piano di Gestione di Gela e dai piani paesistici regionale e d'area. Altri sono stati appositamente redatti. Essi sono: *uso del suolo*, *biopermeabilità, evoluzione storica del paesaggio agrario, evoluzione degli Insediamenti, aree archeologiche e beni archeologici e culturali, infrastrutture.*

L'uso del suolo si riferisce alla superficie della SIC/ZPS (17.983 ha) decurtata del 10,8 % corrispondente alla superficie marina.

Circa il 70 % del suolo è occupato da aree agricole, in cui il seminativo cerealicolo, esercitato privilegiando la monosuccessione del grano, occupa una parte prevalente. Tali aree, attualmente non irrigate e assimilabili a praterie asciutte, rappresentano luoghi importanti per la fauna.

I seminativi irrigui rappresentano il 10% circa e possono essere ripartiti in carciofeti (75%), e altre ortive da pieno campo (25%), tra cui prevale la coltivazione del pomodoro.

Quanto alle colture protette, sono quasi totalmente destinate alle ortive, la loro superficie occupa complessivamente circa 1.108 ha (6%), prevalentemente ubicati nella zona dunale; la presenza di falde freatiche piuttosto superficiali ha consentito la creazione di pozzi che garantiscono il necessario approvvigionamento idrico.

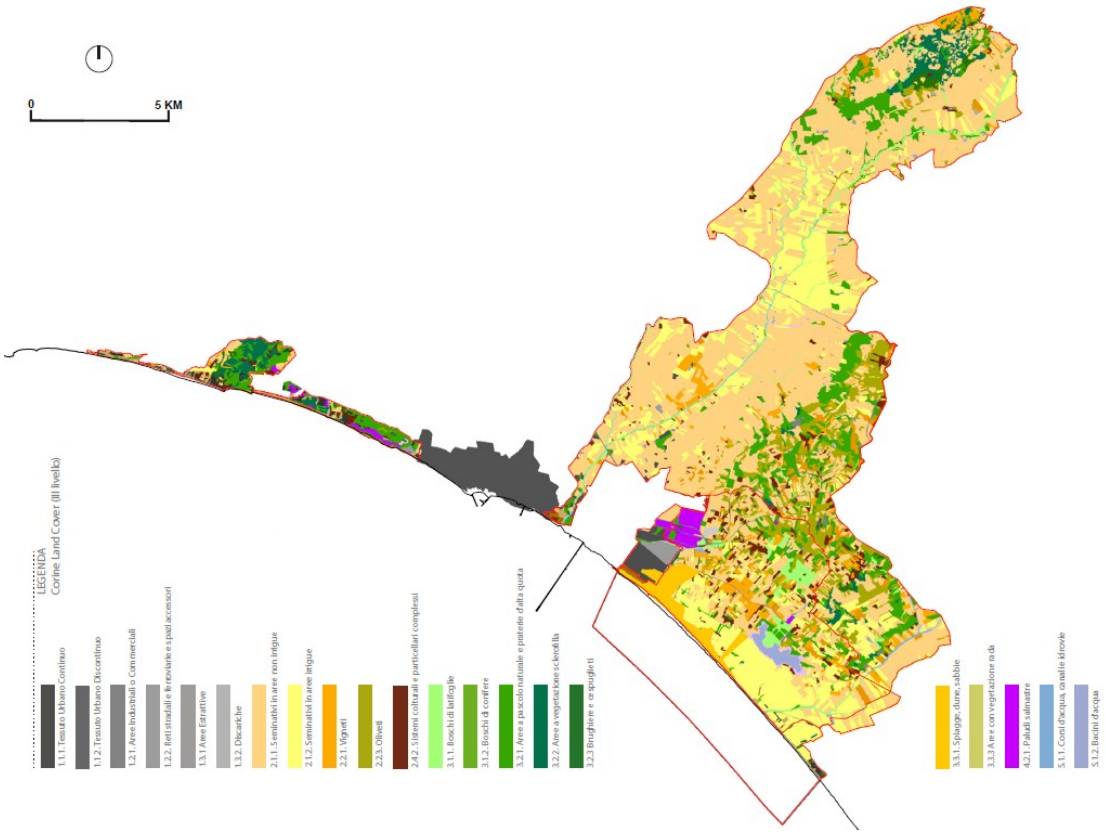


Tavola 10. Uso del suolo

La forma prevalente di serra è con struttura portante in paletti di cemento armato, telaio in legno e copertura in film plastico. La presenza di serre fredde, senza sistemi di condizionamento, è diffusa per le colture ortive; sono rari gli impianti termocondizionati destinati alle colture floricole. Generalmente, se la serra accoglie coltivazione a ciclo stagionale l'asse longitudinale ha orientamento Nord-Sud, in modo da beneficiare della massima luminosità durante la primavera, quando le colture sono in attività vegetativa. Invece l'orientamento Est-Ovest viene preferito nel caso di serre a coltura continua. In tal caso, infatti, è importante assicurare l'innalzamento della temperatura durante l'inverno e la diminuzione nella stagione estiva.

Tra le colture arboree prevale l'olivo (1.029 ha) seguito dalla vite, con impianti a tendone per la produzione di uva da tavola (circa 132 ha) ed impianti per la produzione di uva da vino (398 ha) a diverso grado di specializzazione.

I vigneti sono presenti sia in piccoli appezzamenti di tipo familiare, spesso allevati ad alberello e finalizzati alla produzione di mosto, o in appezzamenti di maggiori estensioni con forme di

allevamento più intensive come la controspalliera e il tendone, più frequentemente indirizzati alla produzione di uva da tavola. L'irrigazione è praticata solo negli impianti a controspalliera e tendone con volumi di adacquamento superiori per i vigneti destinati alla produzione di uva da tavola.

Sono presenti diversi mandorleti, principalmente localizzati nella zona più interna, e circa 400 ha di sistemi colturali complessi, in cui gli appezzamenti presentano dimensioni molto ridotte e le colture arboree si ritrovano in condizioni di stretta consociazione.

Descrizione	Superficie (ha)	%
aree urbanizzate	258,55	*1,44*
viabilità	78,53	*0,44*
aree non adatte all'agricoltura	106,00	*0,59*
seminativi	7.202,64	*40,05*
seminativi irrigui	1.804,00	*10,03*
seminativi arborati	9,94	*0,06*
colture protette	1.108,34	*6,16*
vigneti	538,31	*2,99*
oliveti	1.029,14	*5,72*
altre colture arboree	886,00	*4,93*
boschi	363,00	*2,02*
arbusteti, macchia…	2.006,54	*11,16*
spiaggia e terreni sabbiosi	202,00	*1,12*
canneti e zone umide	225,67	*1,25*
corpi d'acqua	223,66	*1,24*
mare	1.940,40	*10,79*
totale	17.982,72	*100,00*

Tabella 14. Ripartizione superfici agricole

(Fonte Piano di Gestione SIC/ZPS, 2009)

Relativamente alla dislocazione territoriale, le diverse colture sono disposte su 4 sottozone.

Nella parte collinare a nord, aree naturali sono intervallate da seminativi e piccoli appezzamenti di colture arboree.

L'area della Piana di Gela, è coltivata a seminativi irrigui, quasi esclusivamente carciofeti.

La zona a nord del Biviere, si presenta invece fortemente frammentata, le colture arboree risultano predominanti ma sono distribuite in un connettivo di seminativi.

La zona costiera, a sud del Biviere è totalmente occupata da colture protette, di grande peso sia in termini di valori di PLV che in quelli di impatto sull'ambiente circostante, dove la coltivazione del pomodoro risulta preponderante.

Il 13,18% della superficie del SIC/ZPS è occupato da aree naturali, che si concentrano specialmente nelle aree calanchive e sui substrati aspri della serie gessoso-solfifera a nord dell'area di studio.

Infine circa 2,5% del suolo è urbanizzato. L'edificazione riguarda prevalentemente la Piana del Signore, dove si trovano anche importanti acquitrini temporanei. Il centro urbano di Gela ed il suo polo industriale non rientrano nel perimetro del SIC/ZPS.

La ***biopermeabilità***, definita come geografia degli spazi non urbanizzati e comunque non interessati da forme intensive di uso insediativo o agricolo (Di Ludovico et al., 2000; Romano, 2000) è un indicatore della naturalità di un territorio. Esso misura l'incidenza sulla superficie di riferimento, delle superfici biopermeabili, ovvero delle superfici non interessate da fenomeni di urbanizzazione o di consumo produttivo intensivo del suolo (agricoltura intensiva). Le superfici biopermeabili possono essere sia superfici occupate da vegetazione naturale, che superfici aventi coperture agricole caratterizzate da una propria dotazione ecologica.

Per l'elaborazione della carta, con riferimento alla *CLC_level3* (Corine Land Cover_livello 3), il territorio è stato diviso in cinque classi di biopermeabilità: elevata, medio-alta, media, medio-bassa e nulla.

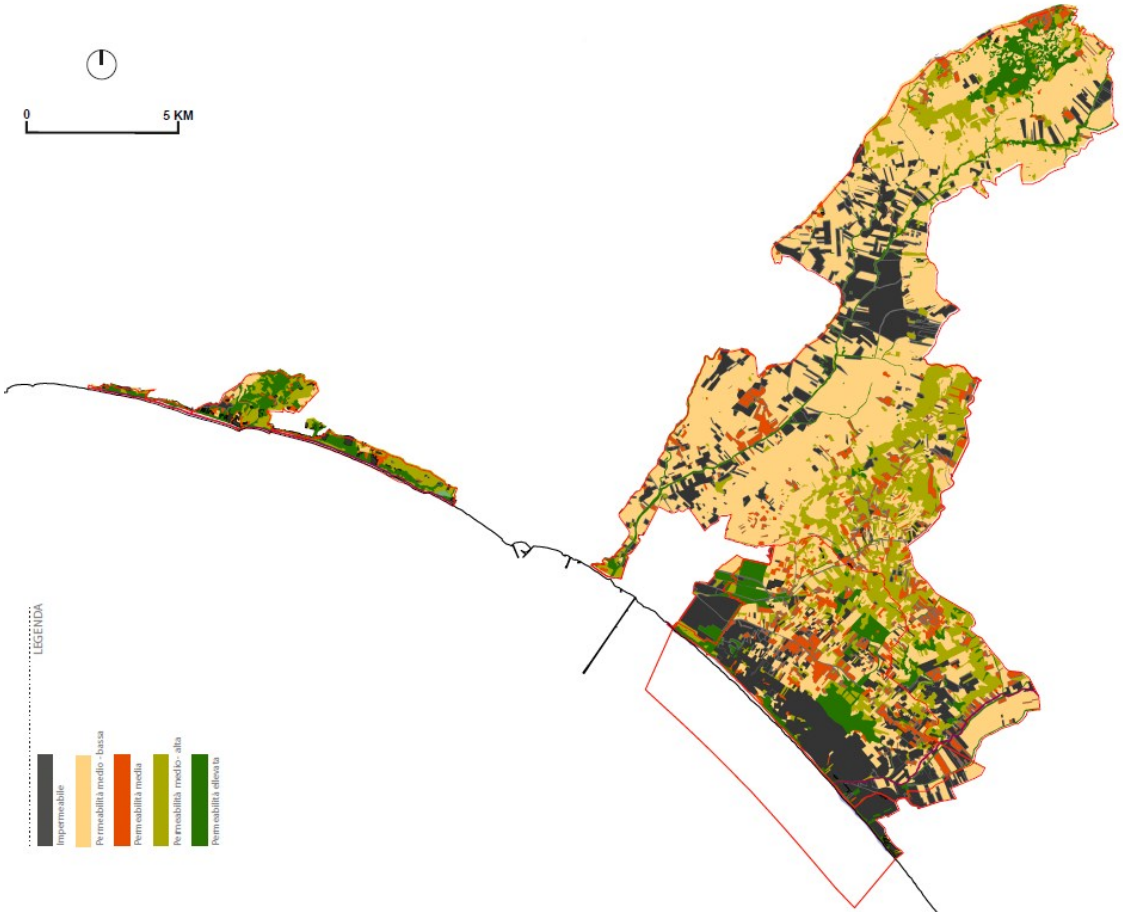


Tavola 11. Biopermeabilità

Le superfici sono così classificate:

- alta biopermeabilità - zone boscate, aree a pascolo naturale, aree a vegetazione sclerofilla, aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione, rocce nude, falesie, rupi ed affioramenti, aree con vegetazioni rada, aree percorse da incendi, paludi, corsi d'acqua, spiagge, dune, sabbia, sabbie e ciottolame dei greti, canali ed idrovie, bacini d'acqua, estuari, lagune;
- medio-alta biopermeabilità - aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali, aree agroforestali;
- media biopermeabilità - ambiti verdi a funzione sportiva ricreativa (aree verdi, pubbliche e private, diversamente attrezzate in funzione sportiva e ricreativa), colture legnose agrarie prevalentemente estensive, colture seminative marginali ed estensive (aree a seminativi estensivi su appezzamenti di modeste dimensioni e in ambiti con una buona articolazione biologica);
- medio- bassa biopermeabilità - colture irrigue;
- bassa/nulla biopermeabilità: tessuti urbani e spazi edificati con diversa funzionalità e densità, superfici di pertinenza urbana e della rete viaria, aree industriali, aree estrattive, cantieri, discariche, impianti tecnologici, colture in serra, ambiti infrastrutturati a distribuzione lineare (reti stradali, reti ferroviarie e strette pertinenze funzionali).

I suoli non biopermeabili (8.63%) sono lungo la fascia costiera, conseguentemente alla presenza di strutture serricole, e nell'area della piana a ridosso della città di Gela, a causa dell'urbanizzazione e delle infrastrutture di trasporto.

*L'**evoluzione storica del paesaggio agrario*** deriva dalla lettura delle carte storiche IGM e di documenti fotografici provenienti dall'archivio storico Inglese (1938).

La Tavola 12a riporta l'assetto del paesaggio agro-naturale al 1867. Le sole colture sono i vigneti, presenti a Sud-Ovest della Piana di Gela e sul pianoro di Monte Stella, ed i seminativi che interessano prevalentemente i bacini pianeggianti dei fiumi. Documenti che descrivono la realtà dei luoghi fanno presumere che su molta parte dell'area classificata come seminativo fossero diffuse le colture di cotone e grano (Valessi, 1968). Le aree naturali sono prevalenti e si attestano sulle dune del litorale con graminacee e cespugli e sulle pendici collinari con boschi e macchia mediterranea.

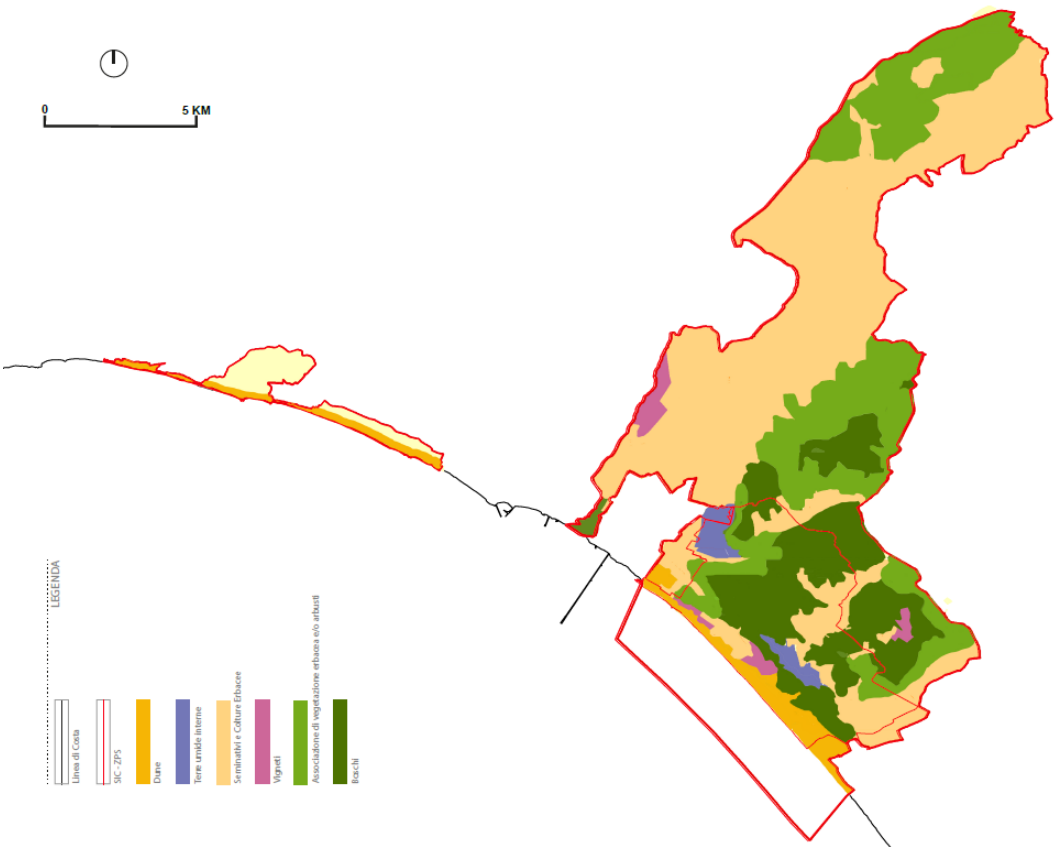


Tavola 12a. Evoluzione del paesaggio agrario, 1867

Al 1897, secondo la carta storica IGM, la coltura viticola, oltre ad allargare i propri confini la dove era presente, si diffonde in maniera frammentata sulle aree collinari, dove ancora prevalgono i boschi e la macchia, ed in prossimità delle dune e delle aree umide del Biviere e della Piana del Signore. Diventano più ampie le zone a seminativo a discapito della macchia mediterranea (Tav.12b).

Nella carta riguardante il 1940, all'aumento della superficie coltivata corrisponde la contrazione delle aree naturali: scompaiono quasi completamente i boschi che sono sostituiti da colture eterogenee (seminativi arborati, uliveti), si estendono i vigneti diffondendosi specialmente ai margini delle aree umide e del fiume Dirillo, persistono e si ampliano ancora di più i seminativi erodendo specialmente la macchia mediterranea (Tav.12c).

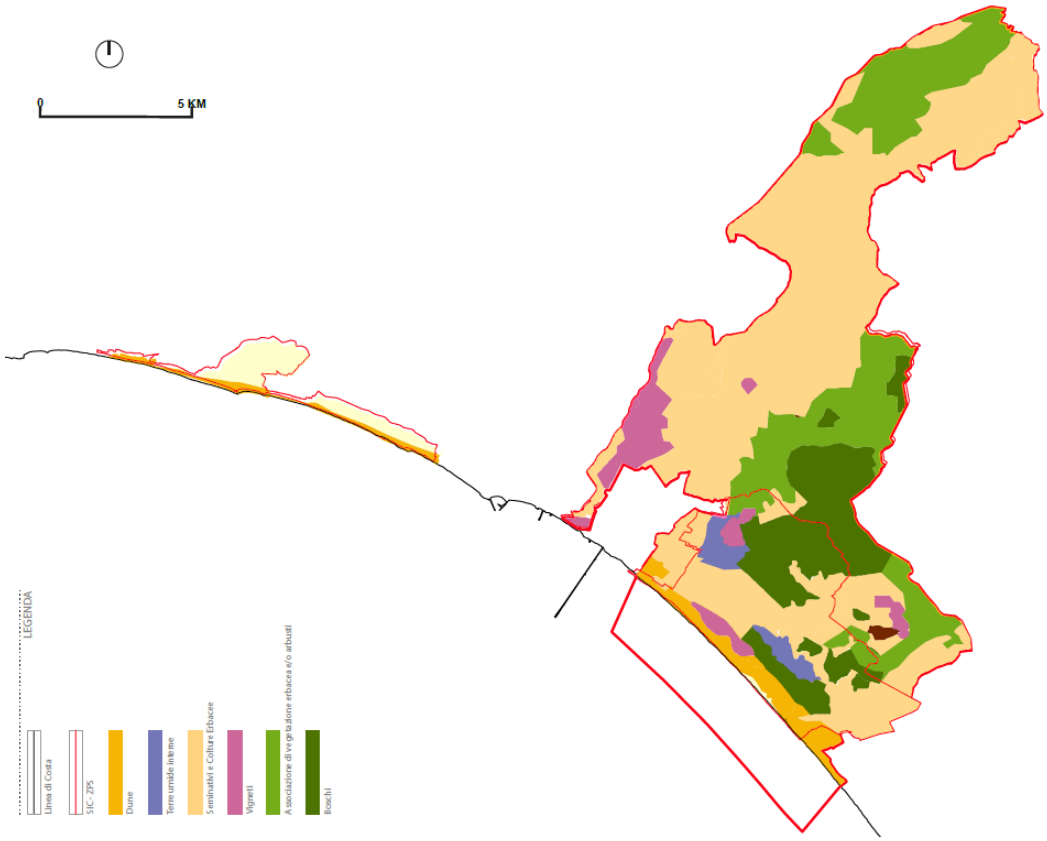


Tavola 12b. Evoluzione del paesaggio agrario 1897

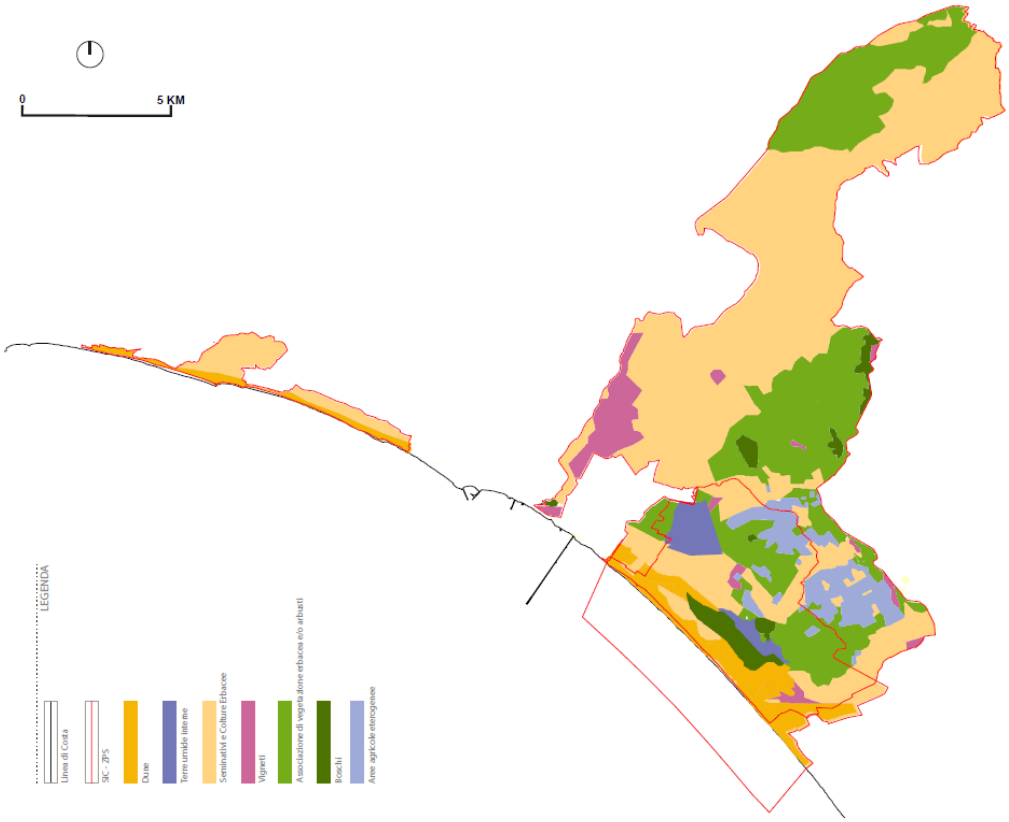


Tavola 12c. Evoluzione del paesaggio agrario 1940

Nel dopoguerra iniziano le trasformazioni economiche e sociali che hanno determinato l'attuale configurazione del territorio (industrializzazione, meccanizzazione dell'agricoltura, concentrazione demografica nelle città, realizzazione di numerose infrastrutture). I dati più evidenti riguardano l'espansione dei suoli artificiali interessati dall'edilizia residenziale, ma soprattutto dal polo industriale confinante con la foce del fiume Gela, con la riserva del Biviere e con l'area umida di Piana del Signore, generando forti pressioni su un sistema naturale in grave pericolo d'estinzione.

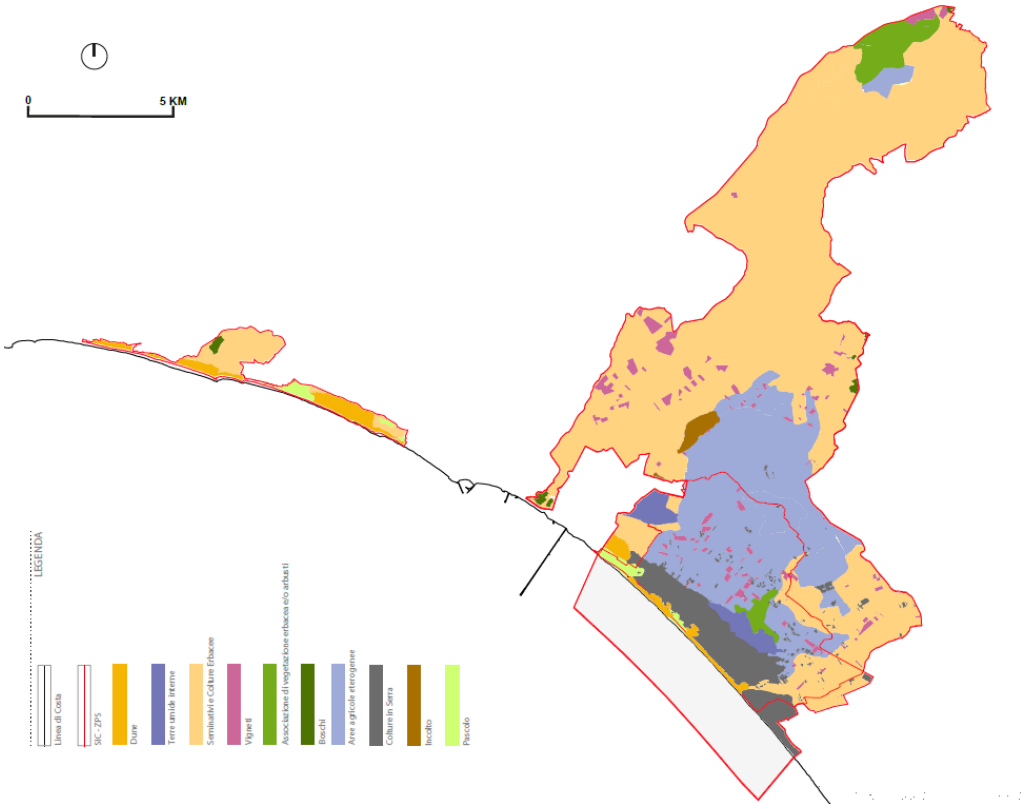


Tavola 12d. Evoluzione del paesaggio agrario 2000

Su tali aree agisce negativamente anche la presenza di una fitta trama di impianti serricoli, con struttura in legno e copertura in polietilene, estesa sulle dune costiere, che costituisce uno dei principali elementi inquinanti dell'area.

Permangono le aree naturali limitatamente ai margini delle aree umide e sulle rupi. Le colture si sono profondamente modificate appiattendosi in monocolture erbacee (i carciofeti della Piana di Gela) ed in colture miste (prevalentemente oliveti) che coprono senza soluzioni di continuità l'intera area collinare (Tav. 13).

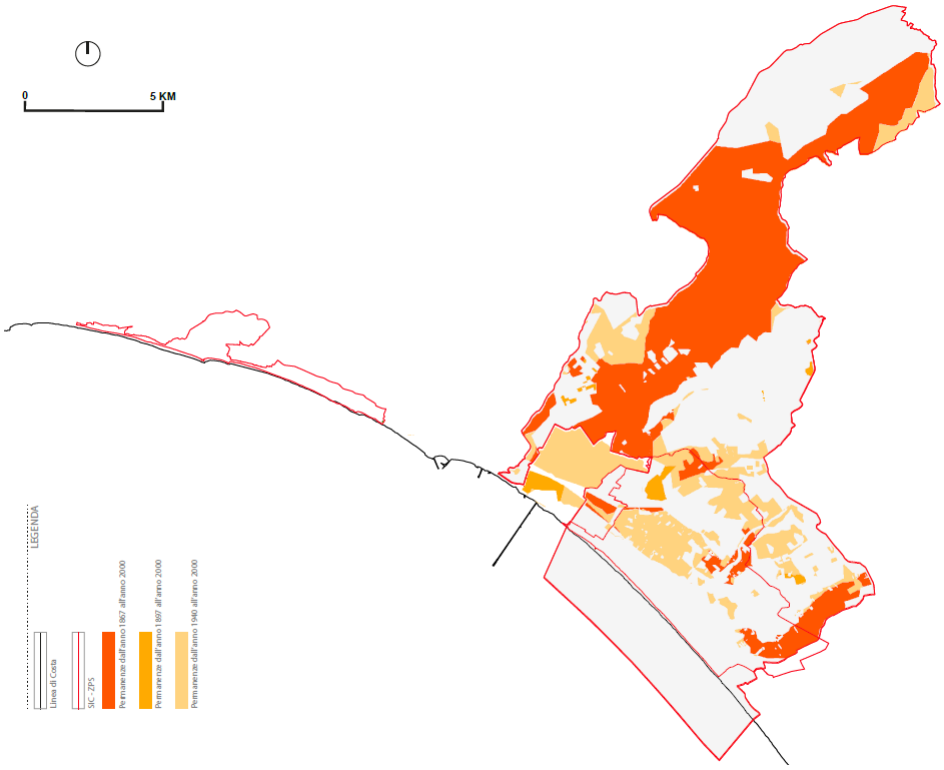


Tavola 13. Carta delle permanenze agrarie

L'interpretazione delle carte storiche ed in particolare la sovrapposizione fra la situazione al 1867 e quella attuale, ha portato all'elaborazione della *Carta delle dinamiche di trasformazione storica dell'uso del suolo* (Russo et al., 2009) (Tav. 14).

Sono state individuate le seguenti categorie di dinamiche di trasformazione: *persistenza urbana*, *intensivazione urbana*, *persistenza agricola*, *intensivazione agricola*, *estensivazione*, *degrado ambientale* (Tassinari, 2008).

Le modificazioni intervenute nel periodo considerato riguardano soprattutto la perdita della originaria naturalità dei luoghi. *degrado ambientale*, *erosione costiera*.

Le *permanenze naturali* sono limitate alle esigue aree umide, ad una stretta fascia dunale, ridotta anche a causa *dell'erosione della costa*, ed a piccole zone di macchia residua in alcune aree rupestri.

Le *permanenze urbane* riguardano il centro storico di Gela e Niscemi, mentre le *permanenze agricole* sono quelle della Piana di Gela, delle sponde del fiume Dirillo e delle poche aree incastonate nella *intensivazione agricola*.

Proprio quest'ultima dinamica ha comportato la trasformazione del suolo dall'uso prevalentemente naturale a quello agricolo odierno.

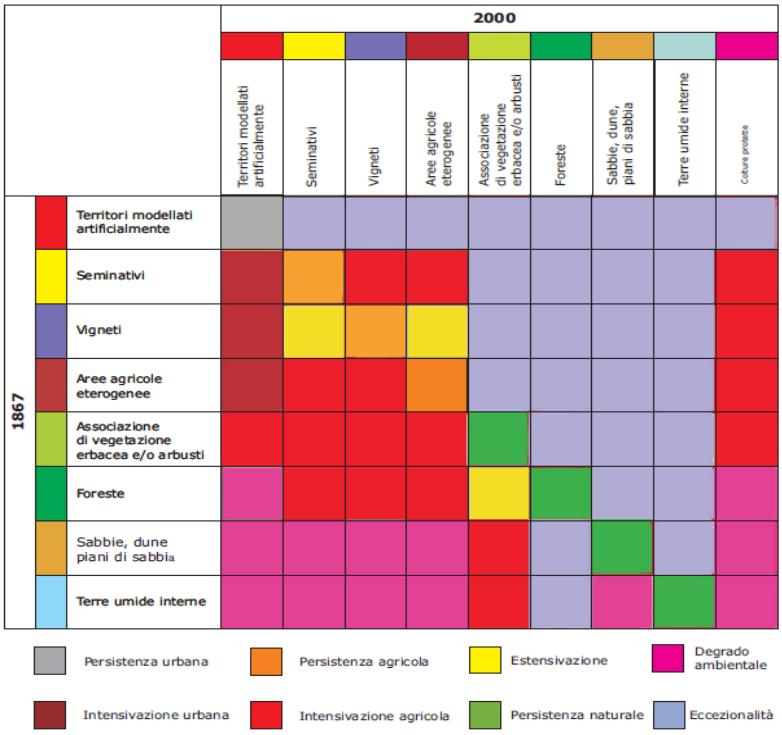


Figura 32. Matrice di transizione

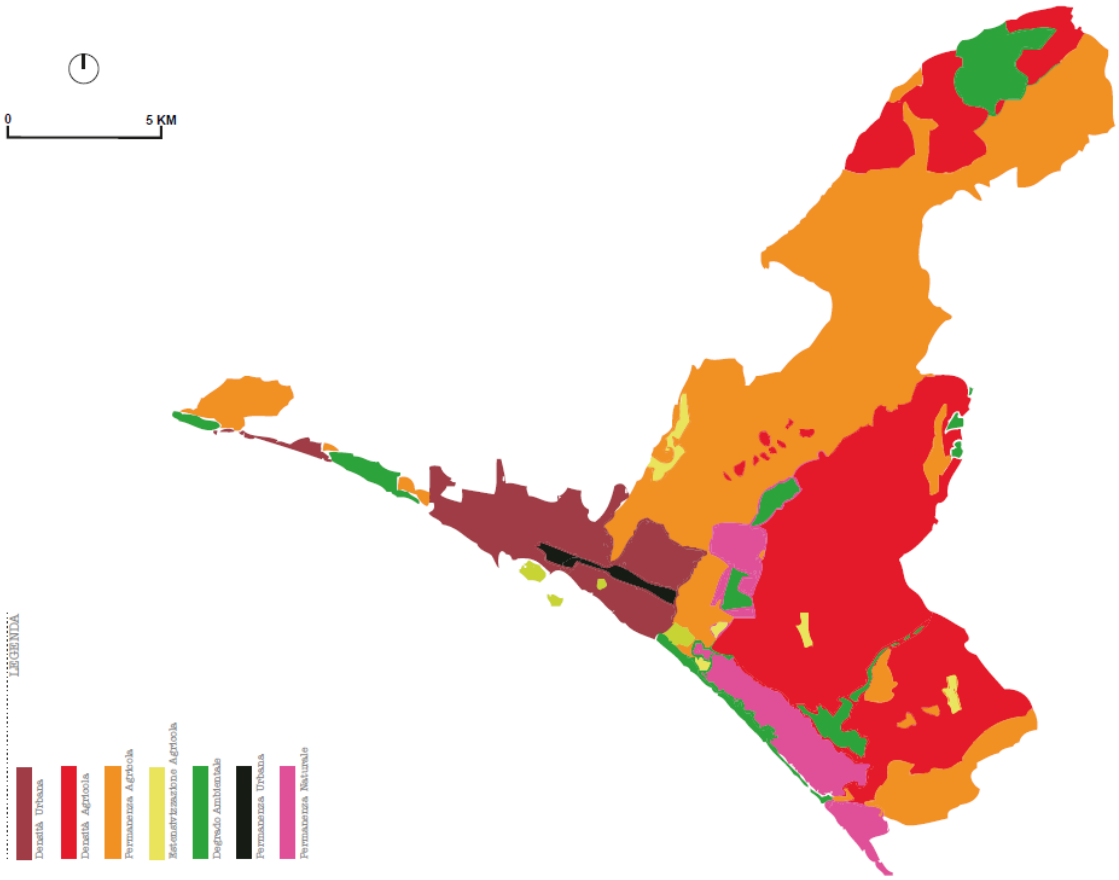


Tavola 14. Carta delle dinamiche storiche di trasformazione

L'*intensivazione urbana*, in molti casi permanente ed irreversibile, ha determinato la perdita di suolo e, conseguentemente, la frammentazione del territorio, la perdita della biodiversità, l'alterazione del ciclo idrogeologico e le modificazioni microclimatiche. Specialmente la presenza del Polo industriale con il petrolchimico e delle relative infrastrutture, hanno determinato un aumento dell'inquinamento atmosferico, acustico, e di gas serra.

Il *degrado ambientale* corrisponde alla fascia litoranea occupata dalle strutture per le coltivazioni protette. Il loro impianto ha condotto alla quasi scomparsa del sistema dunale e l'innesco dei processi di erosione della costa (A.A.V.V., 2009)

La carta dell'***evoluzione degli Insediamenti*** (Tav. 15) evidenzia come un imponente sviluppo edilizio sia avvenuto negli ultimi anni, ai margini dei centri abitati, ma soprattutto in territorio rurale dove le strutture serricole hanno invaso vaste aree naturali. Ciò ha modificato in breve tempo il paesaggio influendo anche sulla naturalità dei luoghi. Molto fitto è il sistema dell'urbanizzato lungo la costa che determina quasi una barriera sul fronte mare. Nonostante la forte antropizzazione, l'area conserva numerose risorse ambientali e zone a forte naturalità soprattutto in corrispondenze delle zone umide retrodunali.

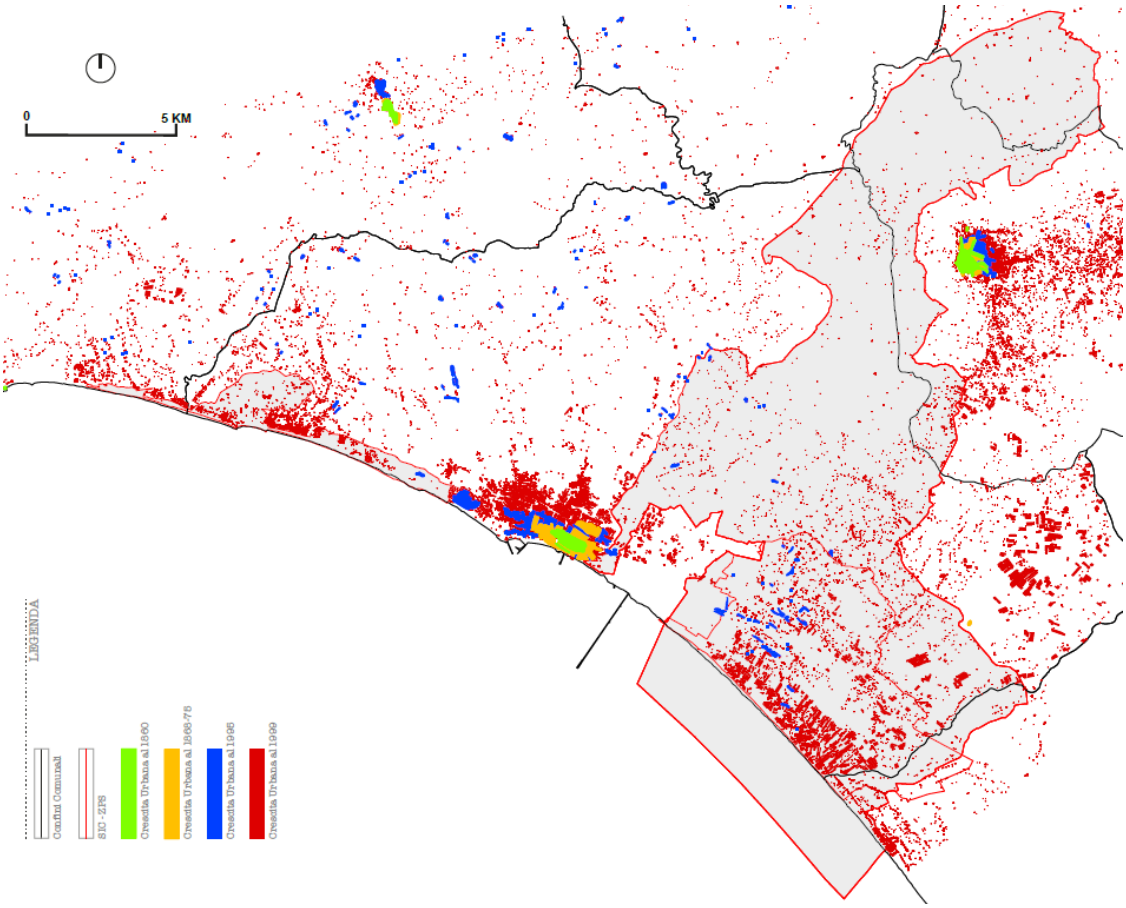


Tavola 15. Evoluzione degli insediamenti

La carta delle ***aree archeologiche e dei beni archeologici e culturali*** è stata redatta in scala 1:10.000 (Tav.16). La presenza dell'uomo nella zona è testimoniata da numerosi siti archeologici, estesi su vaste aree, e da svariate emergenze puntuali che risalgono anche alla prima età del bronzo (zona di Manfria). Sono numerosissime le testimonianze greche e romane, mentre al periodo medievale è legata la nascita del centro di Gela che ancora oggi ne mantiene l'impronta nell'impianto urbano la cui architettura, però, è gravemente compromessa dalle sostituzioni più recenti. Le testimonianze più antiche sono concentrate nella fascia costiera, ma anche nell'entroterra sono diffuse numerose emergenze architettoniche (case e ville rurali, mulini, abbeveratoi, chiese e santuari, costruiti fra il 1700 e la fine del 1800) ed archeologiche, quali ad esempio resti di fattorie greche del IV sec. a.C., ruderi di età Romano Imperiale e Paleocristiano-Bizantino, fattorie Romano Imperiale, insediamenti rurali del IV – V sec. d.C., aree di culto di età greca del VI sec. a.C..

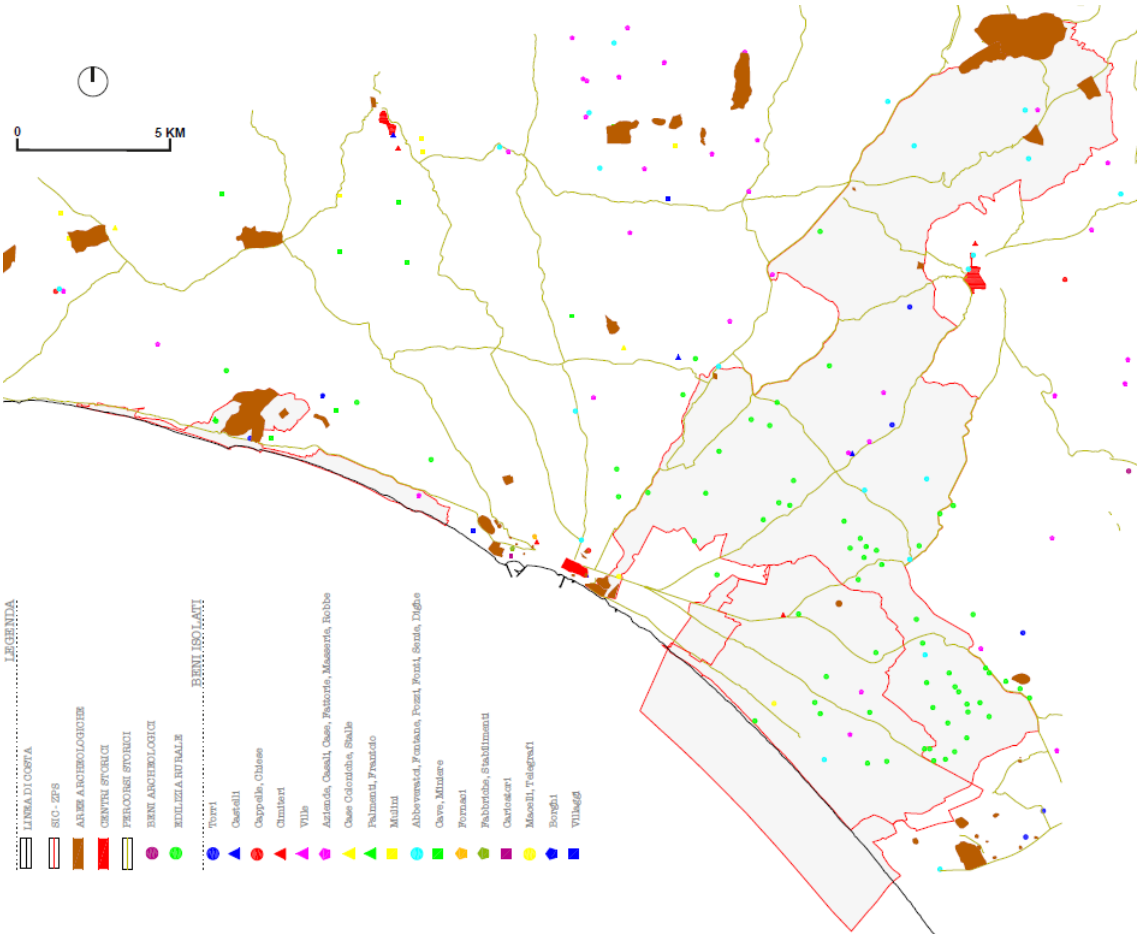


Tavola 16. Carta dei beni storici ed archeologici

E' evidente il grande valore storico dell'intero sito. Alcune aree - come quelle prossime al centro urbano di Gela e della costa di Manfria, dove è concentrato il maggior numero di siti

archeologici, e quelle dell'entroterra a più alta quota, in cui sono presenti i siti archeologici più antichi - che riassumono ciò che il territorio è stato in passato, costituiscono oggi paesaggi archeologici e culturali da tutelare per le generazioni future.
Oggi, purtroppo, tutto ciò è occultato da strati di edilizia, abitativa ed industriale, che sempre più costituiscono elementi di disturbo e di compromissione dei caratteri del luogo.

Il territorio è percorso dalle seguenti ***Infrastrutture*** stradali principali:

la Statale 417, che collega Gela a Catania; la Statale 117bis, che collega Gela a Enna; la Statale 115, Sud Occidentale Sicula, che unisce Siracusa e Trapani, passando da Gela; lo scorrimento veloce Caltanissetta Gela.

Tavola 17. Carta delle infrastrutture (Fonte Piano di Gestione SIC/ZPS, 2009)

La Statale 417, costeggia il SIC/ZPS in tutta la sua lunghezza da Nord a Sud, sul lato occidentale. La SS 115 invece lo attraversa lungo tutto il lato meridionale. Tale viabilità è affiancata da una

fitta rete di strade provinciali, che si concentrano attorno alla città di Gela e che insieme ad alcune infrastrutture non completate, a servizio del polo industriale, contribuisce a disegnare un sistema estremamente caotico. Molte strade ricalcano percorsi storici e vecchie trazzere.

Il sito SIC/ZPS contiene anche tre linee ferroviarie, non elettrificate, che collegano Catania-Gela–Palermo e Gela-Caltagirone. Quest'ultimo tratto è servito da due linee, una linea storica (XIX secolo) che prosegue sino a Lentini Diramazione, ed una linea degli anni '60 che giunge a Catania. Le stazioni della linea storica sono attualmente in disuso.

Sono inoltre presenti nel sito diversi servizi a rete, elettrodotti, gasdotti, oleodotti, acquedotti, metanodotti. La rete degli elettrodotti è particolarmente fitta e attraversa il territorio principalmente in direzione Est-Ovest. Anche alcuni acquedotti attraversano in strutture sopraelevate il SIC/ZPS, costituendo un importante detrattore visivo.

Sistema percettivo

L'analisi del sistema percettivo è basata, principalmente, sulla osservazione diretta del paesaggio dalle strade principali e da alcuni punti panoramici, considerando la visibilità generale, i coni visivi specifici, da e verso l'area di studio, e la frequentazione del paesaggio.

Durante la fase di studio preliminare è stata analizzata la Carta delle strade e dei punti panoramici elaborata all'interno delle Linee Guida del Piano Paesisitico Regionale, che ha consentito di predisporre, unitamente alle carte precedentemente descritte, il piano dei percorsi in campo, necessario per individuare, nella seconda fase, sub sistemi territoriali omogenei.

Seconda fase: riconoscimento dei paesaggi in campo

La considerazione delle informazioni in senso olistico ha permesso di individuare i tre seguenti "sub sistemi":

- Sub-sistema 1 (Occidentale), comprende la zona costiera ad ovest di Gela;
- Sub-sistema 2 (Centrale), corrisponde alla zona della Piana di Gela delimitata a nord dal monte Ursitto e ad est dalle colline di Niscemi;
- Sub-sistema 3 (orientale), comprende la fascia costiera a valle della piana di Gela.

All'interno dei sub-sistemi sono stati individuati cinque percorsi (A, B, C, D, E, dai quali è stato possibile distinguere le Unità di Paesaggio (fig. 33). Per la progettazione del piano di indagini in campo sono state particolarmente utili le informazioni sulla pedologia, geomorfologia, sulle infrastrutture e punti e percorsi panoramici.

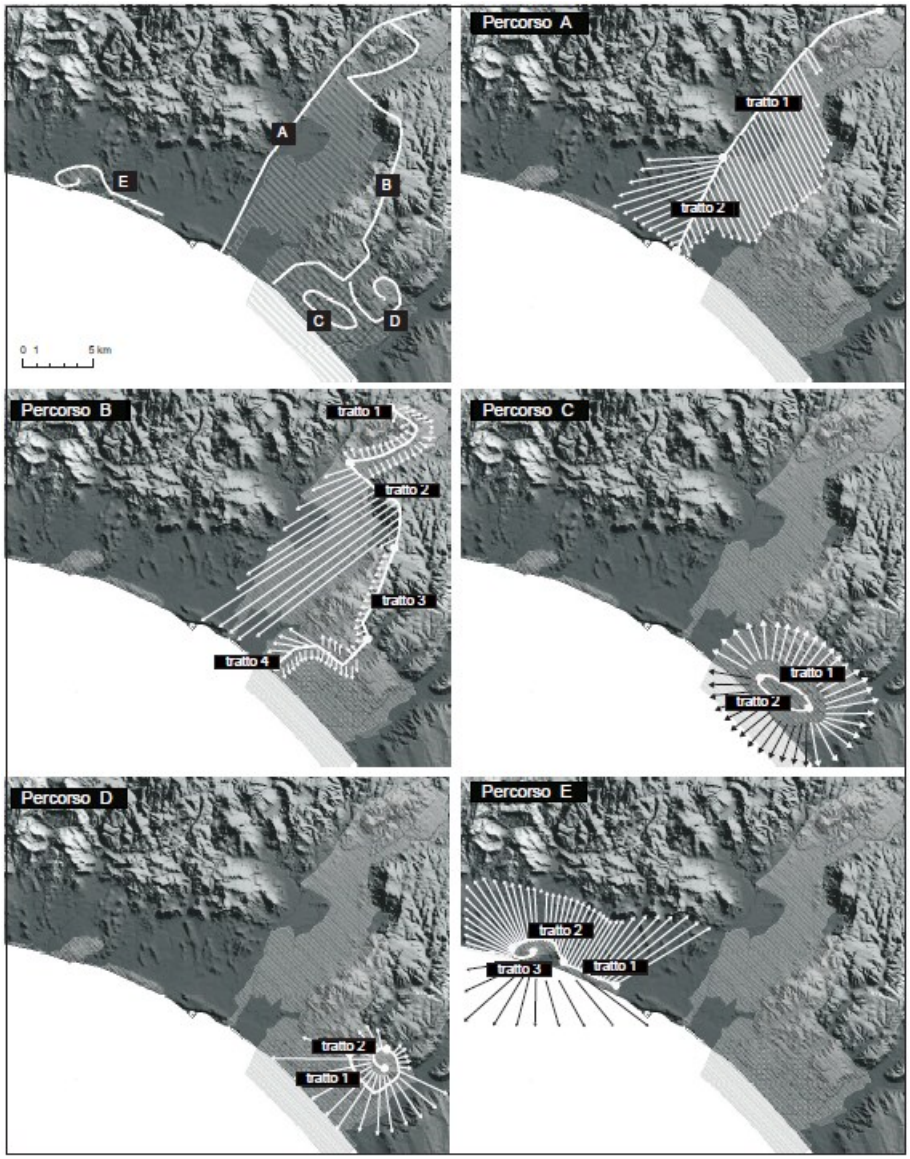


Figura 33. Piano delle indagini in campo: percorsi, tratti e campi visivi

Il *sub-sistema 1* è attraversato dal percorso E. Dal segmento 1 sono state riconosciute le Unità di paesaggio di Monte Lungo e Poggio Arena (Unità 12), dal tratto 2 la zona prossima a Torre di Manfria (Unità 13), mentre il tratto 3 si snoda lungo le Dune di Manfria (Unità 14).

I caratteri dominanti dell'Unità 12 sono dovuti alla presenza di ambiti ad alta naturalità, soprattutto lungo la costa, alla variazione repentina della geomorfologia – dalle sabbie a livello del mare, ai calcareniti del Monte Lungo che raggiunge, sempre costeggiando il mare, i 47 m di

quota – agli scorci di paesaggi che dal punto più alto si aprono verso il mare ed in direzione delle colline retrostanti.

Torre Manfria (Unità 13) è una collina calcarea, a ridosso della costa, che raggiunge gli 80 m s.l.m. I caratteri dominanti sono riscontrabili nell'alta valenza archeologica ed ambientale e nelle conseguenti forti sensazioni che il luogo trasmette al visitatore.

Le Dune di Manfria (Unità 14) si estendono su una stretta striscia di costa. Il carattere dominante è riconducibile agli aspetti geomorfologici ed alla presenza di vegetazione igrofila, arbustiva ed erbacea.

Nel *sub-sistema 2* sono presenti i percorsi (A ed i tratti 1 e 2 B) da dove è stato possibile riconoscere tutte le Unità dell'ambito - Monte Ursitto (Unità 1), Ursitto Sottano e Serralunga (Unità 2), Piano Muro Rizzo e Lenze di Budiciano (Unità 3), Piana di Gela (Unità 4), Calanchi di Niscemi (Unità 5) – ma anche parte delle Unità ricadenti nel sub-sistema 3. Infatti, dai percorsi in quota, ed in particolare dai segmenti 1 A, 1 e 2 B, era visibile anche parte del paesaggio costiero e collinare ad Est della piana.

Il carattere dominante di Monte Ursitto (Unità 1) risiede nell'armonica integrazione dei diversi fattori osservati; la natura rocciosa dei terreni da spazio a piccoli appezzamenti coltivati (olivo e vite) alternati ad aree coperte a macchia mediterranea. E' uno dei punti più alti del sito (circa 400 m s.l.m.) e da esso si apre una vista eccezionale sulla piana di Gela ed oltre, fino al mare.

L'Unità Ursitto Sottano e Serralunga (Unità 2) è collocata ai piedi della precedente. E' l'ambito di congiunzione, prevalentemente argilloso, a carattere collinare ed intensamente coltivato, con l'Unità della Piana di Gela (Unità 4). Quest'ultima è quella più estesa (km^2 47,8) ed ha come carattere dominante l'omogeneità visiva, dovuta all'andamento pianeggiante, alle coltivazioni erbacee ed alla regolarità dei campi. La piana è solcata dai torrenti Gela e Maroglio che si ricongiungono in prossimità della costa, prima di sfociare in mare fra il centro urbano di Gela e la sua zona industriale, lambendo siti archeologici del periodo greco-romano.

Piano Muro Rizzo e Lenze di Budiciano (Unità 3) è un prolungamento della piana di Gela che si conclude a Nord-Est con le colline di Niscemi. Si distingue dalla Unità 4 per la presenza di piccoli canyon, ricoperti da vegetazione spontanea, determinati dall'azione erosiva del Fiume Maroglio. Sono presenti antichi complessi di edifici rurali costruiti fra il 1700 ed il 1800.

L'Unità 5 (Calanchi di Niscemi) è caratterizzata dalla natura argillosa del suolo e dalla quasi totale assenza di vegetazione.

Il *sub-sistema 3* è interessato dai percorsi C e D e dai tratti 3 e 4 del B: il primo si adagia sul sistema retrodunale della costa, dal quale sono visibili anche le colline che si innalzano ad Est della piana di Gela, il secondo circonda la collina di Piano Stella fino a raggiungere la sommità

(114 m s.l.m.), da dove si apprezza la quasi totalità del paesaggio del sub-sistema, mentre i tratti 3 e 4 B attraversano rispettivamente il piano in quota di Niscemi e le colline retrodunali del sub-sistema. I paesaggi riconosciuti sono: Vallivo collinare dei fiumi Valle Torta e Valle Priolo (Unità 6), Piana del fiume Dirillo (Unità 7), Macconi di Gela (Unità 8), Area umida del Lago Biviere di Gela (Unità 9), Area umida di Piana del Signore (Unità 10), Foce del fiume Gela (Unità 11).

I paesaggi individuati attraversando il percorso C presentano caratteri contrastanti. Dall'elevata naturalità dell'Unità 9 (Area umida del Lago Biviere di Gela) - che comprende anche un'area naturale protetta secondo la normativa nazionale - si passa al massimo degrado riscontrabile nell'Unità 8 (Macconi di Gela), contraddistinta dagli insediamenti serricoli che si susseguono senza soluzione di continuità, e lungo i margini delle Unità 10 (Area umida di Piana del Signore) e 11 (Foce del fiume Gela), dove sono presenti insediamenti industriali, urbani, opere di contenimento, discariche e pozzi per l'estrazione del petrolio che generano notevoli pressioni sulle aree tutelate, ancora sedi di biodiversità.

Unita' di Paesaggio	Superfice geologica	Clima	Geomorfologia	Flora	Fauna	Mosaici Agricoli	Edifici ed insediamenti	Altri elementi antropici	Beni storici	Sensazione	Scala e apertura	Colore e forma
UP 1	●	◐	●	●	●	●	△	▲	▲	●	◐	◐
UP 2	◐	△	◐	◐	◐	◐	△	◐	△	●	◐	◐
UP 3	◐	▲	●	◐	◐	◐	△	◐	△	◐	◐	◐
UP 4	●	▲	●	▲	◐	◐	△	▲	△	▲	●	●
UP 5	●	◐	●	●	●	/	△	/	◐	◐	●	◐
UP 6	◐	▲	◐	◐	◐	◐	△	△	▲	◐	◐	◐
UP 7	◐	▲	●	◐	◐	◐	△	◐	△	◐	◐	▲
UP 8	◐	◐	◐	/	/	◐	●	●	◐	●	●	●
UP 9	●	●	◐	●	●	▲	△	△	▲	●	▲	▲
UP 10	▲	◐	▲	●	●	▲	△	●	△	◐	◐	◐
UP 11	△	▲	◐	●	◐	●	△	◐	△	●	◐	●
UP 12	◐	●	●	◐	◐	●	◐	●	▲	◐	●	●
UP 13	◐	●	●	◐	◐	◐	◐	▲	●	●	●	●
UP 14	◐	●	●	◐	◐	◐	◐	▲	●	●	●	●

Caratteri del paesaggio: ● dominante, ◐ forte, ▲ moderato, △ basso

UP1: Monte Ursitto, UP2: Ursitto Sottano e Serralunga, UP3: Piano Muro Rizzo e Lenze di Budiciano, UP4: Piana di Gela, UP5: Versante Sud-Occidentale di Niscemi, UP6: Vallivo collinare dei Fiumi Valle Torta e Valle Priolo, UP7: Piana del Fiume Dirillo, UP8: Macconi di Gela, UP9: Area Umida del Lago Biviere di Gela, UP10: Area Umida di Piana del Signore, UP11: Foce del Fiume Gela, UP12: Poggio Arena - Monte Lungo, UP13: Torre di Manfria, UP14: Dune di Manfria.

Tabella 15. Sintesi dei caratteri (dominante, forte, moderato, basso) delle Unità di Paesaggio

Dai segmenti 3 e 4 del percorso B e dal percorso D sono state riconosciute le Unità 6 (Vallivo collinare dei fiumi Valle Torta e Valle Priolo) e 7 (Piana del fiume Dirillo). La prima, è fortemente caratterizzata dalla presenza di colture diversificate (oliveti, vigneti, seminativi, colture serricole) che coprono interamente il terreno collinare solcato da due torrenti (Valle Torta e Valle Priolo). La seconda coincide con l'alveo del fiume Dirillo (visibile dal segmento 1

D), confine est del sito natura 2000, interamente coperto da serre e da colture ortive in pieno campo.

Nelle tabelle 15 e 16 sono sintetizzati i caratteri del paesaggio di ciascuna Unità.

Descrizione dei caratteri dominanti per le Unità di Paesaggio identificate

Unita' di Paesaggio	Descrizione carattere dominante
UP 1	Rilievi gessoso/solfiferi dalla morfologia aspra, sottoposti ad un' azione erosiva accentuata; brusche rotture di pendenza e fenomeni di crollo. Formazioni di macchia mediterranea e appezzamenti di piccola estensione coltivati a olivo e vite . Sensazione prevalente di marcatá naturalitá.
UP 2	Morfologia ondulata dei depositi argillosi e alluvionali. Presenza di seminativo e di frutteti, prevalentemente mandorli e olivi.
UP 3	Situazione morfologica della pianura, attraversata dal fiume Maroglio, principale affluente del fiume Gela. Il territorio risulta diviso in campi regolari e punteggiato da piccole case a servizio degli appezzamenti; manufatti idraulici presenti in numero elevato.
UP 4	Ampia pianura, ricca di acque e fertile, coltivata quasi esclusivamente a carciofeti. Le colline dell'altopiano di Niscemi si configurano come contrafforti inclinati rispetto alla piana attraversata dal fiume Gela e dai suoi affluenti Maroglio e Cimia. L'area della foce è stata complessivamente urbanizzata con insediamenti abitativi e altre opere infrastrutturali di servizio e di comunicazione.
UP 5	Vasto sistema calanchifero impostato su colline argillose I tratti accessibili tramite strade carrabili permettono una vista panoramica di tutta la piana di Gela, fino al mare.
UP 6	Colline argillose e rete idrografica a prevalente carattere torrentizio. Zona a prevalente vocazione agricola con frutteti, mandorleti, oliveti e vigneti, oltre al seminativo semplice che rappresenta la coltura principale. Molte coltivazioni serricole, principalmente concentrate nella parte centrale dell'altopiano.
UP 7	Pianura, coltivata prevalentemente a seminativo irriguo, con zone storiche di coltivazione a vigneto. Il territorio è ricco di siti archeologici sulle due sponde del fiume, un tempo imponente per la portata di acque, tanto da essere navigabile.
UP 8	Fascia costiera sabbiosa, pianeggiante, con vaste formazioni dunali. Paesaggio fortemente modificato dall'occupazione incontrollata e disordinata dei territori demaniali; Gli impianti serricoli sorgono su tutto il cordone dunale, spingendosi a ridosso della battigia, soppiantando quasi interamente gli ecosistemi naturali, con una riduzione sostanziale degli habitat originari e quindi della biodiversitá.
UP9	Lago costiero retrodunale caratterizzato da ampie anse che si insinuano fra basse dune consolidate e intensamente coltivate a vigneto e prodotti orticoli. Alto valore naturalistico per la presenza di ambienti diversificati, che danno protezione a molti animali e permettono l'istaurarsi di nicchie alimentari diversificate. Riconosciuto zona umida di importanza internazionale (Convenzione di Ramsar) e area di speciale protezione secondo la direttiva CEE 79/409.
UP10	Area stretta tra l'Area industriale di Gela, la Raffineria e la zona serricola dei Macconi. Elemento di continuità è la presenza di acqua (pantani, fiume Valle Priolo, fascia costiera) e una forte problematicità legata all'azione antropica. La morfologia dell'area è prevalentemente pianeggiante.
UP11	Area di pianura urbanizzata con insediamenti abitativi e di comunicazione che raccordano l'abitato gelese con gli insediamenti industriali ubicati a est del centro abitato. Ambito fluviale abbastanza naturale, benché incanalato in un argine alla foce, con vegetazione ripale e delle zone lasciate incolte. La foce del fiume Gela è anche ricca di testimonianze archeologiche, principalmete del periodo greco.
UP12	Duna costiera in discreto stato di conservazione, nonostante la manomissione di ampi tratti del golfo, con insediamenti edilizi e strutture serricole. In corrispondenza di Monte Lungo, affioramento di costoni marnosi a strapiombo sul mare.
UP13	Tratti di spiagge sabbiose interrotte da ripidi pendii costieri. La parte costiera è stata sottoposta ad un forte abusivismo edilizio; la parte retrostante è coltivata. Presenza di mportanti testimonianze archeologiche; punto panoramico del litorale costiero in direzione di Licata.
UP14	Ampio cordone dunale a tratti ancora ben conservato, interessato da una vegetazione igrofila, arbustiva ed erbacea, con diverse specie rare o minacciate. L'area è attraversata dai torrenti Desusino, Rizzuto e Comunelli.

UP1: Monte Ursitto, UP2: Ursitto Sottano e Serralunga, UP3: Piano Muro Rizzo e Lenze di Budiciano, UP4: Piana di Gela, UP5: Versante Sud-Occidentale di Niscemi, UP6: Vallivo collinare dei Fiumi Valle Torta e Valle Priolo, UP7: Piana del Fiume Dirillo, UP8: Macconi di Gela, UP9: Area Umida del Lago Biviere di Gela, UP10: Area Umida di Piana del Signore, UP11: Foce del Fiume Gela, UP12: Poggio Arena - Monte Lungo, UP13: Torre di Manfria, UP14: Dune di Manfria.

Tabella 16. Descrizione dei caratteri delle Unità di Paesaggio identificate

Il sopralluogo ha consentito di elaborare le carte tematiche relative al ***sistema estetico-percettivo***, *strade e punti panoramici, esperienza del paesaggio*, finalizzate:

- alla comprensione del modo in cui il paesaggio viene vissuto e percepito, dalle principali infrastrutture (strade carrabili, percorsi pedonali) e dagli insediamenti o dal mare.

- alla individuazione delle vedute più caratteristiche, includendo la loro descrizione e inserendole in un contesto più ampio, per definire gli effetti potenziali sullo skyline.

Diversi ***punti panoramici*** si trovano lungo le strade principali che percorrono il territorio, ed in particolare lungo la Statale che collega Catania a Gela e costeggia il SIC/ZPS in direzione Nord-Sud, e in corrispondenza di un tratto della strada provinciale che collega la S.S. Catania-Gela alla città di Niscemi.

Dai tornanti che conducono all'altopiano di Niscemi è possibile ammirare tutta l'estensione della Piana di Gela sino al mare. Tuttavia questa panoramicità non è valorizzata, poichè sono assenti punti di sosta.

Altri punti panoramici, difficilmente raggiungibili, si trovano lungo la costa in corrispondenza delle cime di Monte Lungo, di Torre di Manfria, dell'area archeologica di Gela e dello sbocco al mare dei fiumi Gela e Valle Priolo.

Visuali interessanti si aprono da Piano Stella verso le colline circostanti ed il mare, anch'esse poco apprezzate data l'assenza di infrastrutture adeguate. Sulla costa, dalle poche strade sterrate, è possibile godere del paesaggio del Lago Biviere (Tav. 18).

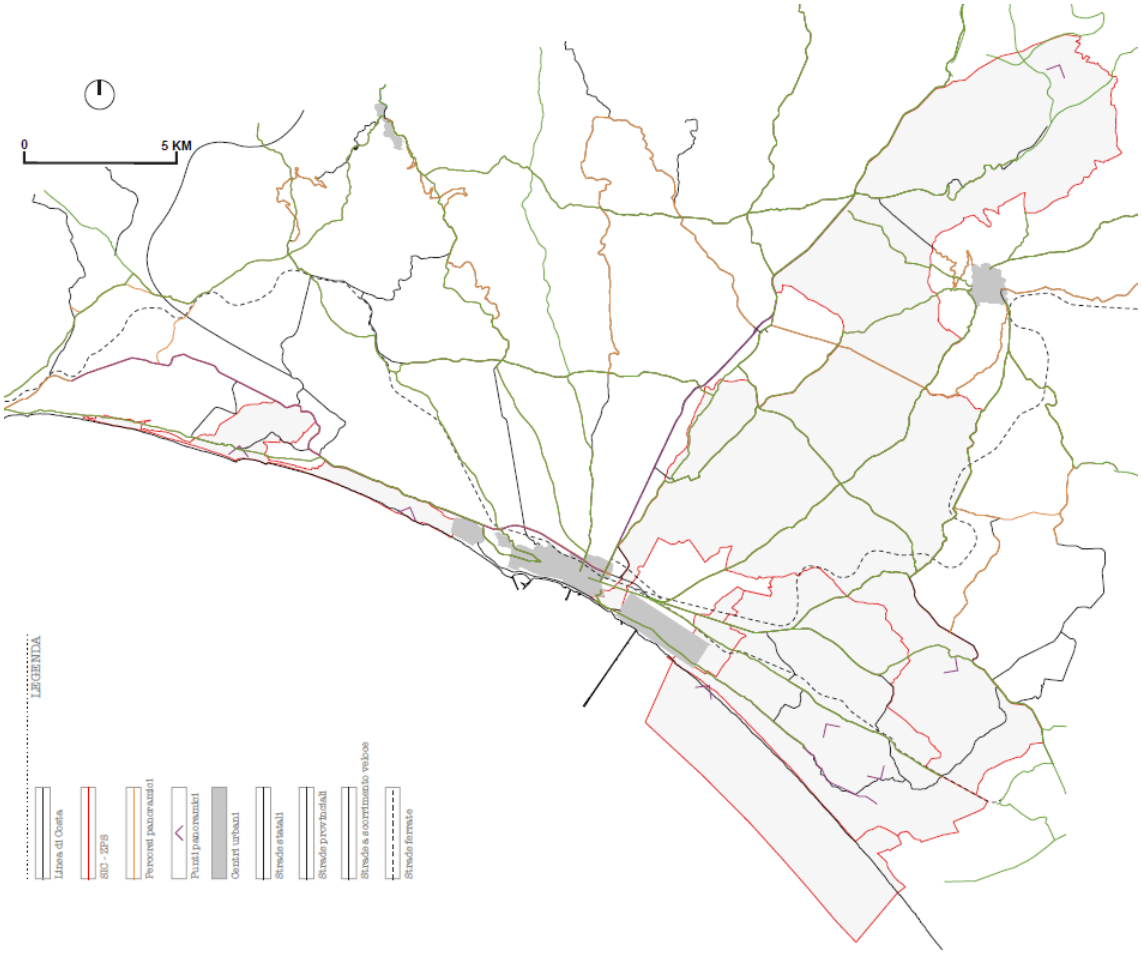


Tavola 18. Strade e punti panoramici

Per illustrare il modo in cui può essere vissuto il paesaggio nell'area di studio, sono state redatte tre Tavole di analisi visiva che riassumono l'***esperienza del paesaggio*** lungo i tre percorsi che attraversano l'area di studio, in direzione Nord-Sud ed Est-Ovest.

<u>Percorso A - Nord/Sud</u> (Strada Statale Catania – Gela)

Venendo da nord, l'area SIC/ZPS, viene scoperta poco a poco con scorci che si aprono talvolta sul percorso carrabile della Statale Catania-Gela, ad alta frequentazione, che scorre per il primo tratto incassato tra i rilievi gessosi dell'Unità di Paesaggio 1, cui corrispondono rilievi simili sul lato opposto della carreggiata, non inclusi nel SIC/ZPS (Tav. 19).

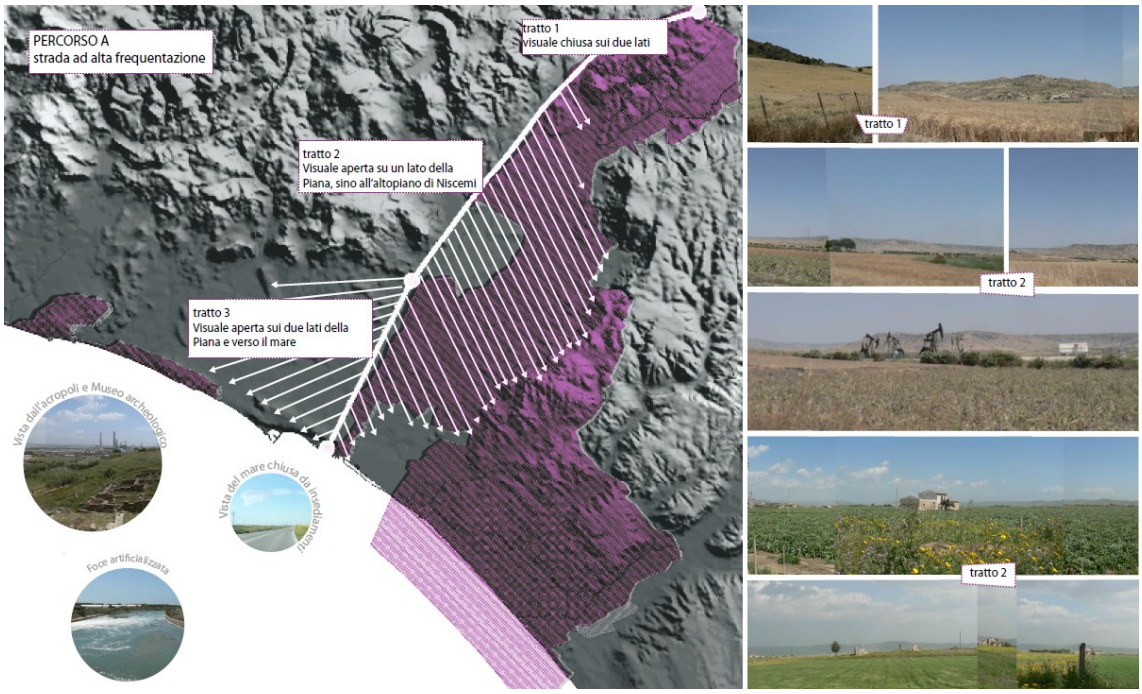


Tavola 19. Esperienza del paesaggio, percorso A

Superato il Monte Ursitto (Unità 1), il paesaggio si apre gradualmente su entrambi i lati, rendendo visibile tutta la Piana di Gela, fino al mare. La Piana, sia nella parte interna al SIC/ZPS, che in quella esterna ad occidente della Statale, viene percepita come un tutt'uno.

Il carattere rurale è molto forte, derivante dalla presenza di campi di seminativo, principalmente cerealicolo, con numerosi edifici rurali tradizionali, in larga parte in stato di abbandono. A metà percorso, proprio esternamente all'area protetta, si staglia il Castello Svevo, detto « Castelluccio », edificio storico collocato in cima ad un rilievo gessoso, punto di riferimento visivo per tutta la Piana di Gela.

La Piana è inoltre punteggiata dai bunker risalenti alla seconda guerra mondiale, testimonianza di un momento storico recente, in cui questi luoghi rivestirono grande importanza.

All'ingresso della città di Gela, la percezione del paesaggio cambia bruscamente, divenendo complessa e caotica, a causa di una moltitudine di edifici, per lo più a carattere industriale, cui

si sovrappongono infrastrutture stradali, anche incomplete, che rendono il paesaggio difficilmente leggibile.

Il punto di riferimento visivo e percettivo diventa il polo industriale, con le alte torri del petrolchimico e con i fumi da esse prodotti. Predomina la sensazione di dinamicità e produttività tipica delle città.

Percorso B - Nord/Sud (Strade provinciali interne)

Nella parte settentrionale del SIC/ZPS, all'altezza del Monte Ursitto (Unità 1), è possibile addentrarsi nell'area protetta, da percorsi poco frequentati e difficilmente carrabili.

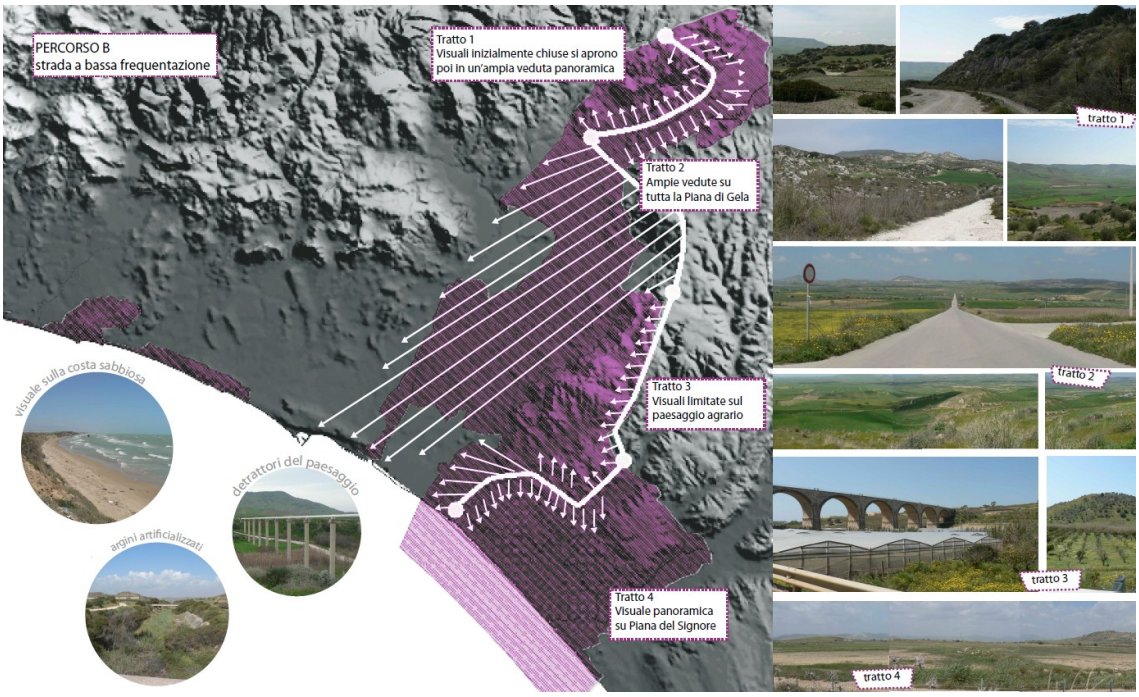


Tavola 20. Esperienza del paesaggio, percorso B

Il percorso è inizialmente incassato tra i due fianchi gessosi del Monte Ursitto, impedendo la visuale sul paesaggio circostante, per aprirsi poi con una bella visuale sulle valli sottostanti, Ursitto Sottano e Serralunga (Unità 2), Piano Muro Rizzo e Lenze di Budiciano (Unità 3), Piana di Gela (Unità 4), Calanchi di Niscemi (Unità 5).

La sensazione prevalente è quella di una marcata naturalità, nonostante la presenza di alcuni detrattori del paesaggio, come condotte d'acqua e tralicci dell'alta tensione.

I luoghi sono tranquilli, silenziosi, contraddistinti dalla presenza di alcune masserie in stato di abbandono e frequentati a valle dagli agricoltori che si dedicano prevalentemente alla coltura di seminativi irrigui ed alberi da frutta nelle Unità 2 e 3 ed a seminativi irrigui (carciofeti) e asciutti (cereali), nella Unità 4.

Queste Unità sono solcate dai corsi d'acqua Gela e Maroglio che si ricongiungono in prossimità della costa, prima di sfociare in mare fra il centro urbano di Gela e la sua zona industriale.

Proseguendo verso il centro cittadino di NIscemi, l'ampia visuale che si apre sulla Piana trasmette una forte sensazione emotiva.

Il tratto che da Niscemi permette di raggiungere l'area costiera, attraversando l'Unità 6, non consente larghe visuali, aprendosi talvolta su brevi scorci di paesaggio rurale, prevalentemente coltivato ad uliveti e vigneti, alternati a seminativi e, avvicinandosi alla costa, da strutture serricole. Il paesaggio costiero, anche in questa porzione orientale, è dominato dalla presenza antropica, che si manifesta con insediamenti produttivi, industriali e di agricoltura sotto serra (Unità 10 e 11).

Percorsi C-D-E – Est/Ovest

La statale 115, Sud Occidentale Sicula, che collega Siracusa a Trapani, attraversa l'area SIC/ZPS, nella porzione meridionale. Su di essa sono stati individuati tre percorsi (C- D – E), che consentono di analizzare i dintorni del Lago Biviere, Piano Stella e l'area di Torre di Manfria.

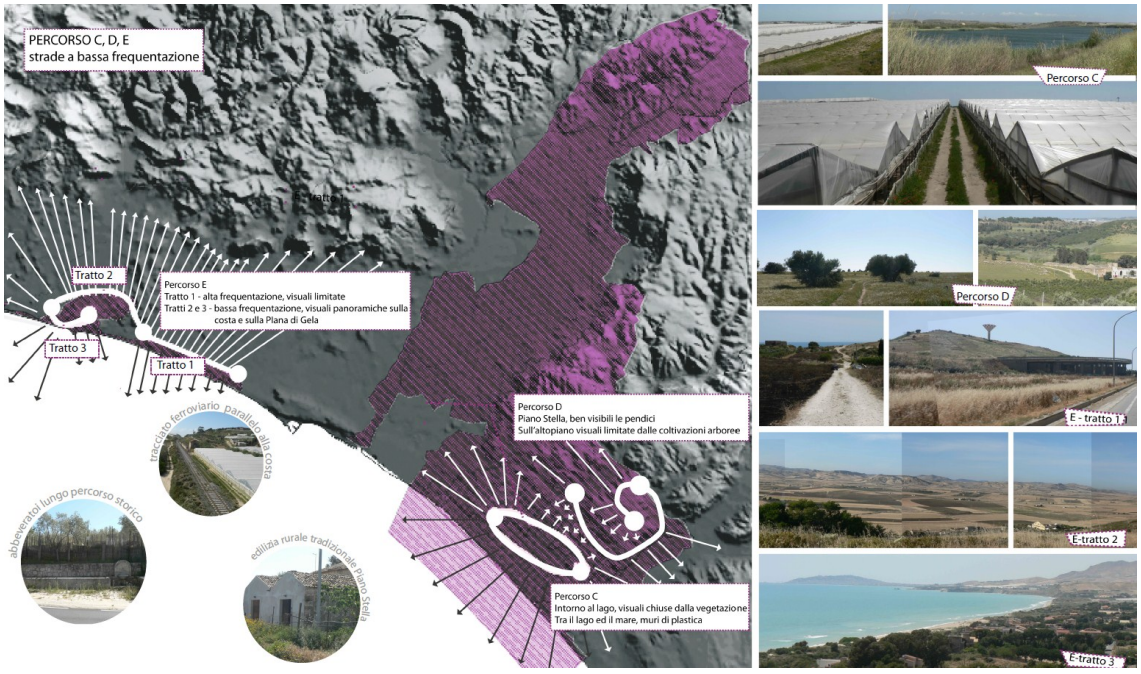


Tavola 21. Esperienza del paesaggio, percorso 3

Lungo il percorso le visuali sono per lo più chiuse dai fianchi delle colline circostanti (Unità 6, 12, 13, 14), dalla vegetazione (Unità 9), o dalla città di Gela (Unità 11). Si succedono aree ad alta naturalità (Unità 9) ed aree dove si percepisce un forte degrado (Unità 10, 11), dove sono presenti insediamenti industriali, urbani, opere di contenimento, discariche e pozzi per l'estrazione del petrolio.

Il mare non si scorge quasi mai, per vedere la costa è necessario addentrarsi in strade sterrate dove, nella parte orientale del SIC/ZPS, si scopre un paesaggio quasi surreale, dominato dalla plastica delle strutture serricole (Unità 8).
La porzione litoranea occidentale, anch'essa poco percepibile dalla Statale 115, presenta invece caratteri di alta naturalità, che è necessario salvaguardare da forme di sviluppo edilizio in disaccordo con il carattere dei luoghi.

Terza fase: le elaborazioni in laboratorio

In laboratorio è avvenuto il riporto informatizzato dei contorni delle Unità di paesaggio individuate, sulla base cartografica 1:10.000 (Tavola 22).
Le Unità di paesaggio sono:

UP 1 – Monte Ursitto

UP 2 – Ursitto sottano e serra lunga

UP 3 – Piano Muro Rizzo e Lenze di Budiciano

UP 4 – Piana di Gela

UP 5 - Versante Sud occidentale di Niscemi

UP 6 – Vallivo collinare dei Valle Torta e Valle Priolo

UP 7 – Piana del fiume Dirillo (parzialmente)

UP 8 – Macconi di Gela

UP 9 – Area umida del lago Biviere di Gela

UP 10 – Area umida Piana del Signore

UP 11 – Foce del fiume Gela

UP 12 – Poggio Arena – Monte Lungo

UP 13 - Torre di Manfria

UP 14 – Dune di Manfria

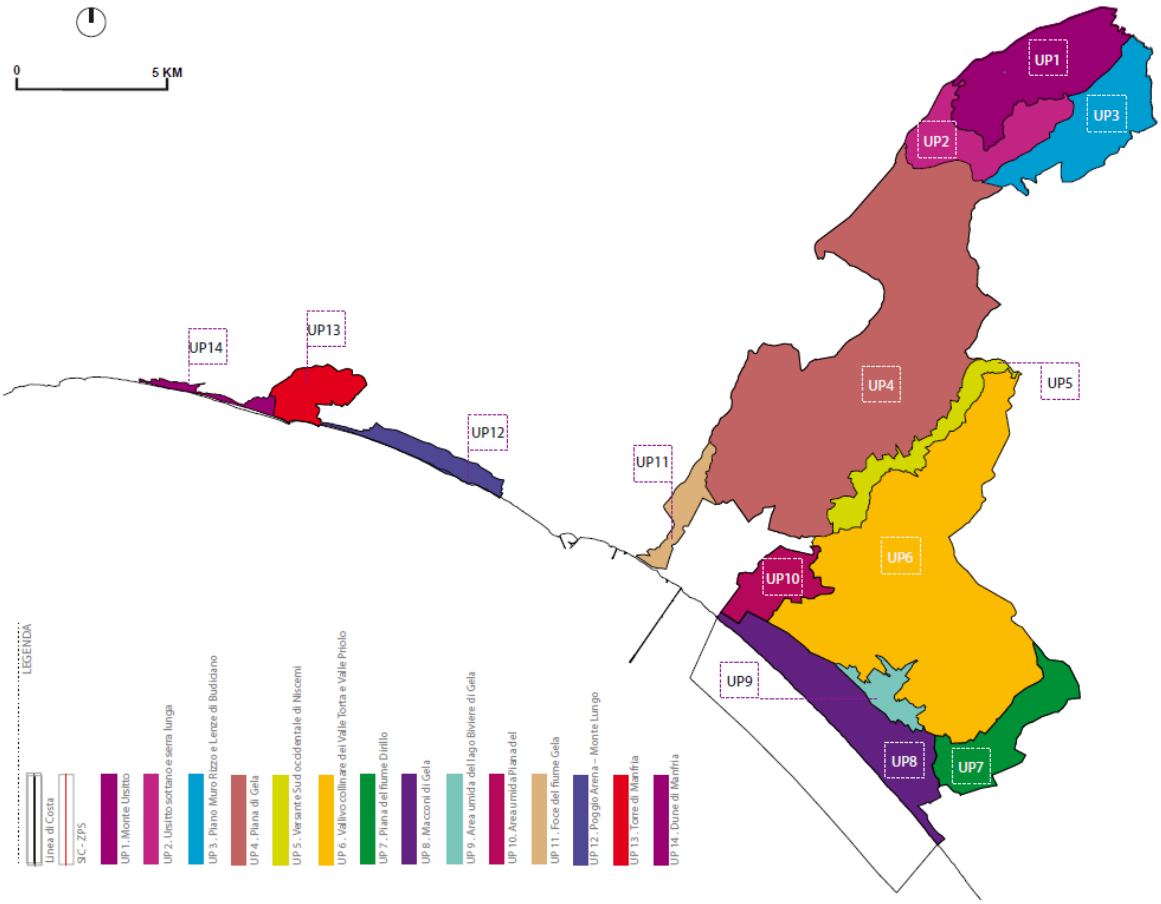
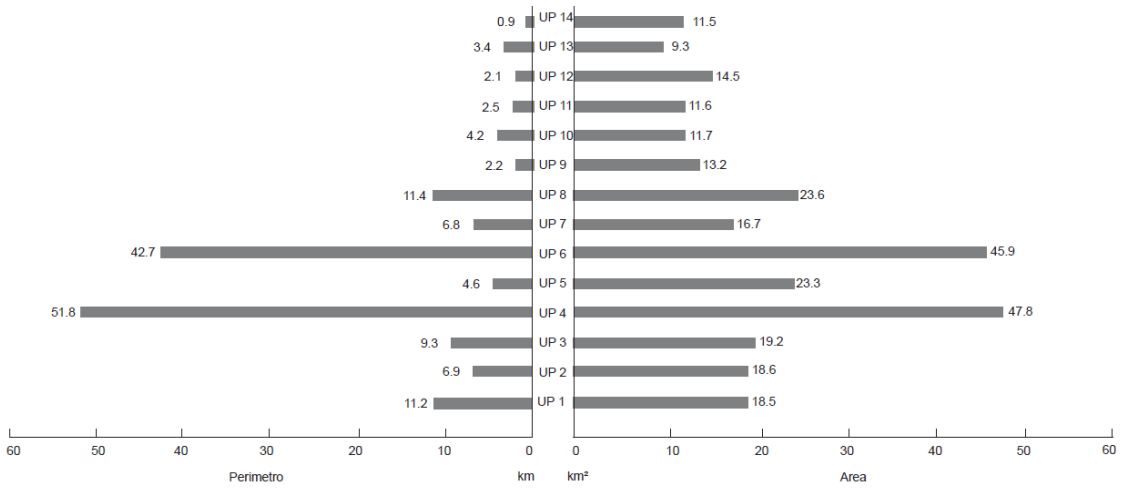


Tavola 22. Carta delle Unità di Paesaggio

I valori geometrici delle diverse Unità sono riportati in figura 34.



UP1: Monte Ursitto, UP2: Ursitto Sottano e Serralunga, UP3: Piano Muro Rizzo e Lenze di Budiciano, UP4: Piana di Gela, UP5: Versante Sud-Occidentale di Niscemi, UP6: Vallivo collinare dei Fiumi Valle Torta e Valle Priolo, UP7: Piana del Fiume Dirillo, UP8: Macconi di Gela, UP9: Area Umida del Lago Biviere di Gela, UP10: Area Umida di Piana del Signore, UP11: Foce del Fiume Gela, UP12: Poggio Arena - Monte Lungo, UP13: Torre di Manfria, UP14: Dune di Manfria.

Figura 34. Superfici e perimetri delle Unità di Paesaggio

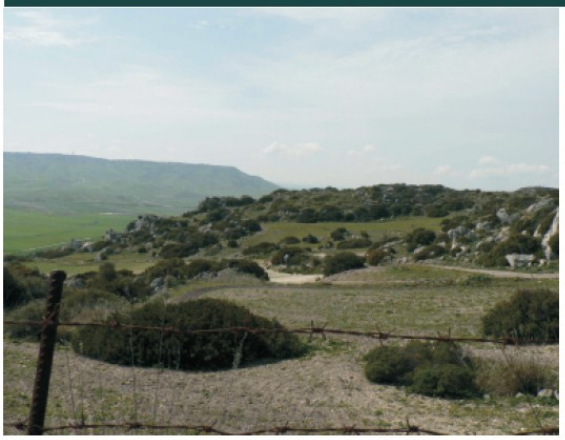
I più alti valori corrispondono alla Unità 4 (Piana di Gela) (superficie km^2 47,8, perimetro km 51,8) ed alla Unità 6 (Valle Torta e Fiume Priolo). Insieme, coprendo il 94,5 km^2 di superficie, pongono il carattere agricolo, come predominante dell'intero sito. I paesaggi delle Unità con estensione intermedia variano dalla accentuata naturalità della Unità che contiene il Biviere (Unità 9) alla manifestazione di avanzato degrado delle Unità prossime al polo industriale (Unità 8). I valori geometrici più bassi sono relativamente alla superficie dell'Unità 14 (km^2 0,9) e al perimetro l'Unità 12 (km 9,3). Ambedue, nonostante l'esiguità territoriale, sono fra quelle che contengono considerevoli valori ambientali che rischiano di essere compromessi dalle pressioni antropiche a carattere turistico.

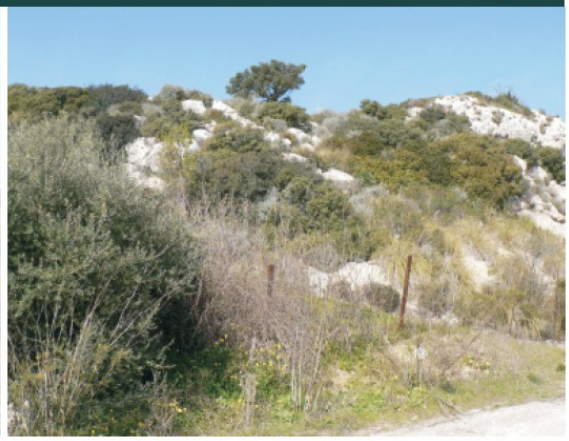
I contorni delle Unità, pur seguendo il dettaglio cartografico proprio della scala di rappresentazione, vanno intesi come "limiti sfumati"; è infatti ovvio che le variazioni del paesaggio, così come i processi che le hanno generate, non sono nette: esiste una continuità paesaggistica e territoriale della quale bisogna tener conto nei progetti e nella gestione del territorio, soprattutto a causa della ridotta estensione che in genere caratterizza i paesaggi identificabili nell'ambito dei siti Natura 2000, la cui superficie spesso è limitata a pochi ettari. Nel territorio italiano la geomorfologia, la copertura del suolo ed i comportamenti degli abitanti, hanno determinato spazi geografici variegati in cui le frontiere dei paesaggi si susseguono con ritmi incalzanti, generando "frammenti di paesaggi". Pertanto, è possibile ancor più condividere quanto riportato sul documento ECOVAST in merito all'utilità del riconoscimento delle Unità di Paesaggio, affinché la popolazione locale rivolga la propria attenzione sulla valorizzazione dei caratteri in ciascuna riconosciuti e sulle azioni necessarie per operare nello spirito della Convenzione Europea del Paesaggio, senza però considerare i limiti come frontiere invalicabili.

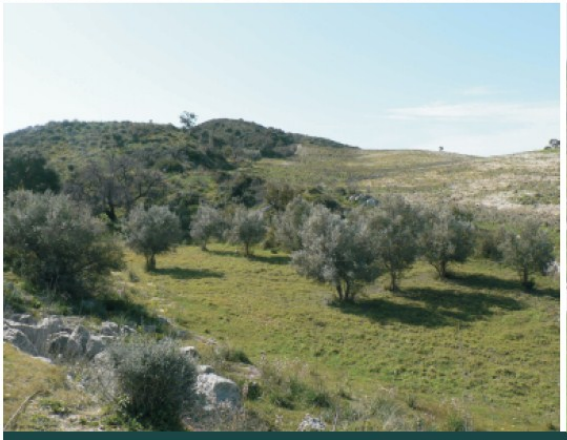
4.3.3 Schede delle Unità di Paesaggio

Per ciascuna Unità di paesaggio, sono state redatte delle schede, dove sono descritti i caratteri delle Unità e dove vengono evidenziate le pressioni esistenti ed individuati gli elementi da tutelare. Le schede sono state corredate da alcune immagini significative riprese durante l'indagine diretta. Una specifica sezione è prevista per la successiva valutazione della capacità ad accogliere parchi fotovoltaici.

UNITA DI PAESAGGIO '**MONTE URSITTO**' 1







Unità di paesaggio confinanti: 2, 3.

Caratteristiche di frontiera: Cambia il substrato geologico, l'altitudine e la copertura del suolo.

Comuni interessati: Caltagirone, Niscemi.

Provincie interessate: Caltanissetta, Catania.

Strumentazione urbanistica: Caltagirone, PRG (D.DIR 265 del 12/03/04)
Niscemi PRG (D.DIR: 1214/DRU del18/10/06)

DESCRIZIONE:

L'area è composta da rilievi gessoso/solfiferi, dalla morfologia aspra, sottoposti ad un' azione erosiva accentuata, con brusche rotture di pendenza e fenomeni di crollo.
I versanti con pendenze spesso accentuate sono incolti o privi di vegetazione nella parte sud; nelle parti sommitali e sui substrati meno favorevoli all'agricoltura, la vegetazione naturale è costituita da formazioni di macchia mediterranea, mentre in quelli coltivati (a nord) prevalgono l'olivo e la vite, in appezzamenti di piccola estensione.
In località 'C.da Racineci' si trova un'area archeologica.
Dal poggio si apre una bella visuale sulla sottostante Piana di Gela.
La sensazione prevalente è quella di una marcata naturalità, nonostante la presenza di tralicci dell'elettricità, recinzioni e strade sterrate di notevole larghezza. Molto forte è l'impatto del colore legato alla stagionalità delle colture e della vegetazione erbacea dei pendii.

DOMINANTI DEL PAESAGGIO: Rupi calcareo/gessose, macchia mediterranea

CARATTERIZZAZIONE E QUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO		Dominante / Forte / Moderato / Basso	
SISTEMA NATURALE	Superfice geologica		Gessoso-solfifera
	Elementi climatici		Esposto ai venti
	Geomorfologia		Morfologia aspra, pendenze accentuate
	Flora		Macchia mediterranea nelle parti sommitali
	Fauna		Presenza specie protette
SISTEMA ANTROPICO CULTURALE	Mosaici agricoli		Piccoli appezzameti di olivo e vite.
	Edifici/insediamenti		Case isolate
	Altri elem. antropici		Recinzioni, elettrificazione su pali.
	Beni storici		Area archeologica nel comune di Caltagirone Edilizia rurale di pregio (casa Ursitto).
SISTEMA ESTETICO PERCETTIVO	Sensazione		Marcata naturalità, silenzio, senso di lontanza
	Scala/Apertura		Piccola scala, visuali a tratti limitate ma con grandi aperture.
	Colore/Forma		Legato alla stagionalità delle colture e della vegetazione erbacea.

PRESSIONI

Data la composizione geologica dell'area, l'azione erosiva degli agenti atmosferici può causare modificazioni morfologiche. In relazione alla componente vegetazionale e alla forte valenza naturale, esiste il rischio di incedi.
Il paesaggio potrebbe, conseguentemente a tali eventi, variare o essere deturpato. Ciò può avvenire soprattutto nel versante sud, dove la pendenza è accentuata e prevalgono gli incolti e l'affioramento di roccia. Tali rischi si riducono nel versante nord dove alla macchia si intercalano piccoli appezzamenti coltivati (olivo e vite).

Gli edifici esistenti, in qualche caso diruti, sono soggetti alle azioni del tempo e alle incursioni vandaliche.
Tali edifici assumono una notevole importanza sia sotto l'aspetto etnoantropologico, sia riguardo al ruolo che rivestono nell'ambito delle reti ecologiche (corridoi o steping zones nella rete locale).
L'area archeologica in "località Racineci" non è opportunamente segnalata ne sembra che vi siano presidi o infrastrutture a sostegno delle attività culturali.

PRINCIPALI ELEMENTI DA TUTELARE	OBIETTIVI
Pareti rocciose Macchia mediterranea Pascoli incolti Praterie steppiche Edifici abbandonati	Mantenimento degli incolti e della vegetazione spontanea. Miglioramento della rete stradale Valorizzazione delle aree archeologiche Valorizzazione delle emergenze architettoniche rurali Valorizzazione dei percorsi storici

NOTE: Situazione calanchiva a margine NO con la Up2

UNITA DI PAESAGGIO '**URSITTO SOTTANO E SERRALUNGA**' 2

Unità di paesaggio confinanti: 1, 3, 4.

Caratteristiche di frontiera: Cambia il substrato geologico, l'altitudine e la copertura del suolo.

Comuni interessati: Caltagirone, Niscemi.

Provincie interessate: Caltanissetta, Catania.

Strumentazione urbanistica: Caltagirone, PRG (D.DIR 265 del 12/03/04)
Niscemi (D.DIR: 1214/DRU del18/10/06)

DESCRIZIONE:

Il paesaggio di Monte Ursitto, degradando verso la piana di Gela, si distende in morbide colline, lasciandosi alle spalle l'altopiano gessoso solfifero e assumendo, in questa UP, la morfologia ondulata dei depositi argillosi e alluvionali.
Le colture sono quelle del seminativo asciutto e dei frutteti (prevalentemente mandorli e olivi).
La sensazione è quella di armonia ed equilibrio nello sfruttamento delle risorse naturali.
In quest'area si trovano 2 edifici rurali di pregio,Poggiodiano e Ursitto sottano.
Nell'area si rinviene una discarica

DOMINANTI DEL PAESAGGIO: Colline argillose, seminativo, alberi sparsi.

CARATTERIZZAZIONE E QUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO		Dominante / Forte / Moderato / Basso	
SISTEMA NATURALE	Superfice geologica		Argillosa
	Elementi climatici		
	Geomorfologia		Colline dolci
	Flora		Ricco di habitat di pregio
	Fauna		Presenza specie avifauna protetta
SISTEMA ANTROPICO CULTURALE	Mosaici agricoli		Seminativo con alberi sparsi (mandorli, ulivi)
	Edifici/insediamenti		Case sparse
	Altri elem. antropici		Linee alta tensione, condotte d'acqua.
	Beni storici		Edilizia rurale di pregio (poggio Diana, casa Ursitto sottano)
SISTEMA ESTETICO PERCETTIVO	Sensazione		Equilibrio uomo-natura.
	Scala/Apertura		Paesaggio morbido e regolare, con ampie vedute
	Colore/Forma		Colore legato alla stagionalità delle colture

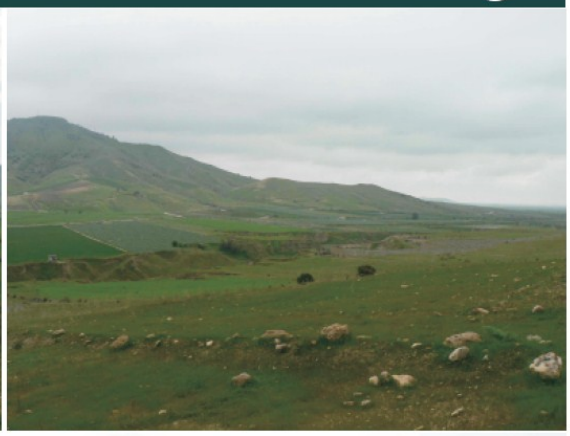
PRESSIONI

La principale criticità paesaggistica è legata alla presenza di una grande discarica e di una zona a calanchi nei pressi del Passo del Cerasaro (ss 117 Bis). Il paesaggio agricolo, potrebbe essere interessato da trasformazioni, in seguito all'abbandono delle coltivazioni. Le due masserie presenti nell'area sono in stato di abbandono (Poggiodiano e Ursitto sottano).
L'Unità e' in parte delimitata dal tracciato stradale storico, il cui carattere non risulta evidenziato. Sono presenti elettrodotti dell'alta tensione in direzione Est- Ovest che incidono negativamente sul paesaggio.
Non è valorizzata la panoramicità del poggio verso la sottostante Piana di Gela.
Le strade sterrate sono in forte pendenza e, in alcuni tratti, presentano profondi solchi e cedimenti. Alcune ricalcano il tracciato storico.

PRINCIPALI ELEMENTI DA TUTELARE	OBIETTIVI
Territorio steppico-cerealicolo Emergenze architettoniche	Recupero del paesaggio nell'area della discarica Mantenimento dei caratteri paesaggistici Conservazione dell'attività agricola Valorizzazione delle emergenze architettoniche Valorizzazione dei percorsi storici

NOTE: Forma di erosione degenerata in strutture calanchive a confine con l'Unità 1, a margine del versante Sud del Monte Ursitto.

UNITA DI PAESAGGIO '**PIANO MURO RIZZO E LENZE DI BUDICIANO**' 3



Unità di paesaggio confinanti: 1, 2, 4.

Caratteristiche di frontiera: Cambia il substrato geologico, l'altitudine e la copertura del suolo.

Comuni interessati: Caltagirone, Niscemi.

Provincie interessate: Caltanissetta, Catania.

Strumentazione urbanistica: Caltagirone, PRG (D.DIR 265 del 12/03/04)

DESCRIZIONE:

La situazione morfologica è quella della pianura, attraversata dal fiume Maroglio, principale affluente del fiume Gela. Il territorio risulta diviso in campi regolari destinati prevalentemente alla coltivazione del carciofo, di cui Niscemi vanta un'antica tradizione colturale. Qualche piccolo appezzamento è dedicato agli alberi da frutta. Un elemento significativo della Unità di Paesaggio è costituito dai manufatti idraulici presenti in numero elevato (bacini di raccolta acque, piccoli impianti di pompaggio). Il fiume Maroglio segnano un andamento abbastanza rettilineo e scorrono spesso incassato nel piano campagna, tendendo a mimetizzarsi,ma nella parte centrale di questa UP, scava un profondo canyon, ricco di vegetazione alveo-ripariale a canneti e tamerici. In questo tratto il fiume è attraversato da una condotta d'acqua ad un'altezza di circa 10 metri che si configura come un imponente elemento detrattore, in un paesaggio di elevata naturalità. I meandri del fiume sono usati in molte parti come discariche abusive.
La campagna è inoltre punteggiata da piccole case a servizio degli appezzamenti. Sono presenti anche alcuni imponenti fabbricati rurali e due piccole aree archeologiche.

DOMINANTI DEL PAESAGGIO: Pianura, seminativo irriguo, presenza di acqua.

CARATTERIZZAZIONE E QUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO		Dominante / Forte / Moderato / Basso	
SISTEMA NATURALE	Superfice geologica		Alluvionale
	Elementi climatici		Presenza di corsi d'acqua
	Geomorfologia		Pianura, meandri del fiume Maroglio.
	Flora		Vegetazione riapariale a tamerici e canneto.
	Fauna		Seminativo irriguo
SISTEMA ANTROPICO CULTURALE	Mosaici agricoli		Campi regolari
	Edifici/insediamenti		Aziende agricole
	Altri elem. antropici		Invasi e Condotte d'acqua Alta tensione
	Beni storici		Edilizia rurale di pregio
SISTEMA ESTETICO PERCETTIVO	Sensazione		Armonia, colore legato alla stagionalità,struttura geomorfologica di forte impatto naturale, lungo il fiume Maroglio.
	Scala/Apertura		Scala non molto grande, visuali ampie, limitate solo nel canyon del fiume Maroglio,
	Colore/Forma		Colore variabile al susseguirsi delle stagioni

PRESSIONI

Impatto visivo dovuto alla presenza di condotte d'acqua ed alle discariche abusive. Queste ultime, inoltre, sono causa di inquinamento dei suoli e delle acque.Scarico fognario del Comune di Niscemi nel fiume Maroglio
Le case rurali di servizio agli appezzamenti agricoli spesso sono in cattivo stato di conservazione, e le due zone archeologiche non presentano alcuna forma di valorizzazione.
L'area è attraversata dall'elettrodotto di alta tensione che percorre anche la Up2.

PRINCIPALI ELEMENTI DA TUTELARE	OBIETTIVI
Corso del fiume Maroglio Bacini d'acqua Carciofeti	Recupero paesaggistico del corso del Maroglio Valorizzazione delle emergenze architettoniche ed archeologiche Valorizzazione dei percorsi storici

NOTE: Forma di erosione degenerata in strutture calanchive a confine con l'Unità 1, a margine del versante Sud del Monte Ursitto.

UNITA DI PAESAGGIO '**PIANA DI GELA**' 4

Unità di paesaggio confinanti: 2, 3, 5, 6, 12.

Caratteristiche di frontiera: Cambia il substrato geologico, l'uso del suolo; Il limite sud è la strada di collegamento tra la Ss117bis e l'area industriale di Gela, che costituisce una frattura segnando l'inizio dell'area urbana.

Comuni interessati: Caltagirone, Niscemi, Mazzarino.

Provincie interessate: Caltanissetta, Catania.

Strumentazione urbanistica: Caltagirone, PRG (D.DIR 265 del 12/03/04)
Niscemi PRG (D.DIR: 1214/DRU del18/10/06)
Mazzarino PRG

DESCRIZIONE:

Il paesaggio è quello di un'ampia pianura, ricca di acque e fertile, coltivata quasi esclusivamente a carciofeti. Le colline dell'altopiano di Niscemi si configurano come contrafforti inclinati rispetto alla piana costituendone il limite orientale.
La piana, attraversata dal fiume Gela, dai suoi affluenti Maroglio e Cimia, e da brevi corsi d'acqua a carattere torrentizio.presenta una evidente continuità con la parte opposta della SS117, che però non rientra negli attuali confini della ZPS.
Il limite sud è segnato dalla strada che dovrebbe collegare la S.S.117bis all'area industriale di Gela, che costituisce una frattura, tagliando la piana subito a sud del punto in cui il fiume Maroglio confluisce nel fiume gela ad una quota di circa 15m slm, a pochi chilometri dalla foce.
In questa zona la pianura di Gela è stata complessivamente urbanizzata con insediamenti abitativi e altre opere infrastrutturali di servizio e di comunicazione.
I caratteri storici del territorio sono evidenziati da numerose emergenze architettoniche e da alcuni siti archeologici.

DOMINANTI DEL PAESAGGIO: Pianura, seminativo irriguo, presenza di acqua

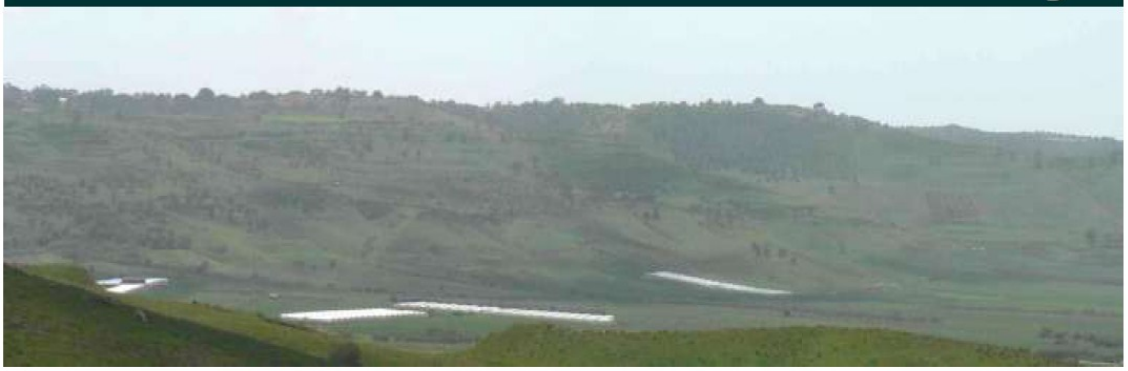
CARATTERIZZAZIONE E QUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO		Dominante / Forte / Moderato / Basso	
SISTEMA NATURALE	Superfice geologica		Alluvionale
	Elementi climatici		Presenza di corsi d'acqua
	Geomorfologia		Pianura
	Flora		Colture cerealicole asciutte con funzione di habitat di specie
	Fauna		Ricca avifauna stanziale e migratoria
SISTEMA ANTROPICO CULTURALE	Mosaici agricoli		Seminativo irriguo Campi regolari
	Edifici/insediamenti		Aziende agricole
	Altri elem. antropici		Invasi e Condotte d'acqua
	Beni storici		Edilizia rurale di pregio
SISTEMA ESTETICO PERCETTIVO	Sensazione		Pianura fertile.
	Scala/Apertura		Visuali ampie su tutta la Piana di Gela, delimitata dai calanchi di Niscemi a Est.
	Colore/Forma		Colore variabile al susseguirsi delle stagioni

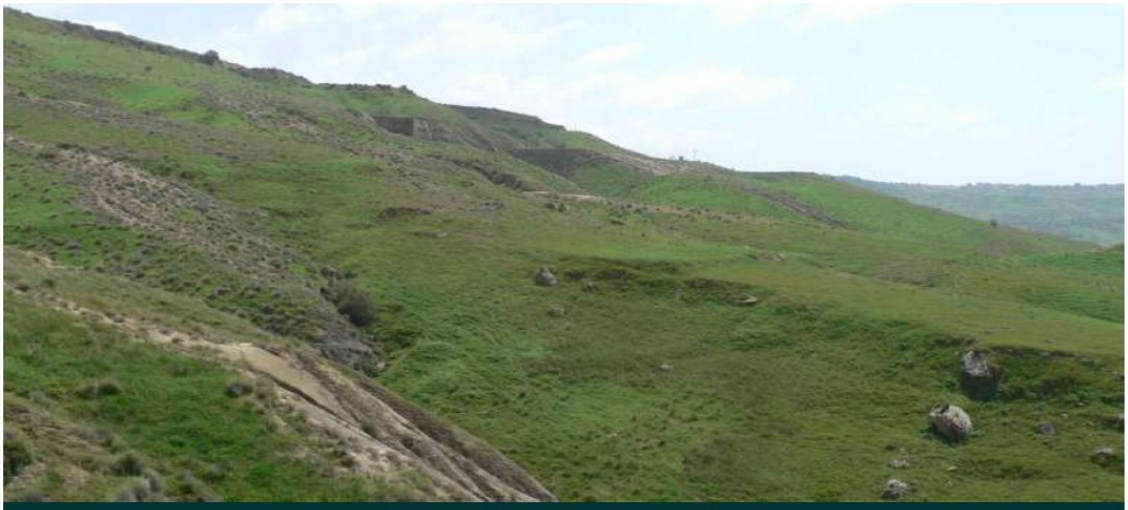
PRESSIONI

La parte della pianura lontana dalla costa non presenta particolari rischi sotto l'aspetto paesaggistico, mentre è, invece, soggetta a fortissime pressioni antropiche nella parte più vicina alla città di Gela. A monte del centro abitato, le tantissime infrastrutture e la presenza di edilizia che si insinua nella maglia agricola, generano un senso di disordine che denuncia il degrado del paesaggio. Si aggiunge l'introduzione di tipologie di edilizia rurale estranee ai caratteri del paesaggio.
La percezione negativa è aggravata dalla quinta di ciminiere e fabbricati industriali che impedisce la visione del mare.
Altri detrattori paesaggistici sono i numerosi elettrodotti e viadotti.
Le numerose emergenze architettoniche e i siti archeologici non sono adeguatamente valorizzati.
Anche in questo caso vi sono molti antichi edifici rurali in alcuni casi abbandonati. La fitta rete dei percorsi storici non è valorizzata.

PRINCIPALI ELEMENTI DA TUTELARE	OBIETTIVI
Corso del fiume Maroglio e Gela Bacini d'acqua Carciofeti Vigneti storici Edifici abbandonati	Mantenimento della vegetazione spontanea e incolti nelle aree intensamente coltivate Recupero paesaggistico del corso dei fiumi Maroglio e Gela Recupero paesaggistico dell'area periurbana di Gela contenimento della pressione urbana ed industriale, riordino della infrastrutturazione. Valorizzazione delle emergenze architettoniche ed archeologiche Qualità architettonica della nuova edilizia rurale. Valorizzazione dei percorsi storici

UNITA DI PAESAGGIO 'CALANCHI DI NISCEMI' 5





Unità di paesaggio confinanti: 4, 6.

Caratteristiche di frontiera: Cambia il substrato geologico, la copertura del suolo, l'altitudine.

Comuni interessati: Gela, Niscemi.

Provincie interessate: Caltanissetta.

Strumentazione urbanistica: Gela PRG (D.P.Reg.Sic.n.171 del 18/7/71)
Niscemi PRG (D.DIR: 1214/DRU del18/10/06)

DESCRIZIONE:

Le colline dell'altopiano di Niscemi (circa 320 m slm) si configurano come contrafforti inclinati rispetto alla piana di Gela di cui costituiscono il limite orientale. Il vasto sistema calanchifero impostato su queste argille rappresenta l'elemento caratterizzante di questa Unità di Paesaggio. Il versante è solcato da numerose incisioni torrentizie lungo le quali sono evidenti i fenomeni di dissesto legati ad erosione accelerata. La zona nord di questa unità di paesaggio confina con un corpo franoso attivatosi il 12 ottobre del 1997 (dissesto n077-2ni-070) manifestandosi in un importante evento calamitoso.
I tratti accessibili tramite strade carrabili permettono una vista panoramica di tutta la piana di Gela, fino al mare.
La vegetazione presente è quella tipica dei suoli argillosi salati ed è caratterizzata da Lygeum spartum e Salsola verticillata. Negli ultimi anni in quest'area hanno nidificato diverse coppie di cicogne.
L'attività antropica, intesa come sfruttamento silvo/agro/pastorale, ha innescato fenomeni di degrado quali l'erosione, il dissesto idrogeologico e l'impoverimento dei suoli; ciò, unitamente ad insensate opere di rimboschimento con essenze non autoctone, ha completamente sconvolto il panorama floristico originario. Ormai quasi nulla rimane delle comunità vegetali naturali, costituite da boschi di sclerofille sempreverdi, le cui formazioni, associate alla macchia ed alla gariga, rappresentano uno stadio di degradazione della macchia.

DOMINANTI DEL PAESAGGIO: Rileivi collinari con forte acclività, vegetazione erbacea.

CARATTERIZZAZIONE E QUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO		Dominante / Forte / Moderato / Basso	
SISTEMA NATURALE	Superfice geologica		Argille
	Elementi climatici		Esposto ai venti
	Geomorfologia		Rilievi collinari, calanchivi con forte acclività
	Flora		Erbacea, bosco degradato
	Fauna		Area utilizzata da numerose specie protette
SISTEMA ANTROPICO CULTURALE	Mosaici agricoli		
	Edifici/insediamenti		Case isolate
	Altri elem. antropici		
	Beni storici		Torre
SISTEMA ESTETICO PERCETTIVO	Sensazione		Marcata naturalità, silenzio
	Scala/Apertura		Visuali panoramiche su tutta la piana fino al mare
	Colore/Forma		Legato alla stagionalità dellavegetazione erbacea Forma molto ondulata

PRESSIONI

Il versante occidentale dell'altipiano in cui sorge Niscemi è solcato da numerose incisioni torrentizie lungo le quali sono evidenti i fenomeni di dissesto legati ad erosione accelerata.
La zona nord confina con un corpo franoso che nell'ottobre del 1997 si è manifestato in un importante evento calamitoso.
L'attività antropica, intesa come sfruttamento silvo/agro/pastorale, ha innescato fenomeni di degrado quali l'erosione, il dissesto idrogeologico e l'impoverimento dei suoli; ciò, unitamente ad insensate opere di rimboschimento con essenze non autoctone (Eucalyptus), ha completamente sconvolto il panorama floristico originario. Ormai quasi nulla rimane delle comunità vegetali naturali, costituite da boschi di sclerofille sempreverdi, le cui formazioni, associate alla macchia ed alla gariga, rappresentano uno stadio di degradazione della macchia.

PRINCIPALI ELEMENTI DA TUTELARE	OBIETTIVI
Praterie steppiche, incolti, vegetazione spontanea	Tutela delle emergenze geologiche e biologiche Consolidamento dei pendii attraverso opere di rinaturalizzazione con specie autoctone, per il potenziamento della biodiversità Valorizzazione dei punti e delle strade panoramiche

UNITA DI PAESAGGIO 'VALLIVO COLLINARE DEI FIUMI VALLE TORTA E VALLE PRIOLO' 6

Unità di paesaggio confinanti: 4, 6.

Caratteristiche di frontiera: Cambia il substrato geologico, la copertura del suolo, l'altitudine.

Comuni interessati: Gela, Niscemi.

Provincie interessate: Caltanissetta.

Strumentazione urbanistica: Gela PRG (D.P.Reg.Sic.n.171 del 18/7/71)
Niscemi PRG (D.DIR: 1214/DRU del18/10/06)

DESCRIZIONE:

Il paesaggio è caratterizzato da colline argillose spesso sovrastate da sabbie affioranti in estesi banconi tabulari o in rilievi isolati. La rete idrografica comprende i fiumi Valle torta (affluente del Lago Biviere) e Valle priolo caratterizzati da un regime idrologico a prevalente carattere torrentizio.
Il quadro vegetazionale dell'area è quello tipico di una zona a prevalente vocazione agricola con frutteti, mandorleti, oliveti e vigneti, oltre al seminativo semplice che rappresenta la coltura principale. Storicamente queste terre erano rinomate per la diversità delle loro risorse, tra boschi, sorgenti d'acqua, terre irrigabili per ortaggi e canapa e anche vigne, che nel tempo furono abbandonate per la concorrenza delle terre limitrofe. Oggi si trovano anche molte coltivazioni serricole, principalmente concentrate nella parte centrale dell'altopiano.
L'unica forma di utilizzo delle risorse idriche per queste colture è l'approviggionamento da pozzi aziendali con impianti di sollevamento e trascurabili derivazioni(non autorizzate) da acque fluenti o invasi privati. Assente il ricorso ad acque reflue, marginale l'approviggionamento consortile.
La vegetazione boschiva è limitata alla zona meridionale dell'abitato di Niscemi in corrispondenza della Riserva Naturale Orientata "Sughereta di Niscemi",che confina con la parte nord di questa UP.

DOMINANTI DEL PAESAGGIO: Mosaico colturale.

CARATTERIZZAZIONE E QUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO		Dominante / Forte / Moderato / Basso	
SISTEMA NATURALE	Superfice geologica	Forte	Sabbioso calcarenitico;Versanti argillosi Clastico di deposizione continentale.
	Elementi climatici	Moderato	Altopiano, vicinanza della costa
	Geomorfologia	Forte	Rilievi moderati Suoli bruni, alluvionali,regosuoli, vertisuoli.
	Flora	Forte	Presenza di alcuni habitat di elevato valore
	Fauna	Forte	Presenza di specie di elevato valore conservativo
SISTEMA ANTROPICO CULTURALE	Mosaici agricoli	Forte	Seminativi semplici intervallati da olivati e frutteti
	Edifici/insediamenti	Basso	Case sparse, insediamenti residenziali vicino Niscemi
	Altri elem. antropici	Basso	Presenza di serre nei terrazzi di raccordo con la zona litoranea.
	Beni storici	Moderato	Edilizia rurale segnalata dal PRG di Gela, Masserie
SISTEMA ESTETICO PERCETTIVO	Sensazione	Dominante	Equilibriata produttività agricola
	Scala/Apertura	Forte	Paesaggio morbido e regolare, con ampie vedute
	Colore/Forma	Forte	Colore legato alla stagionalità delle colture

PRESSIONI

Il rischio maggiore è legato all'estendersi della serricoltura, alla introduzione di tipologie di edilizia rurale estranee al territorio ed alla conseguente modificazione/scomparsa del paesaggio agricolo dei "mosaici colturali".
L'edilizia rurale tradizionale presenta caratteri di debolezza sotto l'aspetto conservativo.

Anche in questo caso esistono detrattori visivi costituiti da elettrodotti dell'Alta tensione e, se si osserva il paesaggio dai pianori o da alcuni tratti stradali in quota, dall'estensione di plastica delle serre a sud del Biviere.
Discariche abusive lungo il corso dei fiumi.

PRINCIPALI ELEMENTI DA TUTELARE	OBIETTIVI
Corso dei fiumi Valle Torta e Valle Priolo Mosaico colturale	Recupero delle discariche e qualificazione del paesaggio per disincentivare l'introduzione di inquinanti Recupero paesaggistico dei fiumi Valle Torta e Valle Priolo Disincentivazione di nuove costruzioni serricole ed incentivazione dell'agricoltura locale sostenibile. Valorizzazione dell'edilizia rurale tradizionale Valorizzazione dei percorsi storici Qualità architettonica della nuova edilizia rurale

NOTE: Piano Stella,con numerosi esempi di edilizia rurale segnalata dal PRG di Gela.

UNITA DI PAESAGGIO '**PIANA DEL FIUME DIRILLO**' 7

Unità di paesaggio confinanti: 6, 8.

Caratteristiche di frontiera: Cambia il substrato geologico, la copertura del suolo, l'altitudine.

Comuni interessati: Gela, Acate.

Provincie interessate: Caltanissetta, Ragusa.

Strumentazione urbanistica: Gela PRG (D.P.Reg.Sic.n.171 del 18/7/71)
Acate PDF (D.A. N.331 del 28/12/78)

DESCRIZIONE:

Questa UP comprende la sponda sinistra del fiume Dirillo e ha una continuità con la sponda destra che si trova fuori la zona oggetto di studio.
Il paesaggio attuale è quello di una pianura, coltivata prevalentemente a seminativo irriguo, con zone storiche di coltivazione a vigneto.
Il territorio è ricco di siti archeologici sulle due sponde del fiume, un tempo imponente per la portata di acque, tanto da essere navigabile. Numerosissime sono le tracce di insediamenti presenti a partire dall'età preistorica; monete, resti ceramici, tratti murari sono quel che resta da decenni di trasformazioni agricole del suolo e di espoliazioni, ma che rendono comunque possibile ricostruire la fisionomia della valle che a partire dall'età greca venne colonizzata mediante l'insediamento di casali quali centri agricoli produttivi.
Fertilità del suolo, abbondanza d'acqua, facilità di commerci furono gli elementi che perpetuarono l'attività di questi nuclei abitativi. Anche oggi l'economia del comune di Acate si fonda essenzialmente sull'agricoltura, per la maggior parte uliveti, vigneti e agrumeti.

DOMINANTI DEL PAESAGGIO: Pianura, seminativo irriguo.

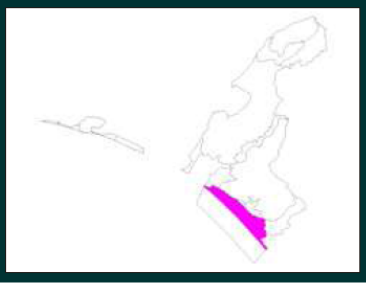
CARATTERIZZAZIONE E QUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO		Dominante / Forte / Moderato / Basso	
SISTEMA NATURALE	Superfice geologica		Clastico di deposizione continentale.
	Elementi climatici		Presenza di corsi d'acqua
	Geomorfologia		Pianura, meandri del fiume Maroglio.
	Flora		Presenza di alcuni habitat di elevato valore
	Fauna		Presenza di specie di elevato valore conservativo
SISTEMA ANTROPICO CULTURALE	Mosaici agricoli		Campi regolari,Seminativo irriguo, vigneto
	Edifici/insediamenti		Aziende agricole
	Altri elem. antropici		Viabilità, ponti
	Beni storici		Aree archeologiche limitrofe
SISTEMA ESTETICO PERCETTIVO	Sensazione		Terra fertile produttiva, colore legato alla stagionalità
	Scala/Apertura		Visuali ampie sull'area costiera e verso l'esterno del SIC/ZPS.Chiusa su un lato delle pendici di Piano Stella
	Colore/Forma		Colore variabile al susseguirsi delle stagioni, forme geometriche, leggibili

PRESSIONI

I campi coltivati e la scacchiera delle serre che avanza sempre di più, non lascia spazio alla visione del corso d'acqua, un tempo molto ampio e profondo, tanto da essere navigabile.
Se è impossibile ripristinare le condizioni originarie si può, però, intervenire in direzione della valorizzazione delle risorse paesaggistiche esistenti. Pertanto, è necessario arginare l'avanzamento delle serre e valorizzare il patrimonio etnoantropologico ed archeologico che insiste soprattutto immediatamente all'esterno dell'area tutelata.
Sono presenti strade storiche non segnalate.

PRINCIPALI ELEMENTI DA TUTELARE	OBIETTIVI
Recupero paesaggistico del corso del fiume Dirillo, importante per il mantenimento di adeguati livelli idrici del Lago Biviere.	Disincentivazione di nuove costruzioni serricole ed incentivazione dell'agricoltura locale sostenibile Riqualificazione del corso del Dirillo Valorizzazione dei percorsi storici

UNITA DI PAESAGGIO '**MACCONI DI GELA**' 8



Unità di paesaggio confinanti: 6, 7, 9, 10, 11.

Caratteristiche di frontiera: Cambia l'uso del suolo;
Fortissimo impatto antropico.

Comuni interessati: Gela, Acate.

Provincie interessate: Caltanissetta, Ragusa.

Strumentazione urbanistica: Gela PRG (D.P.Reg.Sic.n.171 del 18/7/71)
Acate PDF (D.A. N.331 del 28/12/78)

DESCRIZIONE:

Fascia costiera sabbiosa, pianeggiante, con vaste formazioni dunali riscontrabili soprattutto nella parte occidentale di questa Unità di Paesaggio,a confine con il petrolchimico. L'area dunale era, fino a qualche decennio fa, uno dei più importanti habitat dunali d'Italia.La mancanza di adeguati controlli e di una pianificazione, ha consentito l'occupazione incontrollata e disordinata, d'interi territori demaniali, interessando anche zone a vincolo idrogeologico.
Il paesaggio delle dune (macconi) disposte in fasce larghe e compatte, è stato fortemente modificato e le serre sorgono su tutto il cordone dunale, spingendosi a ridosso della battigia. Gli impianti serricoli hanno soppiantato quasi interamente gli ecosistemi naturali, con una riduzione sostanziale degli habitat originari e quindi della biodiversità. In alcuni tratti la duna è fortemente erosa e le serre rese inagibili dai continui smottamenti. Il terreno è stato fortemente livellato in molte parti. Ciò nonostante l'area presenta aspetti di notevole interesse nella comunità di prateria e gariga, nei tratti di dune a macchia quasi completamente scomparsi. I rari spazi liberi nelle immediate vicinanze della strada parallela alla duna, sono ancora ricoperti da vegetazione, ma in alcuni casi sono spianati per i rifiuti.
L'insediamento serricolo ha un pesante impatto sull'aspetto percettivo, sull'inquinamento delle acque e dei suoli e sulla . Emungimento delle falde per l'approviggionamento idrico.Durante i sopralluoghi è stata notata le presenza di numerosi impianti serricoli abbandonati, che potrebbero diventare dei corridoi di vegetazione naturale.
Ad est del fiume Dirillo, il problema del sistema agricolo serricolo si accompagna al fenomeno dell'abusivismo edilizio, in località Marina di Acate.

DOMINANTI DEL PAESAGGIO: Fascia costiera dunale, Impianti serricoli.

CARATTERIZZAZIONE E QUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO		Dominante / Forte / Moderato / Basso	
SISTEMA NATURALE	Superfice geologica		Clastico di deposizione continentale.
	Elementi climatici		Presenza di acqua
	Geomorfologia		Cordone dunale
	Flora		Vegetazione dunale residuale
	Fauna		E' presente una sola specie di interesse conservativo
SISTEMA ANTROPICO CULTURALE	Mosaici agricoli		Seminativo irriguo.
	Edifici/insediamenti		Insediamenti abusivi in località Marina di Acate.
	Altri elem. antropici		Insediamenti serricoli
	Beni storici		Edilizia rurale segnalata dal PRG di Gela.
SISTEMA ESTETICO PERCETTIVO	Sensazione		Contrasto stridente tra le tracce dell'ambiente dunale e l'impronta antropica delle serre, quasi surreale Percezione dell'inquinamento di acque e suoli.
	Scala/Apertura		Visuali sulla distesa di serre dalla viabilità secondaria. Chiuse da tutti i lati all'interno del reticolo di impianti serricoli
	Colore/Forma		Forme geometriche e colore bianco delle coperture serricole.

PRESSIONI

E' il paesaggio delle serre.
Di grande impatto visivo, percepibile anche quando si attraversano le fitte strade delimitate da "muri di plastica".
Il paesaggio è fortemente compromesso ma presenta molte piccole "isole vuote", non costruite o con serre dimesse, che potrebbero costituire i luoghi di rigenerazione dell'ambiente dunale.
La fitta rete poderale ricalca in parte la rete viaria storica ma tale carattere non è in alcun modo evidenziato.
L'edilizia rurale tradizionale rischia la scomparsa a causa dell'incuria e dei vandalismi.
Rischia la stessa sorte la strettissima fascia dunale superstite.
Altro elemento detrattore è la presenza di cumuli di plastica dimessa lungo le stradelle o in qualche "isola".

PRINCIPALI ELEMENTI DA TUTELARE	OBIETTIVI
Ambiente dunale e retrodunale Edifici rurali tradizionali	Recupero ambientale della foce del Dirillo Disincentivazione di nuove costruzioni serricole incentivazione dell'agricoltura locale sostenibile. Recupero delle discariche Qualificazione del paesaggio Tutela della duna residuale Qualità architettonica della nuova edilizia rurale Valorizzazione dell'edilizia rurale Valorizzazione dei percorsi storici

UNITA DI PAESAGGIO '**AREA UMIDA DEL LAGO BIVIERE DI GELA**' 9

Unità di paesaggio confinanti: 6, 8.

Caratteristiche di frontiera: E' stato preso come limite il confine della zona " A "della riserva

Comuni interessati: Gela.

Provincie interessate: Caltanissetta

Strumentazione urbanistica: Gela PRG (D.P.Reg.Sic.n.171 del 18/7/71)

DESCRIZIONE:

Il Biviere di Gela è il più grande lago costiero retrodunale della Sicilia (circa 120 ha), ultimo testimone della palude che un tempo si estendeva tra il rilievo di Manfria e i primi contrafforti del tavolato Ibleo.
Il suo perimetro è caratterizzato da ampie anse che si insinuano fra le basse dune consolidate e intensamente coltivate a vigneto e prodotti orticoli.Attualmente il lago dista dalla costa circa 1,3 km ed è separato da essa dal sistema di dune, note come "Macconi". Imponenti interventi di manomissione effettuati dagli anni 50, con costruzione di argini e canali, vi hanno convogliato le acque dei torrenti Monacella e Ficuzza e di parte del fiume Dirillo. Nonostante le tante trasformazioni subite, il Biviere ha mantenuto il suo alto valore naturalistico per la presenza di ambienti diversificati (acque basse, alte e aperte, acquitrini e prati umidi, canneti e boschetti), che danno protezione a molti animali e permettono l'istaurarsi di nicchie alimentari diversificate.
E' stato riconosciuto zona umida di importanza internazionale dal Ministero dell'Ambiente ai sensi della Convenzione di Ramsar e area di speciale protezione secondo la direttiva CEE 79/409.

DOMINANTI DEL PAESAGGIO: Ambiente lacustre

CARATTERIZZAZIONE E QUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO		Dominante / Forte / Moderato / Basso	
SISTEMA NATURALE	Superfice geologica		Clastico di deposizione continentale, fondo lacustre.
	Elementi climatici		Ambiente lacustre
	Geomorfologia		Ampie anse incuneate tra le dune consolidate
	Flora		Vegetazione palustre
	Fauna		Avifauna stanziale e migratoria
SISTEMA ANTROPICO CULTURALE	Mosaici agricoli		Alcuni appezzamenti coltivati tradizionalmente
	Edifici/insediamenti		Case isolate
	Altri elem. antropici		Pompe idrauliche
	Beni storici		Alcuni fabbricati rurali tradizionali
SISTEMA ESTETICO PERCETTIVO	Sensazione		Marcata naturalità
	Scala/Apertura		Piccola scala, visuali sul lago limitate dalla vegetazione
	Colore/Forma		Blu-verde del lago e cangiante della vegetazione erbacea. Forma ad anse del lago

PRESSIONI

Rischi legati alle pressioni antropiche limitrofe (serre soprattutto). Guardando verso il mare, da alcuni punti sopraelevati ai margini del lago, la percezione è simile a quella della UP 8.

PRINCIPALI ELEMENTI DA TUTELARE	OBIETTIVI
Ambiente lacustre	Disincentivazione di nuove costruzioni serricole Incentivazione dell'agricoltura locale sostenibile ai margini Recupero delle discariche Qualificazione del paesaggio limitrofo Valorizzazione delle emergenze storiche

UNITA DI PAESAGGIO '**AREA UMIDA DI PIANA DEL SIGNORE**' 10

Unità di paesaggio confinanti: 6, 8.

Caratteristiche di frontiera: Il limite è segnato dagli impianti serricoli a sud dall'inizio delle colline coltivate a est, dall'area industriale a ovest.

Comuni interessati: Gela.

Provincie interessate: Caltanissetta.

Strumentazione urbanistica: Gela PRG (D.P.Reg.Sic.n.171 del 18/7/71)

DESCRIZIONE:

La complessità di questa unità di paesaggio è sicuramente determinata dal suo essere stretta tra l'Area industriale di Gela, la Raffineria e la zona serricola dei Macconi.
Elemento di continuità è la presenza di acqua (pantani, fiume Valle Priolo, fascia costiera) e una forte problematicità legata all'azione antropica (cava, discarica ISAF, fiume deviato nell'area della raffineria, progetto dell'autostrada Gela-Catania che taglierebbe la piana di Gela in prossimità di questi pantani).
La morfologia dell'area è prevalentemente pianeggiante, a nord-est della zona si sviluppano piccoli rilievi a quote non superiori ai 250m slm separati da alcune incisioni che confluiscono nel Valle Priolo.
Nella parte nord dell'unità di paesaggio di trova l'area degli acquitrini di Spinasanta- Piana del Signore, estesa per circa 150 ha a ridosso del petrolchimico in direzione nord-est, costituisce un raro ambiente retrodunale di acquitrini temporanei su terreni salsi alluvionali e sedimentari di natura prevalentemente argillosa, con piccoli canali di drenaggio, fossi, leggere depressioni e pozze che si allagano nel periodo piovoso e spesso permangono per tutta l'estate.
Sebbene sia un ecosistema temporaneo e instabile merita di essere protetto, sia per la rarità dell'ecosistema sia per la presenza di una ricca ed interessante flora e fauna acquatica.

DOMINANTI DEL PAESAGGIO: Presenza di acque naturali, forte pressione antropica

CARATTERIZZAZIONE E QUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO		Dominante / Forte / Moderato / Basso	
SISTEMA NATURALE	Superfice geologica		Clastico di deposizione continentale.
	Elementi climatici		Area umida, acquitrini temporanei e torrenti.
	Geomorfologia		Pianeggiante con formazioni dunali, vicino al litoral
	Flora		Fragmiteti, giuncheti e salicorneti; Vegetazione erbacea
	Fauna		Ricca avifauna stanziale e migratoria
SISTEMA ANTROPICO CULTURALE	Mosaici agricoli		Campi a seminativo
	Edifici/insediamenti		Case isolate, infrastrutture
	Altri elem. antropici		Infrastrutture stradali tagliano l'area
	Beni storici		Fabbricati rurali tradizionali
SISTEMA ESTETICO PERCETTIVO	Sensazione		Contrasto tra i pantani in cui è possibile avvistare uccelli rari e le strutture antropiche circostanti
	Scala/Apertura		Paesaggio aperto, con ampie vedute
	Colore/Forma		Colore verde della vegetazione palustre

PRESSIONI

L'area è soggetta alle pressioni determinate dai siti limitrofi (area industriale di Gela, Raffineria, zona serricola dei Macconi), tanto da esserne in parte inclusa.
E' marcatamente segnata da diverse infrastrutture. Ricade la discarica autorizzata nell'area industriale di Gela.
Nei pressi sono presenti antichi fabbricati rurali di notevole interesse.

PRINCIPALI ELEMENTI DA TUTELARE	OBIETTIVI
Ambienti acquitrinosi	Ampliamento delle zone umide Recupero paesaggistico della foce del fiume Valle Priolo Disincentivazione di nuovi insediamenti antropici Tutela dei limiti Recupero della discarica Valorizzazione delle emergenze rurali

UNITA DI PAESAGGIO 'FOCE DEL FIUME GELA' 11

Unità di paesaggio confinanti: 3.

Caratteristiche di frontiera: La strada che dovrebbe collegare la Ss117 con la zona industriale di Gela segna una frattura.

Comuni interessati: Gela.

Provincie interessate: Caltanissetta.

Strumentazione urbanistica: Gela PRG (D.P.Reg.Sic.n.171 del 18/7/71)

DESCRIZIONE:

La complessità di questa unità di paesaggio è determinata dalla presenza della città di Gela, del suo sistema infrastrutturale e della Raffineria;
In questa zona la pianura di Gela è stata complessivamente urbanizzata con insediamenti abitativi (edilizia privata 'zona giardinelli' e edilizia economica a est dello scalo ferroviario) e altre opere infrastrutturali di servizio (acquedotti, gasdotti oleodotti, etc..) e di comunicazione (linee ferroviarie, strade comunali, statali,viadotti…) che raccordano questa porzione orientale dell'abitato gelose con gli insediamenti dell'area di sviluppo industriale e con gli impianti del gruppo ENI ubicati a est del centro abitato.
A questo si contrappone un ambito fluviale che benché sia incanalato in un argine alla foce, rimane abbastanza naturale, con vegetazione ripale e delle zone lasciate incolte. Negli spazi lasciati ancora liberi dalle opere infrastrutturali, restano degli appezzamenti coltivati, principalmente a vigneto.
La foce del fiume Gela è anche ricca di testimonianze archeologiche, principalmente del periodo greco.
La collina tra la foce del fiume e la città di Gela, ospitava l'acropoli ed è attualmente un sito archeologico custodito; le pendici sono boscate. Di fronte si trova lo stabilimento del petrolchimico, che pone importanti problemi di inquinamento di aria, suolo e acqua, area perimetrata come Sito di Bonifica nazionale.

DOMINANTI DEL PAESAGGIO: Presenza di acqua, elevato impatto antropico.

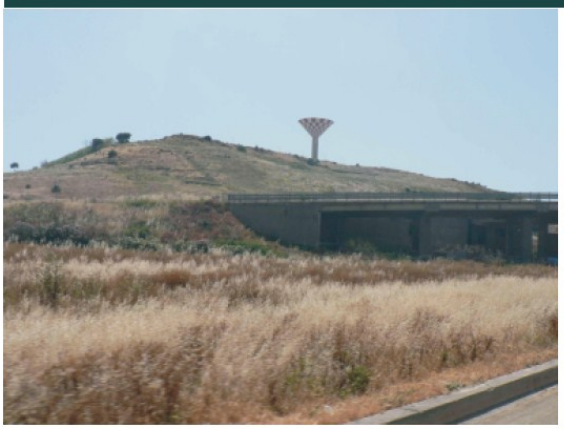
CARATTERIZZAZIONE E QUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO		Dominante / Forte / Moderato / Basso	
SISTEMA NATURALE	Superfice geologica		Clastico di deposizione continentale.
	Elementi climatici		Zona litoranea.
	Geomorfologia		Pianeggiante
	Flora		Piante ripali, Vegetazione erbacea
	Fauna		Specie dell'avifauna
SISTEMA ANTROPICO CULTURALE	Mosaici agricoli		Vigneti tradizionali
	Edifici/insediamenti		Case isolate, capannoni industriali
	Altri elem. antropici		Infrastrutture, elettrificazione, argini
	Beni storici		Masserie
SISTEMA ESTETICO PERCETTIVO	Sensazione		Caos, presenza di tanti elementi diversi posizionati in modo confusionario.
	Scala/Apertura		Coni visivi sul mare, visuali ampie sulla Piana
	Colore/Forma		Presenza di colori e forme contrastanti

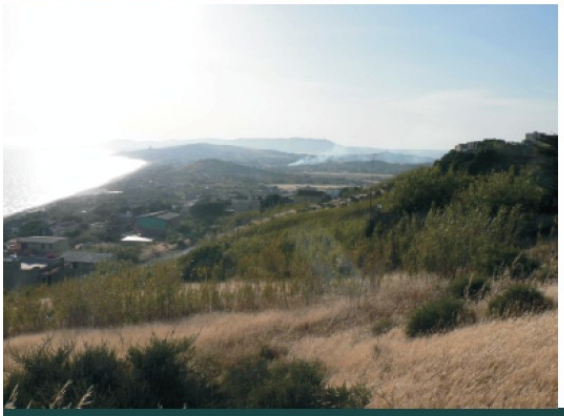
PRESSIONI

La pressione antropica è elevatissima lungo i margini (da un lato l'area industriale, dall'altro il centro urbano, alle spalle la fitta rete di infrastrutture).
Il fiume è protetto a tratti da strutture di contenimento che ne detraggono la qualità visiva..

PRINCIPALI ELEMENTI DA TUTELARE	OBIETTIVI
Ambiente fluviale	Riqualificazione ambito fluviale Disincentivazione di nuovi insediamenti antropici Tutela dei limiti Valorizzazione delle emergenze archeologiche e delle aree a verde

UNITA DI PAESAGGIO '**POGGIO ARENA E MONTE LUNGO**' 12





Unità di paesaggio confinanti: UP 14.

Caratteristiche di frontiera: Cambia la superfice geologica e l'altitudine

Comuni interessati: Gela.

Provincie interessate: Caltanissetta.

Strumentazione urbanistica: Gela PRG (D.P.Reg.Sic.n.171 del 18/7/71)

DESCRIZIONE:

Le formazioni dunali, a nord di Gela, si consolidano in tre colline parallele alla costa interrotte dai corsi dei torrenti Gattano e Roccazzelle; da est ad ovest sono la collina di Gela, quella di Montelungo e quella di Poggio Arena.
In corrispondenza di Monte Lungo, l'andamento delle dune ancora in parte preservate dall'abusivismo edilizio, viene interrotto dalla presenza in affioramento di costoni marnosi e marnoso-argillosi direttamente a strapiombo sul mare a costituire delle vere e proprie falesie. L'evoluzione dell'attività erosiva ha modellato la porzione orientale del versante meridionale del rilievo collinare di Monte lungo con l'attivazione di vere e proprie forme calanchive. Lungo tali porzioni di versante soggetto all'erosione degli agenti atmosferici, si assiste a locali distacchi improvvisi di blocchi calcarenitici fortemente compatti, con attivazione di fenomeni franosi per scalzamento basale.
Poggio Arena è una duna costiera in discreto stato di conservazione, sita tra la foce del Rio Roccazzelle e quella del Rio Rabbito, deviato nel Rio Roccazzelle a nord della SS115.
L'area interessata, estesa circa 25 ha, va dal livello del mare ai 47 m s.l.m. della sommità del rilievo dunale di Poggio Arena, un'altezza di gran lunga maggiore rispetto alle dune circostanti che raggiungono appena i 15 m s.l.m. Nonostante la manomissione di ampi tratti del golfo, con insediamenti edilizi e strutture serricole, con tentativi di impianti arborei con specie esotiche (eucalipti e acacie), l'area rappresenta uno dei rari lembi di litorale sabbioso di pregio ambientale ancora esistenti, dove è ancora possibile osservare specie vegetali e animali di notevole interesse scientifico, come la Tartaruga marina e il Columbro leopardino. La vegetazione naturale potenziale dell'area è rappresentata da una macchia-foresta.

DOMINANTI DEL PAESAGGIO: Rilievo collinare isolato e duna isolata.

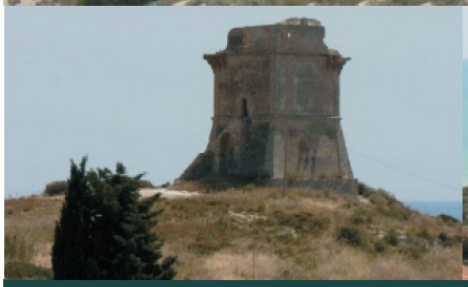
CARATTERIZZAZIONE E QUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO		Dominante / Forte / Moderato / Basso	
SISTEMA NATURALE	Superfice geologica	Forte	Clastico di deposizione continentale(poggio Arena) Sabbioso-calcarenitico(monte Lungo)
	Elementi climatici	Dominante	Zona litoranea.
	Geomorfologia	Dominante	Rilievo collinare (monte Lungo) Duna (poggio Arena)
	Flora	Forte	Vegetazione igrofila, arbustiva ed erbacea(Poggio arena)
	Fauna	Forte	Specie di avifauna protetta
SISTEMA ANTROPICO CULTURALE	Mosaici agricoli	Dominante	Seminativo con alberi sparsi (monte Lungo)
	Edifici/insediamenti	Forte	Insediamenti abusivi a sud, edilizia rurale a Monte Lungo
	Altri elem. antropici	Dominante	Torre di comunicazione sulla sommità di Monte Lungo
	Beni storici	Moderato	Edilizia rurale tradizionale; percorsi storici
SISTEMA ESTETICO PERCETTIVO	Sensazione	Forte	Marcata naturalità
	Scala/Apertura	Dominante	Punto dominante su tutta la costa Gela-Licata e sulla retrostante piana e colline di Butera e Mazzarino
	Colore/Forma	Dominante	Paesaggio ondulato, colore blu del mare e cangiante della vegetazione erbacea al susseguirsi delle stagioni

PRESSIONI

L'erosione potrebbe mutare, nel tempo i caratteri del paesaggio calanchivo del versante meridionale del rilievo collinare di Monte Lungo.
Lungo tali porzioni spesso si verificano locali distacchi della parete con attivazione di fenomeni franosi.
Le principali criticità sono determinate dalla pressione edilizia anche esterna. La quasi scomparsa dei pantani della zona limitrofa al Poggio Arena è avvenuta in seguito alla realizzazione di nuove strutture residenziali. Esiste una infrastrutturazione storica i cui caratteri non sono evidenziati.

PRINCIPALI ELEMENTI DA TUTELARE	OBIETTIVI
Ambiente dunale e retrodunale Acquitrini temporanei Territorio steppico-cerealicolo	Consolidamento dei pendii Disincentivazione di nuovi insediamenti antropici Tutela dei limiti Tutela della duna Valorizzazione dei percorsi storici Mantenimento attività agricole

UNITA DI PAESAGGIO 'TORRE DI MANFRIA' 13



Unità di paesaggio confinanti: UP 14, 16.

Caratteristiche di frontiera: Cambia la superfice geologica e l'altitudine

Comuni interessati: Gela.

Provincie interessate: Caltanissetta.

Strumentazione urbanistica: Gela PRG (D.P.Reg.Sic.n.171 del 18/7/71)

DESCRIZIONE:

L'unità di paesaggio Torre di Manfrra, include tratti di spiagge sabbiose interrotte da ripidi pendii costieri alti fino ad 80 m, costituiti da gessi, argille e conglomerati calcarei e calcarenitici.Nei secoli scorsi, 'la montagna' era sfruttata per il mantenimento di greggi e bestiame ed era ricca di cave di pietra e fornaci.
Oggi la parte costiera è stata sottoposta ad un forte abusivismo edilizio, la parte retrotante è coltivata, sfruttando le risorse idriche dei corsi d'acqua presenti nell'area.
Ciò nonostante la presenza di diverse specie rare o minacciate contribuisce alla caratterizzazione del sito.
Quest'unità è caratterizzata dalle importanti testimonianze archeologiche ritrovate in questo luogo, formidabile punto di osservazione, dal quale era possibile vigilare sul litorale costiero in direzione di Licata.
La torre di Manfria, costruita nel XVI secolo dal governo spagnolo, lasciata oggi in stato di abbandono, e l'area archeologica Manfria monumenti con reperti dell'età preistorica e greca.

DOMINANTI DEL PAESAGGIO: Rilievo isolato.

CARATTERIZZAZIONE E QUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO		Dominante / Forte / Moderato / Basso	
SISTEMA NATURALE	Superfice geologica	Forte	Sabbioso calcarenitico.
	Elementi climatici	Dominante	Zona litoranea.
	Geomorfologia	Dominante	Rilievo costiero (circa 80 m slm)
	Flora	Forte	Vegetazione erbacea
	Fauna	Forte	Presenza avifauna protetta
SISTEMA ANTROPICO CULTURALE	Mosaici agricoli	Forte	Seminativo
	Edifici/insediamenti	Forte	Case sparse
	Altri elem. antropici	Moderato	Cave di pietra, fornaci
	Beni storici	Dominante	Torre di Manfria e zona archeologica
SISTEMA ESTETICO PERCETTIVO	Sensazione	Dominante	Libertà, tranquillità, lontananza
	Scala/Apertura	Dominante	Domina il paesaggio circostante, la costa ,la piana di Gela e le colline di butera e Mazzarino
	Colore/Forma	Dominante	Legato alla stagionalità delle colture

PRESSIONI

Esistono rischi di erosione che ne possono modificare i tratti.
Le principali criticità sono rilevabili, anche in questo caso, soprattutto lungo i margini e sono determinati dalla pressione antropica.
Il percorso storico, proseguimento di quello che attraversa Poggio Arena, non è valorizzato.

PRINCIPALI ELEMENTI DA TUTELARE	OBIETTIVI
Territorio steppico-cerealicolo	Disincentivazione di nuovi insediamenti antropici Tutela dei limiti Valorizzazione emergenze naturali,culturali, archeologiche Valorizzazione dei percorsi storici

UNITA DI PAESAGGIO '**DUNE DI MANFRIA E DESUSINO**' 14

Unità di paesaggio confinanti: UP 14, 16.

Caratteristiche di frontiera: Cambia la superfice geologica e l'altitudine

Comuni interessati: Gela, Butera.

Provincie interessate: Caltanissetta.

Strumentazione urbanistica: Gela PRG (D.P.Reg.Sic.n.171 del 18/7/71)
Butera

DESCRIZIONE:

Si tratta del lembo di costa, tra il castello di Falconara e la torre di Manfria, un ampio cordone dunale in alcuni tratti ancora ben conservato, interessato da una vegetazione igrofila, arbustiva ed erbacea, con diverse specie rare o minacciate che contribuisce alla caratterizzazione del sito.
L'area è attraversata dai torrenti Desusino, Rizzuto e Comunelli.
Non si esclude un'interesse archeologico della zona, abitata sin dal periodo greco.

DOMINANTI DEL PAESAGGIO: Dune costiere

CARATTERIZZAZIONE E QUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO		Dominante / Forte / Moderato / Basso	
SISTEMA NATURALE	Superfice geologica	Forte	Clastico di deposizione continentale.
	Elementi climatici	Dominante	Zona litoranea.
	Geomorfologia	Dominante	Dune costiere
	Flora	Dominante	Vegetazione igrofila , arbustiva ed erbacea
	Fauna	Forte	Presenza specie di interesse conservativo
SISTEMA ANTROPICO CULTURALE	Mosaici agricoli		
	Edifici/insediamenti	Moderato	Presenza di alcuni piccoli insediamenti serricoli
	Altri elem. antropici	Basso	Veduta su alcuni edifici turistici
	Beni storici		
SISTEMA ESTETICO PERCETTIVO	Sensazione	Dominante	Marcata naturalità
	Scala/Apertura	Dominante	Ampia insenatura con visuale aperta
	Colore/Forma	Dominante	Color sabbia delle dune e blu del mare

PRESSIONI

Il cordone dunale sottoposto a forti pressioni antropiche lungo i margini e all'interno.
La viabilità storica a margine non è valorizzata

PRINCIPALI ELEMENTI DA TUTELARE	OBIETTIVI
Ambiente dunale e retrodunale. Foci dei torrenti Desusino, Rizzato e Comunelli.	Disincentivazione di insediamenti antropici Tutela dei limiti Valorizzazione delle emergenze naturali, culturali ed archeologiche Valorizzazione dei percorsi storici

4.4 Valutazione della capacità del paesaggio ad accogliere parchi fotovoltaici

Le Unità di Paesaggio costituiscono un utile riferimento topografico per la valutazione della capacità del territorio di assorbire le trasformazioni indotte dall'inserimento di parchi fotovoltaici nel rispetto dei caratteri del paesaggio.

Non essendo stati finora previsti, nell'area di studio, insediamenti di produzione di energia fotovoltaica a larga scala, e dato che in futuro è possibile che ciò avvenga, con il presente lavoro si è inteso anticipare tale possibilità valutando la capacità del paesaggio relativamente a tale pressione, identificando le aree potenzialmente vocate ed elaborando un *progetto di paesaggio*, rispetto ad un possibile scenario di trasformazione del territorio che verifichi l'inserimento di tale struttura attraverso l'applicazione delle indicazioni emerse nel paragrafo 3.5.

L'approccio metodologico adottato, descritto al punto 3.4 del testo, ha consentito, attraverso l'elaborazione delle analisi effettuate in laboratorio e durante i sopralluoghi, di giungere ad una valutazione qualitativa, esplicitata e giustificata, della **capacità** del paesaggio.

Criteri fisici e percettivi sono stati utilizzati per determinare **la sensitività del carattere** del paesaggio, che combinata alla **sensitività visuale** ed al **valore del paesaggio**, ha consentito la definizione della ***capacità***.

4.4.1. Sensitività del carattere

Gli indicatori utilizzati per valutare la sensitività sono stati raggruppati in funzione dei caratteri naturali, antropico - culturali e percettivi.

Per effettuare una valutazione più accurata, in questa fase, sono stati considerati indicatori che disarticolano o implementano quelli riportati nella matrice della scheda utilizzata per il riconoscimento delle Unità di Paesaggio e del proprio carattere.

Relativamente alla *sensitività del carattere naturale*, si è fatto riferimento agli indicatori descritti in tabella 17:

Indicatori	Livello di sensitivita BASSO	Livello di sensitività ALTO
Biodiversità	Pochi habitat o specie presenti	Numerosi habitat o specie presenti
Orografia	Piatta	Accidentata
Permeabilità dei suoli	Poco permeabili	Permeabili
Valore agronomico	Basso	Alto
Inquinamento	Aree inquinate	Aree non inquinate
Funzione connettiva	Bassa	Alta

Tabella 17. Criteri di valutazione della sensitività del carattere naturale

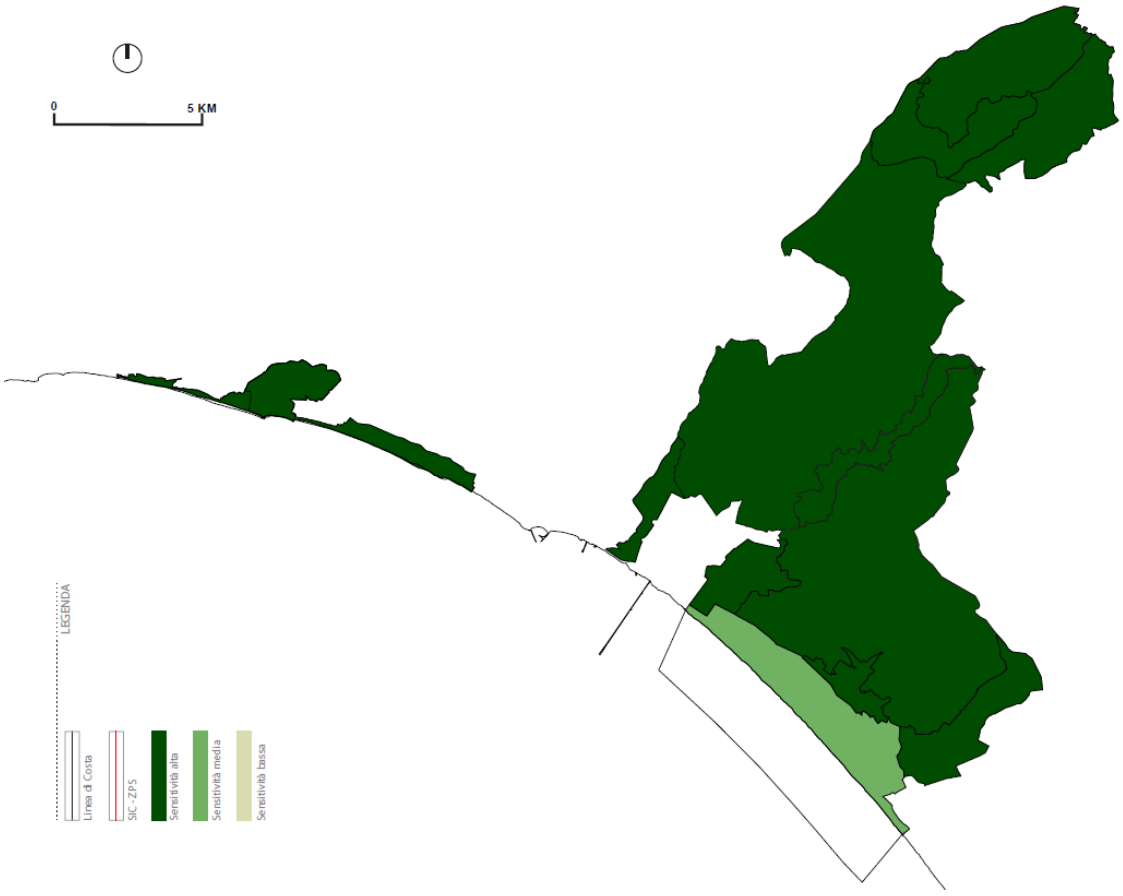


Tavola 23. Carta della sensitività del carattere naturale

Tutte le Unità hanno alta sensitività del carattere naturale data dalla presenza di habitat e specie di interesse conservazionistico, compresa l'Unità 8, dove sono presenti solo pochi lembi di habitat, che assumono proprio per questa ragione un grande valore.
Tuttavia, l'Unità 8, presenta un fortissimo grado di inquinamento, causato dall'attività agricola sotto serra, che indirizza, pur a fronte di suoli permeabili e con forte valore agronomico, ad attribuirgli sensitività media per quanto riguarda il carattere naturale. La sensitività del carattere è infatti notevolmente influenzata dalla qualità del paesaggio, che nel caso dell'Unità 8 è molto bassa.

Le Unità 1 e 5 presentano una sensitività alta in ragione dell'orografia accidentata, della presenza di habitat e specie di interesse conservazionistico e per la loro valenza connettiva. Le due aree sono molto suscettibili a movimenti franosi e ad incendi. L'inserimento di strutture fotovoltaiche potrebbe rivelarsi pericoloso.

Le Unità 9, 10, 11, 12, 13 e 14 hanno un interesse conservazionistico (floristico e faunistico) molto elevato e contengono le foci dei fiumi che attraversano il SIC/ZPS. In particolare l'Unità 9 (lago Biviere) ospita una vegetazione palustre, habitat di una ricca avifauna, erpetofauna ed entomofauna. L'Unità 10, è un ecosistema temporaneo ed instabile che deve essere protetto, sia per la rarità dell'ecosistema che per la ricca fauna che ospita. L'Unità 11 sebbene sia un'area inquinata e fortemente antropizzata contiene la foce del fiume Gela. L'Unità 13 presenta rari habitat dunali e un rilevo costiero calcarenitico che presenta cedimenti sul fronte mare. L'Unità 14 è un habitat dunale. Per tali ragioni a queste Unità di Paesaggio si è attribuita alta sensitività del carattere naturale.

Le Unità 2, 3, 4, presentano un valore floristico generalmente basso, ma un alto valore faunistico e suoli tradizionalmente coltivati. Si tratta della porzione nord del SIC/ZPS, dove la morfologia del territorio degrada dolcemente fino a diventare pianura. Queste tre Unità sono percorse dal corso dei Fiumi Maroglio e Gela, che convogliano al confine Sud dell'Unità 4 per poi sfociare in mare. La sensitività di tali Unità può dunque definirsi alta.

Le Unità 6 e 7 presentano un valore floristico basso ed alternano aree con basso e alto valore faunistico e suoli tradizionalmente coltivati. Le Unità sono percorse dal Fiume Dirillo (Unità 7) e dai Fiumi Valle Torta e Valle Priolo (Unità 6), che influenzano i livelli del Lago Biviere. Per tali ragioni si è attribuita a queste Unità sensitività alta.

Per determinare la *sensitività del carattere antropico* si è fatto riferimento ai criteri esposti in tabella 18.

Indicatori	Livello di sensitività BASSO	Livello di sensitività ALTO
Uso del suolo	Insediamenti produttivi, industriali	Colture tradizionali
Intensità d'uso del suolo	Modalità d'uso intensive	Modalità d'uso estensive
Presenza di beni storici	Nessuna	Numerosi
Presenza di insediamenti	Recenti	Tradizionali

Tabella 18. Criteri di valutazione della sensitività del carattere antropico

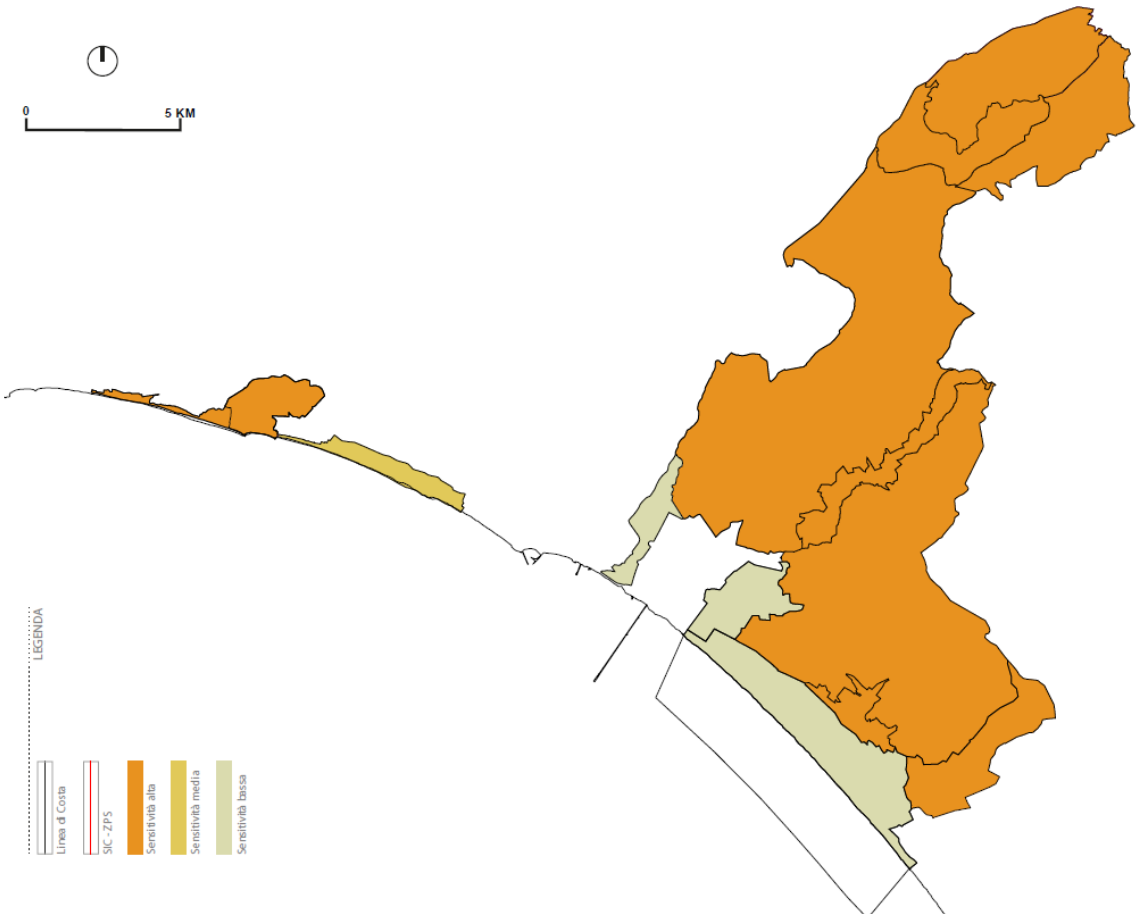


Tavola 24. Carta della sensitività del carattere antropico

Alle Unità 8, 10, 11 è stata attribuita una sensitività bassa, per la presenza di aree di sfruttamento agricolo intensivo (Unità 8) e aree industriali (Unità 10 e11). L'inserimento di strutture fotovoltaiche non modificherebbe la funzione produttiva del paesaggio.

L'Unità 12 contiene aree agricole tradizionali collinari, coltivate a seminativo asciutto ed insediamenti turistici nella parte bassa del rilievo, sul lungomare. A questa Unità è quindi stata attribuita sensitività media del carattere antropico - culturale.

Le Unità 1, 5, 9, 13 e 14 presentano un'alta sensitività, dovuta alla pressoché totale assenza di insediamenti (Unità 1, 5, 9, 14) e alla presenza di beni storici di pregio (Unità 13). Nelle Unità 1, 5, 9 e 14, i rari edifici presenti sono rappresentativi dell'edilizia rurale tradizionale. In queste Unità è inoltre presente un tracciato storico che attualmente non risulta evidenziato.

Le Unità 2, 3, 4, 6 e 7 hanno un'alta sensitività, dovuta alla presenza di insediamenti e attività agricole tradizionali e alla presenza o vicinanza di alcune aree di interesse storico ed archeologico. Il carattere rurale tradizionale di tali Unità è molto forte. Tuttavia, la maggior parte dell'edilizia rurale di pregio, come le aree archeologiche esistenti e i numerosi tracciati storici, sono in stato di abbandono e non segnalati. Sono inoltre presenti alcuni detrattori, discarica (Unità 2), linee dell'alta tensione (Unità 1, 2, 3), condotte d'acqua (Unità 3).

Per determinare la *sensitività del carattere percettivo* si è fatto riferimento ai criteri descritti in tabella 19.

Indicatori	Livello di sensitività BASSO	Livello di sensitività ALTO
Leggibilità, regolarità	Semplice, leggibile, ordinato e gerarchico Geometrico con caratteri lineari	Complesso, confuso e disordinato Accidentato e intricato
Dinamicità	Dinamico, trafficato e rumoroso	Statico, senso di pace ed isolamento
Naturalità	Bassa	Alta
Tranquillità	Bassa	Alta
Contrasto di colore	Toni freddi e scuri	Toni chiari e caldi
Funzione del paesaggio	Produttiva/impronta tecnica	Ricreativa
Paesaggi limitrofi	Deboli connessioni e bassa sensitività dei paesaggi limitrofi	Connessioni visive e sensitività dei paesaggi limitrofi

Tabella 19. Criteri di valutazione della sensitività del carattere percettivo

Le Unità caratterizzate da alta naturalità (Unità 1, 5, 9, 12, 13 e 14) sono state valutate come aventi una sensitività alta. Si tratta di luoghi silenziosi, tranquilli, dove è forte il senso di isolamento. Dalle Unità 12 e 13 si aprono belle visuali panoramiche sulla Piana di Gela e sul mare. L'inserimento in queste Unità di impianti fotovoltaici, marcherebbe tecnicamente il paesaggio, stravolgendone il carattere percettivo.

Le Unità 2, 3, 6 e 7 presentano sensitività alta in relazione alla tranquillità del paesaggio agricolo, dove predomina un senso di equilibrio e di lontananza, di staticità. In particolare, l'Unità 3, ha un notevole valore scenico in relazione al corso del fiume Maroglio che in alcuni tratti scorre incassato formando un canyon.

L'Unità 4 è dominata dalla presenza del Castello Svevo, che si erge su una collina gessosa, appena oltre il limite occidentale dell'Unità di paesaggio e del SIC/ZPS, segnato dalla Statale Catania-Gela. Il paesaggio è molto ampio ed aperto. Notevole valore scenico rivestono le pendici dell'altopiano di Niscemi visibili sul lato orientale dell'Unità di Paesaggio.

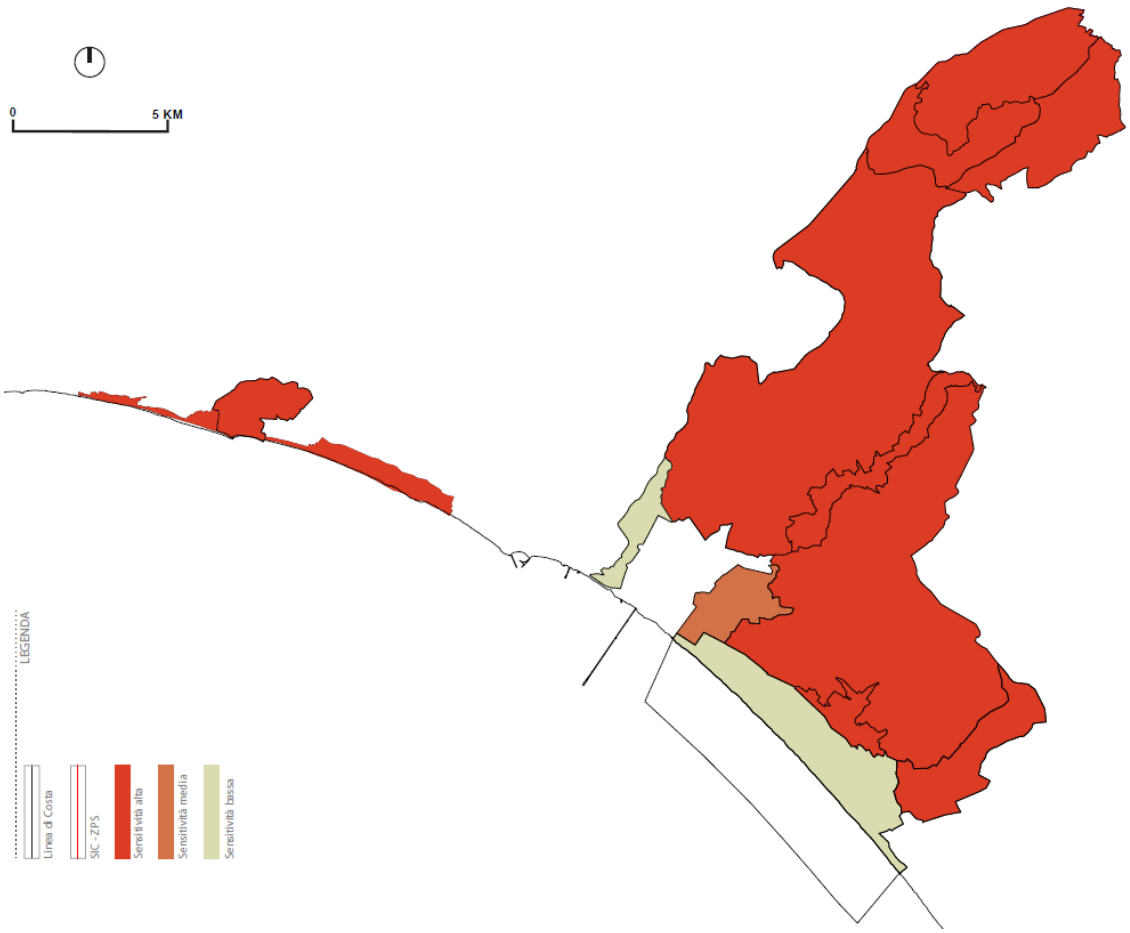


Tavola 25. Carta della sensitività del carattere percettivo

I colori sono fortemente legati al variare delle stagioni, trattandosi di coltivazioni in larga parte cerealicole che assumono durante il periodo estivo i colori del giallo, estremamente contrastanti con i colori degli impianti fotovoltaici. La sensitività risulta dunque alta.

Le Unità 8 e 11 hanno una sensitività molto bassa per la forte presenza di detrattori. L'Unità 8 è dominata dalla plastica delle strutture serricole, che impediscono ogni visuale sul paesaggio circostante e dalla presenza di cumuli di plastica dimessa abbandonati in discariche abusive.

L'Unità 11 si caratterizza invece dal punto di vista percettivo per il caos di strutture ed infrastrutture industriali.

L'Unità 10, presenta caratteri di naturalità accostati a caratteri produttivi di tipo industriale e numerosi detrattori del paesaggio. Per tale motivo la sua sensitività risulta media.

I criteri utilizzati per la definizione della qualità del paesaggio sono riportati in tabella 20.

Le Unità di paesaggio 1, 2, 3, 4, 9, 14 hanno un'elevata qualità del paesaggio, in ragione della consistenza degli habitat naturali di pregio, relativamente integri (Unità 1, 9, 14) o della loro rappresentatività rispetto ai caratteri rurali locali (Unità 2, 3, 4). Tuttavia l'Unità 14 comincia ad essere occupata da insediamenti serricoli.
Le Unità 12 e 13, sono abbastanza integre dal punto di vista qualitativo, pur presentando edifici di recente costruzione con caratteri estranei al paesaggio.

Indicatori	Livello di sensitività BASSO	Livello di sensitività ALTO
Integrità	Degradato	Integro
Rappresentatività	Non rappresentativo	Rappresentativo
Stato complessivo dei singoli fattori	Numerosi elementi degradati	Singoli elementi in buono stato

Tabella 20. Criteri di valutazione della qualità del paesaggio

Le Unità 8, 10 e 11, hanno qualità paesaggistica bassa, in relazione alla fortissima pressione antropica, che ha portato alla compromissione delle risorse naturali, innescando un processo di perdita della biodiversità, ma anche l'impoverimento della qualità sociale e della capacità di riconoscere l'appartenenza al luogo da parte della popolazione.

Le restanti Unità hanno riportato valutazione media, perchè pur essendo in condizioni relativamente buone, sono meno rappresentative delle altre Unità di paesaggio. L'Unità 5, ha attualmente caratteri degli habitat steppici, ma trattandosi pur sempre di un bosco degradato in vegetazione erbacea, non gli è stata assegnata una qualità alta.

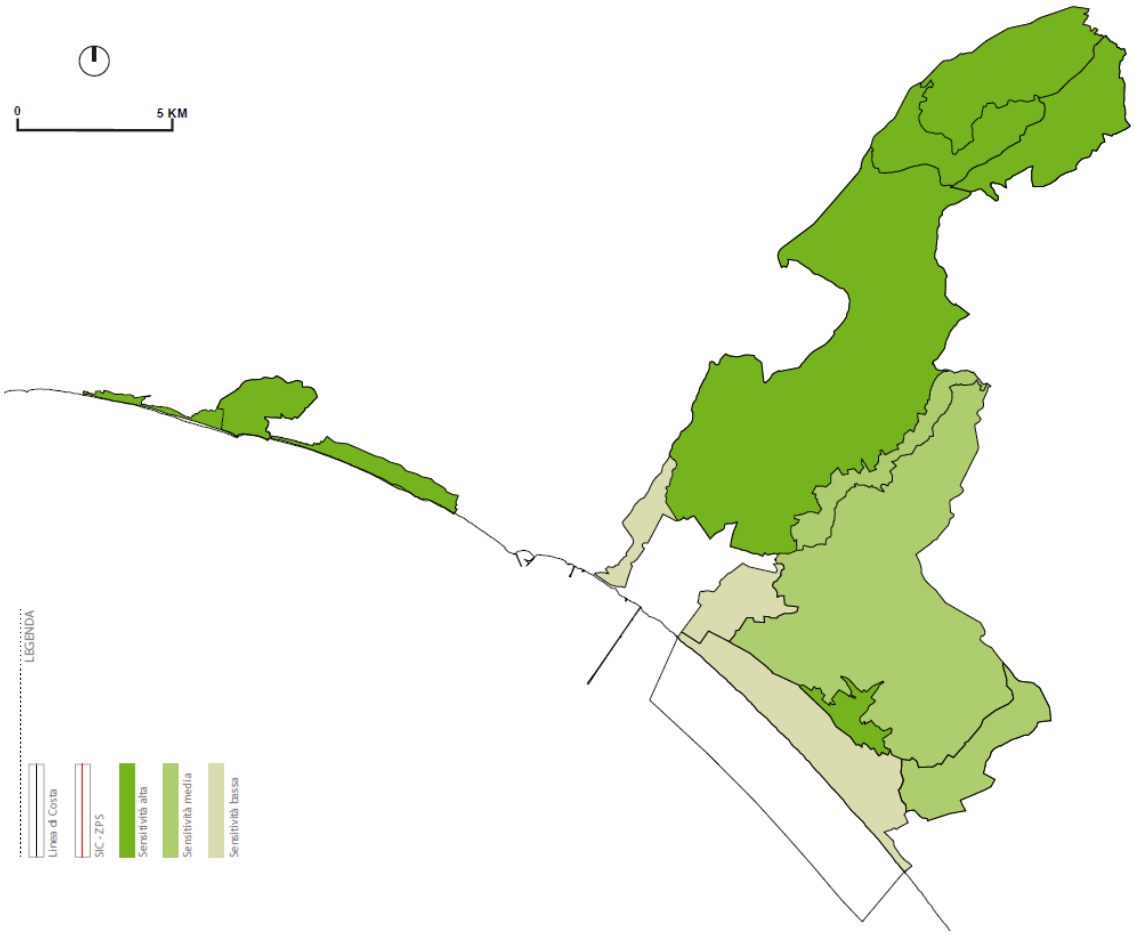


Tavola 26. Carta della qualità del paesaggio

Le informazioni relative alla valutazione del carattere naturale, antropico e percettivo, affiancati alla qualità di ogni paesaggio, sono stati riassunti nella carta della sensitività complessiva del carattere, dove sono riportati i singoli valori qualitativi.

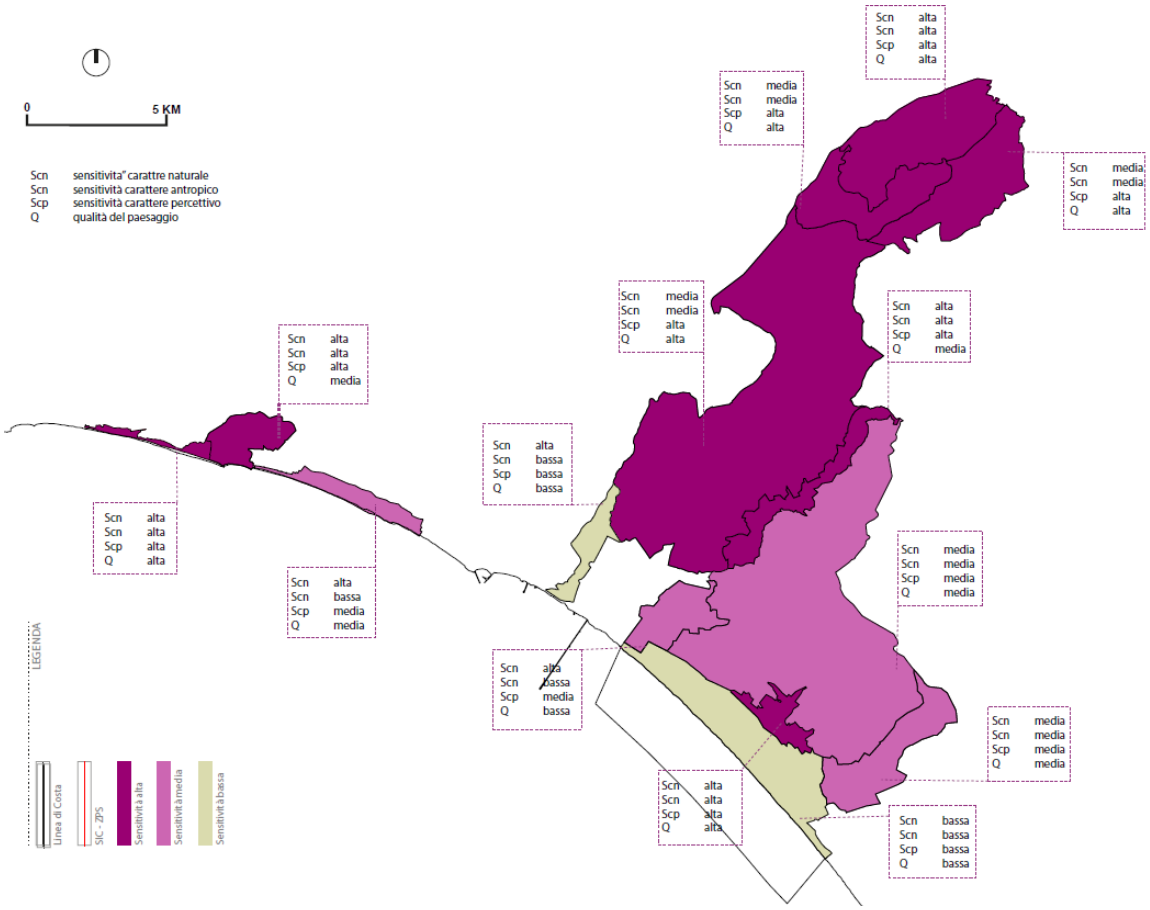


Tavola 27. Carta della sensitività complessiva del carattere

4.4.2 Sensitività visuale

I criteri a cui si è fatto riferimento per determinare la sensitività visuale sono riassunti nella tabella 21.

Indicatori	Livello di sensitività BASSO	Livello di sensitività ALTO
Visibilità generale	Visuali limitate da e verso il paesaggio	Densamente popolato, a piccola scala con borghi isolati Insediamenti orientati verso l'esterno Coni visivi da altopiani o cime
Topografia	Topografia piatta o poco ondulata Frequenti caratteri vegetali o costruiti	Topografia ondulata Pochi elementi vegetali o costruiti
Possibili misure di mitigazione	Possibilità di inserire barriere visive, ad esempio vegetali	Impossibilità di inserire barriere visive, ad esempio vegetali

Tabella 21. Criteri di valutazione della sensitività visuale

Le Unità 1, 5, 7 e 14 presentano una sensitività visuale alta in relazione alla topografia non regolare (Unità 1, 5, 14) e all'impossibilità di prevedere eventuali misure di mitigazione, anche a fronte di una frequentazione non molto alta dei paesaggi. Le Unità 1 e 5 sono le aree più alte del SIC/ZPS (tra i 330 e i 400 m s.l.m.) e sono ben visibili dalla Piana e dalla viabilità primaria che le costeggia in direzione Nord – Sud. L'Unità 7 è molto percepibile dalla viabilità che la fiancheggia poiché essa corre ad una quota superiore.
Le Unità 2, 3 sono paesaggi con visuali da e sulla Piana di Gela e altopiano di Niscemi. La loro sensitività visuale risulta dunque alta.

L'Unità 10 presenta sensitività alta perché attraversata da viabilità sopraelevata abbastanza frequentata; alta frequentazione anche nell'Unità 11.

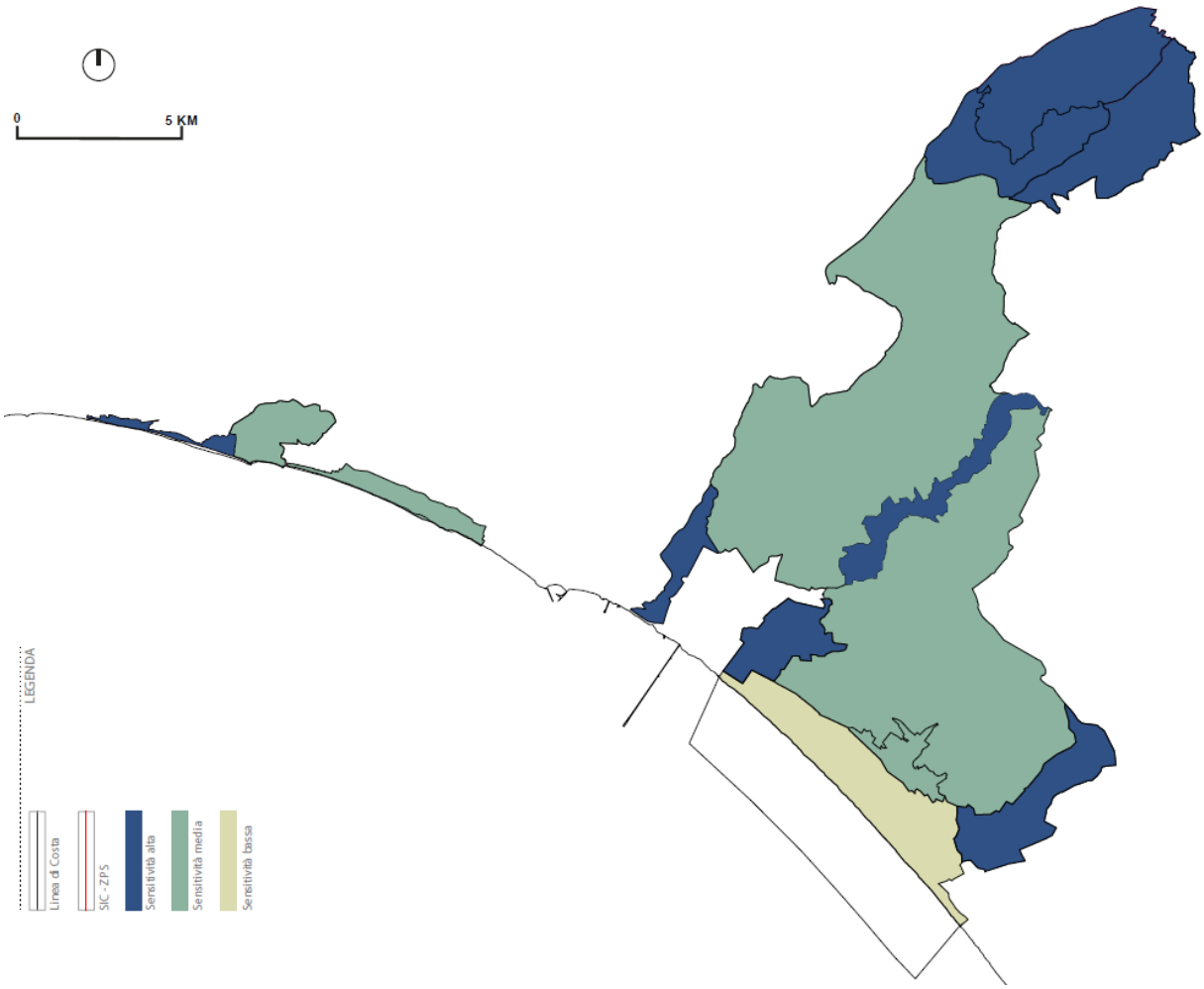


Tavola 28. Carta della sensitività visuale

L'Unità 8 è stata valutata con bassa sensitività visuale, poiché i luoghi non sono visibili dalla viabilità principale se non in rari scorci e perché qualunque tipologia di parco solare avrebbe un impatto visivo minore di quello delle esistenti strutture serricole.

Le restanti Unità sono state classificate con sensitività media perché i luoghi sono raramente molto frequentati (Unità 12) e sarebbe comunque possibile prevedere efficaci misure di mitigazione (Unità 4, 6).

4.4.3 Valore del Paesaggio

Il ***valore del paesaggio*** viene determinato generalmente sulla base della sua importanza a livello istituzionale o sociale e della sua rarità ed elevata biodiversità.

Poiché i criteri di valutazione devono essere ben correlati al caso studio, nell'area in questione, di alto interesse conservativo, ma con un impatto antropico estremamente importante, si è

ritenuto di dover dare un valore aggiuntivo ai caratteri di naturalità, tranquillità, valore scenico, là dove essi sono ancora presenti.

Tavola 29. Carta del valore del paesaggio

Nessuna Unità presenta un valore del paesaggio inferiore a medio, in relazione alla loro importanza per la conservazione della biodiversità, riconosciuta a livello istituzionale, come parti di siti della Rete Natura 2000.

L'Unità di paesaggio 9 (Lago Biviere) ha un valore eccezionale, per l'ulteriore riconoscimento di area umida di interesse internazionale per la protezione dell'avifauna (Convenzione di Ramsar) e per il suo valore a scala regionale, come più grande lago costiero. Tale Unità di paesaggio è inoltre un'oasi di naturalità e di pace.

Le Unità di paesaggio costiere 6, 8, 11, 12, 13 e 14, sono state valutate alte in relazione alla loro importanza di connessione tra mare ed entroterra, contenendo anche le foci dei fiumi che attraversano il sito SIC/ZPS. Le Unità 8, 12, 13 e 14 contengono inoltre fragili sistemi dunali che

occorre tutelare. L'Unità 13 (Torre di Manfria), è caratterizzata da importanti testimonianze architettoniche ed archeologiche.

Valore alto rivestono anche gli acquitrini temporanei dell'Unità 10 (Area umida Piana del Signore) e l'area fluviale dell'Unità 7 (Piana del fiume Dirillo).

Le Unità 2, 4 e 5 ospitano le specie dell'avifauna che vivono nelle aree substeppiche cerealicole e sono fortemente rappresentative.

L'Unità 1 ha un elevato valore per conservazione di habitat e specie e per essere un rifugio di naturalità in un territorio molto antropizzato. In essa sono presenti edifici del patrimonio rurale tradizionale. L'area ha inoltre un notevole valore scenico.

Sarebbe utile in questa fase, conoscere l'opinione della popolazione che vive, lavora o fruisce occasionalmente dei luoghi, riguardo al valore da assegnare al paesaggio.

4.4.4 Capacità del paesaggio

Per la definizione della capacità del paesaggio sono stati confrontati i risultati delle *sensitività del carattere e visuale* e della *qualità*, combinati con il *valore del paesaggio.* Nella tabella 22 sono riportati i criteri di valutazione del paesaggio.

Livello di Capacità	Descrizione
Alto	Bassa sensitività e basso valore del paesaggio. Indica che è possibile inserire parchi fotovoltaici senza variazioni significative del carattere del paesaggio.
Medio-alta Medio Medio-bassa	↑↓
Basso	Alta sensitività e alto valore del paesaggio. Indica che l'inserimento di parchi fotovoltaici comporterebbe variazioni significative del carattere del paesaggio e non è auspicabile.

Tabella 22. Criteri di valutazione della capacità del paesaggio

Poiché la capacità del paesaggio dipende dal valore attribuito al paesaggio, nessuna Unità di paesaggio è risultata avere un'alta capacità, tutte le Unità presentano, infatti, valore del paesaggio alto, in relazione al loro interesse conservativo. Tuttavia l'Unità 8, per le sue caratteristiche di elevato degrado, presenta una medio-alta capacità di accogliere parchi fotovoltaici.

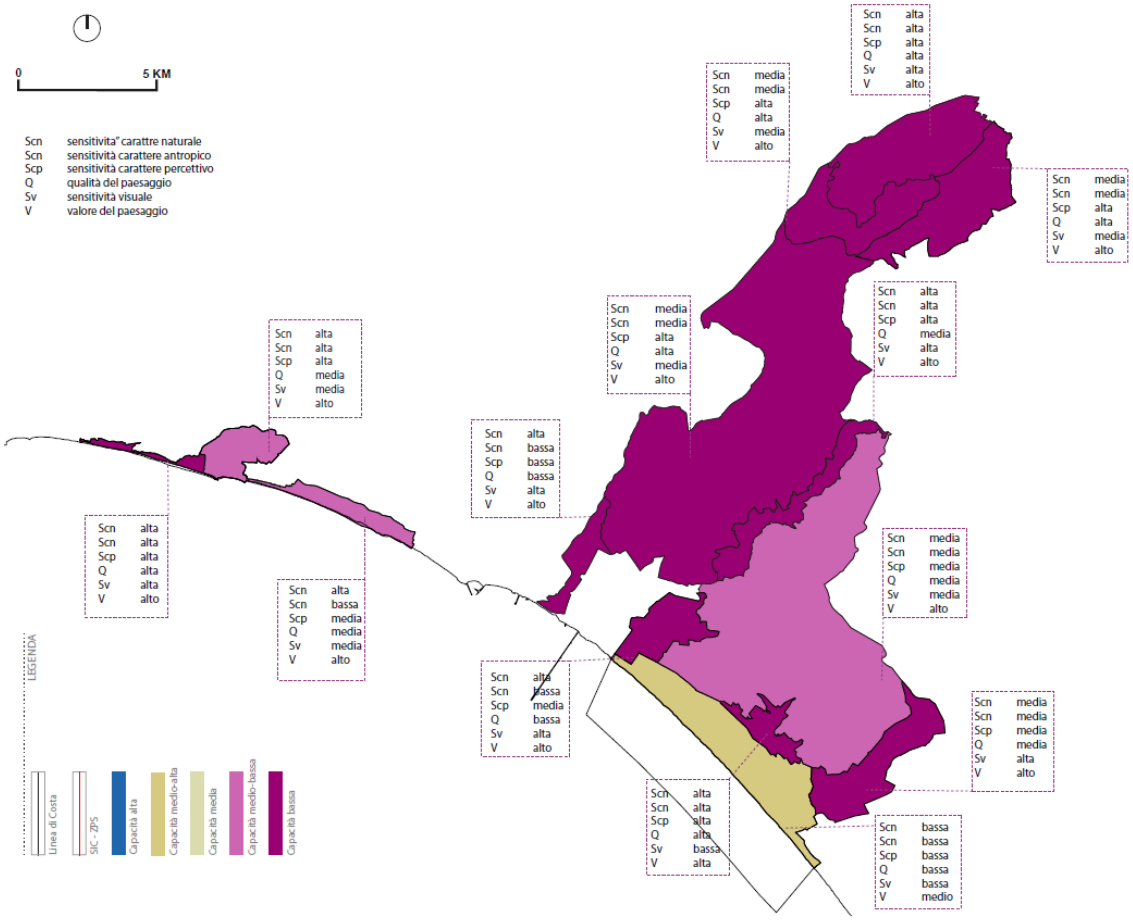


Tavola 30. Carta della capacità del paesaggio

Le Unità di Paesaggio 1, 9, 10 e 14 presentano una bassa capacità principalmente in ragione della loro rarità in ambito regionale o nazionale/internazionale.

Le Unità 7 e 11 hanno una bassa capacità in relazione all'importante funzione di connessione ecologica che possono svolgere.

Le Unità 2, 3, 4 e 5 presentano una bassa capacità in relazione alla loro rappresentatività, come territori steppici-cerealicoli ospitanti una ricca avifauna, ragione che ha determinato la designazione dell'area come sito Natura 2000. Queste Unità presentano inoltre elevata visibilità, per cui ogni nuovo manufatto risulterebbe molto percepibile.

Le restanti Unità presentano comunque una capacità media, poiché hanno tutte un alto valore, anche quando associato ad una bassa sensitività.

Unità	Sensitività carattere naturale	Sensitività carattere antropico culturale	Sensitività carattere percettivo	Qualità paesaggio	Sensitività complessiva carattere	Sensitività visuale	Valore paesaggio	Capacità
UP1	Alta	Alta	Alta	Alta	ALTA	Alta	Alto	**BASSA**
UP2	Media	Media	Alta	Alta	ALTA	Media	Alto	**BASSA**
UP3	Media	Media	Alta	Alta	ALTA	Media	Alto	**BASSA**
UP4	Alta	Media	Media	Alta	ALTA	Media	Alto	**BASSA**
UP5	Alta	Alta	Alta	Media	ALTA	Alta	Alto	**BASSA**
UP6	Media	Media	Media	Media	MEDIA	Media	ALto	**MEDIO-BASSA**
UP7	Media	Media	Media	Media	MEDIA	Alta	Alto	**BASSA**
UP8	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	BASSA	Bassa	Alto	**MEDIO-ALTA**
UP9	Alta	Alta	Alta	Alta	ALTA	Media	Alto	**BASSA**
UP10	Alta	Bassa	Media	Bassa	MEDIA	Alta	Alto	**BASSA**
UP11	Alta	Bassa	Bassa	Bassa	BASSA	Alta	Alto	**BASSA**
UP12	Alta	Bassa	Media	Media	MEDIA	Media	Alto	**MEDIO-BASSA**
UP13	Alta	Alta	Alta	Media	ALTA	Media	Alto	**MEDIO-BASSA**
UP14	Alta	Alta	Alta	Alta	ALTA	Alta	Alto	**BASSA**

Tabella 23. Matrice di valutazione della capacità del paesaggio

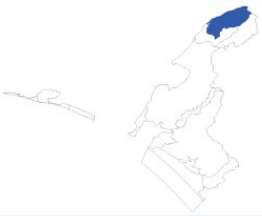
I dati di valutazione delle Unità di Paesaggio in relazione a sensitività del carattere, sensitività visuale, qualità e valore del paesaggio e dunque capacità del paesaggio sono stati riportati in specifiche schede da allegare alla descrizione delle Unità di Paesaggio e sono riassunti nella tabella 23.

Di seguito sono riportate le schede utilizzate per la valutazione della capacità del paesaggio.

UNITA DI PAESAGGIO '**MONTE URSITTO**' 1

VALORE DEL PAESAGGIO — ALTO

Il paesaggio è un sito ZPS della Rete Natura 2000. Riveste dunque un elevato valore ecologico per la presenza di habitat di specie e rappresenta un lembo di naturalità in un territorio fortemente antropizzato.
In esso sono presenti degli edifici del patrimonio rurale regionale, non vincolati.
Notevole valore scenico, tranquillità.



SENSITIVITA' DEL CARATTERE — ALTA

Naturale: Rilievi dalla morfologia aspra, con versanti incolti e formazioni di macchia mediterranea.Suoli mediamente permeabili non molto produttivi. Buon grado di connettività. Elevato rischio erosione di versanti e di incendi. **ALTA**

Antropico -culturale: Presenza di un'area archeologica, piccoli appezzamenti tradizionali coltivati a ulivo e vite. Strade che presentano forti cedimenti. Perdita Tracciati storici. **MEDIA**

Estetico-percettivo: Sensazione di marcatà naturalità, luoghi silenziosi, senso di isolamento, affioramenti di roccia bianca alternati alla vegetazione.
Paesaggio accidentato con forte caratterizzazione. Passaggi stretti con visuali limitate, alternati a grandi aperture sul paesaggio circostante. **ALTA**

Qualità del paesaggio: **ALTA**

SENSITIVITA' VISUALE — MEDIA

Visibiità: Luoghi quasi disabitati, con case sparse. E' presente una riserva di caccia. Visibile dall'altopiano del centro abitato di Niscemi. **BASSA**

Topografia: Accidentata. **ALTA**

Misure di mitigazione: Mediamente efficaci, con un'opportuna schermatura sarebbero poco visibili da vicino, resterebbero dei coni visivi dall'altopiano di Niscemi.

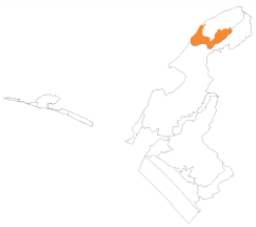
VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL PAESAGGIO — BASSA

In funzione dell'alto valore del paesaggio, della sua notevole qualità e medio-alta sensitività del carattere, a fronte di una media sensitività visuale, la capacità del paesaggio ad ospitare parchi fotovoltaici risulta bassa.

UNITA DI PAESAGGIO '**URSITTO SOTTANO E SERRALUNGA**' 2

VALORE DEL PAESAGGIO — **ALTO**

Il paesaggio è un sito ZPS della Rete Natura 2000. Riveste dunque un elevato valore ecologico per la presenza di habitat di specie. Sensazione di tranquillità.



SENSITIVITA' DEL CARATTERE — **ALTA**

Naturale: Morfologia ondulata dei depositi argillosi e alluvionali, presenza di una zona a calanchi. Habitat di specie. **ALTA**

Antropico -culturale: Presenza di edifici rurali di pregio, non vincolati, in stato di abbandono.
Colture tradizionali del seminativo asciutto e dei frutteti (prevalentemente mandorli e olivi).
Presenza di una grande discarica e di elettrodotti dell'alta tensione
Tracciato stradale storico non evidenziato.**MEDIA**

Estetico-percettivo: Sensazione di armonia ed equilibrio, paesaggio aperto
Visuale sulla sottostante Piana di Gela e e sugli altopiani di Niscemi e Caltagirone. **ALTA**

Qualità del paesaggio: Paesaggio abbastanza integro. **ALTA**

SENSITIVITA' VISUALE — **MEDIA**

Visibiità: Il paesaggio aperto è ben visibile dall'altopiano di Niscemi e dalla viabilità principale di accesso alla cittadina. E' inoltre visibile dal Poggio dell'Unità 1. **ALTA**

Topografia: Mediamente ondulata con frequenti caratteri vegetali. **MEDIA**

Misure di mitigazione: Mediamente efficaci, con un'opportuna schermatura sarebbero poco visibili da vicino, resterebbero visibili dall'altopiano di Niscemi. **MEDIA**

VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL PAESAGGIO — **MEDIO-BASSA**

In relazione dell'alto valore del paesaggio, della sua buona qualità e medio-alta sensitività del carattere,
E di una medio-alta sensitività visuale, la capacità del paesaggio ad ospitare parchi fotovoltaici risulta bassa.

UNITA DI PAESAGGIO '**PIANO MURO RIZZO E LENZE DI BUDICIANO**' 3

VALORE DEL PAESAGGIO	ALTO

Il paesaggio è un sito ZPS della Rete Natura 2000. Presenta una ricca vegetazione alveo-ripariale a canneti e tamerici ed un elevato valore ecologico per la presenza di habitat di specie. Valore scenico, naturalità, ensazione di tranquillità. Le aree pianeggianti coltivate presentano un'alta valenza paesaggistica che è necessario preservare.

SENSITIVITA' DEL CARATTERE	ALTA

Naturale: Vegetazione alveo-ripariale a canneti e tamerici, il fiume scorre a tratti incassato in un canyon. Aree inquinate da discariche abusive e dagli scarichi fognari della città di Niscemi. Alta valenza connettiva. **ALTA**

Antropico -culturale: Presenza di edifici rurali, non vincolati, e di aree archeologiche in stato di abbandono. Impronta tecnica di condotta d'acqua e elettrodotti dell'alta tensione Tracciato stradale storico non evidenziato. **MEDIA**

Estetico-percettivo: L'Unità di paesaggio presenta un notevole valore scenico, dato dal fiume che scorre incassato a tratti formando canyon e dalle belle visuali sul territorio circostante. **ALTA**

Qualità del paesaggio: Ambito fluviale con caratteristiche di degrado, presenza di imponenti detrattori del paesaggio. **MEDIA**

SENSITIVITA' VISUALE	MEDIA

Visibiità: Il paesaggio aperto è ben visibile dall'altopiano di Niscemi e dalla viabilità principale di accesso alla cittadina. E' inoltre visibile dal Poggio dell'Unità 1. **ALTA**

Topografia: Piatta, ma con tratti in cui il fiume Maroglio scorre incassato. **MEDIA**

Misure di mitigazione: Mediamente efficaci, con un'opportuna schermatura sarebbero poco visibili da vicino, resterebbero visibili dall'altopiano di Niscemi. **MEDIA**

VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL PAESAGGIO	MEDIO-BASSA

In relazione dell'alto valore del paesaggio, della sua buona qualità e medio-alta sensitività del carattere, E di una media sensitività visuale, la capacità del paesaggio ad ospitare parchi fotovoltaici risulta bassa.

UNITA DI PAESAGGIO '**PIANA DI GELA**' 4

VALORE DEL PAESAGGIO	**ALTO**

Il paesaggio, degno di essere tutelato e valorizzato, è quello di un'ampia fertile pianura, ricca di acque, in cui predomina il seminativo, habitat di caccia, sosta e nidificazione di numerose specie dell'avifauna migratoria.
Valore scenico delle colline dell'altopiano di Niscemi che si configurano come contrafforti inclinati rispetto alla piana.
I vigneti, gli oliveti, i mandorleti, gli agrumeti ed i frutteti, poco estesi rispetto ai

SENSITIVITA' DEL CARATTERE	**ALTA**

Naturale: Sistema ambientale di notevole valenza ecologica. La presenza di numerose specie dell'avifauna stanziale e migratoria, ne fanno uno dei luoghi più interessanti di tutta la Sicilia, dal punto di vista conservazionistico.
Presenza di aree inquinate da pozzi petroliferi. Alta valenza connettiva. **ALTA**

Antropico -culturale: Il paesaggio è fortemente caratterizzato dalla presenza di antichi edifici rurali, di piccole e grandi dimensioni, un tempo centri vitali dell'ambiente agricolo. Oggi, la maggior parte risultano abbandonati ed in alcuni casi diruti. In località Grotticelli, sulla sinistra del Fiume Gela, in prossimità del bivio Ponte Olivo, si trova l'omonimo sito archeologico(catacombe paleocristiane). Sul fiume Gela, in Contrada Grotticelli, si trova la più antica diga di Sicilia, fatta eseguire sin dal 1563 dalla Casa Ducale di Terranova.
Le località sopradescritte rientrano all'interno di un'area sottoposta a tutela paesaggistica per effetto del D.A. n° 2681 del 10/8/1991 "Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona del Castelluccio ricadente nel comune di Gela". In territorio di Niscemi, in località Petrusa, è presente un sito archeologico (Villa e sepolcro di età romana imperiale) vincolato con D.A. n° 5764 del 13/06/1992. **ALTA**

Estetico-percettivo: Ai margini dell'UP, all'esterno della ZPS, su una collina di gesso, si erge maestoso il Castelluccio un tempo posto a guardia della costa e a difesa del percorso verso l'interno lungo la valle del fiume. Valore scenico delle colline di Niscemi e delle ampie visuali su tutta la pianura.

Qualità del paesaggio: ALTA

SENSITIVITA' VISUALE	**MEDIA**

Visibiità: Il paesaggio è ben visibile dall'altopiano di Niscemi e dala viabilità principale di accesso alla città di Gela. **ALTA**

Topografia: Piatta. **BASSA**

Misure di mitigazione: Mediamente efficaci, con un'opportuna schermatura sarebbero poco visibili da vicino, resterebbero visibili dall'altopiano di Niscemi. **MEDIA**

VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL PAESAGGIO	**BASSA**

In relazione dell'alto valore del paesaggio, della sua buona qualità e alta sensitività del carattere, e alla media sensitività visuale, la capacità del paesaggio ad ospitare parchi fotovoltaici risulta bassa

UNITA DI PAESAGGIO 'CALANCHI DI NISCEMI' 5

VALORE DEL PAESAGGIO — ALTO

Il paesaggio è un sito ZPS della Rete Natura 2000. Riveste un elevato valore ecologico per la presenza di habitat di specie e rappresenta un lembo di naturalità in un territorio molto antropizzato.
Le colline dell'altopiano di Niscemi (circa 320 m slm), si configurano come contrafforti inclinati rispetto alla Piana di Gela di cui costituiscono il limite orientale. Su tali argille è impostato un vasto sistema calanchifero che rappresenta l'elemento caratterizzante dell'Unità di Paesaggio. Notevole valore scenico. Silenzio.

SENSITIVITA' DEL CARATTERE — ALTA

Naturale: Versanti incolti e calanchivi. Suoli non produttivi. Buon grado di connettività. Elevato rischio di erosione dei versanti e di incendi. La vegetazione è quella tipica dei suoli argillosi. Negli ultimi anni in quest'area hanno nidificato diverse coppie di cicogne. **ALTA**

Antropico -culturale: Presenza di una torre storica. **ALTA**

Estetico-percettivo: Sensazione di marcata naturalità, luoghi tranquilli e silenziosi. I tratti accessibili tramite strade carrabilli permettono una vista panoramica su tutta la Piana di Gela, fino al mare. **ALTA**

Qualità del paesaggio: Bosco degrato.**Media**

SENSITIVITA' VISUALE — ALTA

Visibilità: Luoghi disabitati, case sparse. Visibile verso e dalla Piana di Gela. **ALTA**

Topografia: Accidentata. **ALTA**

Misure di mitigazione: Inefficaci. **ALTA**

VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL PAESAGGIO — BASSA

In relazione dell'alto valore del paesaggio, della sua alta sensitività del carattere e visuale, la capacità del paesaggio ad ospitare parchi fotovoltaici risulta bassa

UNITA DI PAESAGGIO 'VALLIVO COLLINARE DEI FIUMI VALLE TORTA E VALLE PRIOLO' 6

VALORE DEL PAESAGGIO — **ALTO**

Il paesaggio è un sito ZPS della Rete Natura 2000. Riveste un elevato valore ecologico per la presenza di habitat di specie. La presenza di diverse colture sviluppate su piccoli appezzamenti, genera la trama tipica dei "mosaici colturali", che caratterizza questa Unità di Paesaggio.
Degni di tutela e di valorizzazione sono i corsi d'acqua che danno il nome all'Unità.

SENSITIVITA' DEL CARATTERE — **ALTA**

Naturale: Colline coltivate con pendici ricoperte di vegetazione erbacea ed attraversate dal corso dei fiumi che danno il nome all'Unità di paesaggio. **ALTA**

Antropico -culturale: Piano Stella costituisce la sommità di una collina coltivata a seminativo ed uliveto, i cui fianchi sono ricoperti di vegetazione spontanea.
L'edilizia rurale tradizionale è molto diffusa in quest'area, testimonianza storica della presenza dell'uomo e allo stesso tempo rifugio per l'avifauna, in quanto abbandonata. **ALTA**

Estetico-percettivo: Visuali panoramiche sull'area costiera. Sensazione di tranquillità e riposo. **ALTA**

Qualità del paesaggio: Osservando il paesaggio dai pianori o alcuni tratti stradali in quota, è visibile l'estensione di plastica delle serre a sud del Biviere. **MEDIA**

SENSITIVITA' VISUALE — **MEDIA**

Visibiità: Le pendici dell'altopiano sono visibili dalla costa e dalla SS. SIracusa-Agrigento. **MEDIA**

Topografia: Ondulata con frequenti caratteri vegetali.**MEDIA**

Misure di mitigazione: Efficaci sull'altopiano, inefficaci sulle pendici. **MEDIA**

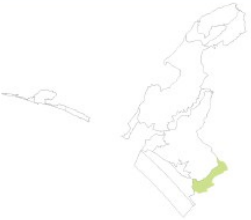
VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL PAESAGGIO — **MEDIO_BASSA**

In relazione dell'alto valore del paesaggio, della sua buona qualità ed alta sensitività del carattere,
E di una media sensitività visuale, la capacità del paesaggio ad ospitare parchi fotovoltaici risulta bassa.

UNITA DI PAESAGGIO 'PIANA DEL FIUME DIRILLO' 7

VALORE DEL PAESAGGIO **ALTO**

Il paesaggio è un sito ZPS della Rete Natura 2000. Riveste un elevato valore ecologico per la presenza di habitat di specie e del corso d'acqua che influisce sui livelli idrici del Lago Biviere. Presenza di aree archeologiche limitrofe. Sensazione di tranquillità.



SENSITIVITA' DEL CARATTERE **ALTA**

Naturale: Il fiume un tempo navigabile, è quasi impercettibile circondato dalle coltivazioni. Non è presente la fascia ripariale. Alta valenza connettiva. **ALTA**

Antropico -culturale: Il paesaggio della Piana del Dirillo è quello di una distesa si appezzamenti di seminativi irrigui, disegnati nettamente sul terreno, che testimoniano l'importanza della risorsa agricola in questa zone. Il territorio a margine dell'area d'interesse è ricco di siti archeologici. **ALTA**

Estetico-percettivo: Visuali panoramiche sull'area costiera. Sensazione di tranquillità e riposo. **ALTA**

Qualità del paesaggio: Osservando il paesaggio dai pianori o alcuni tratti stradali in quota, è visibile l'estensione di plastica delle serre a sud del Biviere. **MEDIA**

SENSITIVITA' VISUALE **MEDIA**

Visibiità: Le pendici dell'altopiano sono visibili dalla costa e dalla SS. SIracusa-Agrigento. **MEDIA**

Topografia: Ondulata con frequenti caratteri vegetali. **MEDIA**

Misure di mitigazione: Efficaci sull'altopiano, inefficaci sulle pendici. **MEDIA**

VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL PAESAGGIO **MEDIO_BASSA**

In relazione dell'alto valore del paesaggio, della sua buona qualità ed alta sensitività del carattere,
E di una media sensitività visuale, la capacità del paesaggio ad ospitare parchi fotovoltaici risulta bassa.

UNITA DI PAESAGGIO 'MACCONI DI GELA' 8

VALORE DEL PAESAGGIO	ALTO

Il paesaggio è un sito sic/ZPS della Rete Natura 2000. L'area era, fino al secolo scorso uno degli habitat dunali più estesi d'Italia. Presenta aspetti di notevole interesse ambientale e paesaggistico

SENSITIVITA' DEL CARATTERE	BASSA

Naturale: Il paesaggio delle dune (Macconi) disposte in fasce larghe e compatte, è stato fortemente modificato dall'impianto delle serre.
I suoli permeabili sono molto inquinati e rischiano di compromettere la falda sottostante. Rari lembi di vegetazione residuale in qualche caso anche con essenze alloctone. **MEDIA**

Antropico -culturale: Una distesa compatta di serre occupa tutta l'area. Gli edifici rurali tradizionali, in stato di abbandono sono soffocati dai muri di plastica, così come le nuove tipologie edilizie, estranee ai caratteri del territorio ed in larga parte abusive. La fitta rete poderale ricalca in parte la rete viaria storica ma tale carattere non è in alcun modo evidenziato e risulta difficilmente praticabile. **BASSA**

Estetico-percettivo: Muri di plastica impediscono ogni visuale. Altro elemento detrattore è la presenza di cumuli di plastica dimessa lungo le stradelle o in qualche "isola". **BASSA**

Qualità del paesaggio: Le serre sorgono su tutto il cordone dunale, spingendosi a ridosso della battigia ed occupando gran èarte della duna, sia nella sua porzione interna, sia nella parte dove essa è mobile. **BASSA**

SENSITIVITA' VISUALE	BASSA

Visibiità: Il paesaggio è visibile solo dalla viabilità secondaria ed interpoderale. **BASSA**

Topografia: Poco ondulata.**BASSA**

Misure di mitigazione: Abbastanza efficaci. **BASSA**

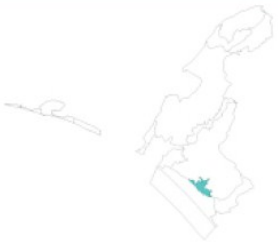
VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL PAESAGGIO	MEDIO_ALTA

In relazione dell'alto valore del paesaggio, della sua pessima qualità e bassa sensitività del carattere e visuale, la capacità del paesaggio ad ospitare parchi fotovoltaici risulta medio-alta.

UNITA DI PAESAGGIO **'AREA UMIDA DEL LAGO BIVIERE DI GELA'** 9

VALORE DEL PAESAGGIO — ALTO

Il paesaggio è un sito SIC/ZPS della Rete Natura 2000 e Sito RAMSAR. Riveste un elevato valore ecologico per la presenza di habitat di specie dell'avifauna migratroia e stanziale.Coni visivi panoramici sul lago. Silenzio, senso di tranquillità e marcata naturalità.



SENSITIVITA' DEL CARATTERE — ALTA

Naturale: Boschetti di tamerice, canneto a vegetazione palustre con cannuccia di palude (Phragmites australis) tife, scirpi e giunchi formano un fitto cordone di verde, che accoglie una miriade di animali che vi nidificano e vi trovano rifugio. L'interesse naturalistico di questo ecosistema è legato anche alla presenza di una ricca erpetofauna, nonché da una variegata e interessantissima entomofauna. **ALTA**

Antropico -culturale: Presenza di edilizia rurale tradizionale, appezzamenti agricoli tradizionali. **MEDIA**

Estetico-percettivo: Sensazione di marcatà naturalità, luoghi silenziosi.
I tratti accessibili tramite strade carrabili permettono una vista panoramica di tutta la piana di Gela, fino al mare. **ALTA**

Qualità del paesaggio: **ALTA**

SENSITIVITA' VISUALE — BASSA

Visibiità: Luoghi poco frequentati, non molto visibile dalla viabilità principale che li costeggia.. **BASSA**

Topografia:
Poco ondulata.**BASSA**

Misure di mitigazione: Poco efficaci. **MEDIA**

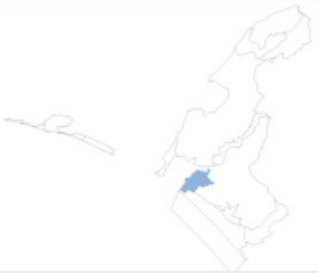
VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL PAESAGGIO — BASSA

In funzione dell'eccezionale valore del paesaggio, della sua buona qualità e alta sensitività del carattere, a fronte di una media sensitività visuale, la capacità del paesaggio ad ospitare parchi fotovoltaici risulta bassa.

UNITA DI PAESAGGIO '**AREA UMIDA DI PIANA DEL SIGNORE**' 10

VALORE DEL PAESAGGIO — ALTO

Il paesaggio è un sito ZPS della Rete Natura 2000. Riveste un elevato valore ecologico per la presenza di habitat e specierare e minacciate. L'area, caratterizzata dalla presenza dell'acqua (pantani, foce del fiume Valle Priolo e fascia costiera) costituisce un raro ambiente retrodunale di acquitrini temporanei, con piccoli canali di drenaggio, fossi, leggere depressioni e pozze che si allagano nel periodo piovoso e spesso permangono per tutta l'estate.



SENSITIVITA' DEL CARATTERE — MEDIA

Naturale: Ecosistema temporaneo e instabile, merita di essere protetto, sia per la rarità dell'ecosistema sia per la presenza di una ricca ed interessante flora e fauna acquatica.La vegetazione muta a seconda dell'altezza s.l.m. e dalla durata della presenza dell'acqua sul suolo con piante ripali, fragmiteti, giuncheti e salicornieti che creano gli habitat adatti alla nidificazione di numerose specie.. **ALTA**

Antropico -culturale: Forte pressione antropica (cave, discarica, tratto di fiume incanalato nella raffineria, strada che taglia l'area dei pantani, autostrada Gela-Catania in progetto).
Nei pressi sono presenti antichi fabbricati rurali di notevole interesse. **MEDIA**

Estetico-percettivo: Visuali ampie. Sensazione di naturalità. Forte presenza di detrattori. **ALTA**

Qualità del paesaggio: Detrattori visivi costituiti dalla viabilità, dall'area industriale e dall'area cimiteriale di recente costruzione. **BASSA**

SENSITIVITA' VISUALE — MEDIA

Visibiità: Visibile dalle colline circostanti e dalla viabilità principale. **ALTA**

Topografia: Depressione. **MEDIA**

Misure di mitigazione: Efficaci in alcuni punti. **MEDIA**

VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL PAESAGGIO — BASSA

In relazione dell'alto valore del paesaggio, alla sua bassa qualità e media sensitività del carattere e visuale, la capacità del paesaggio ad ospitare parchi fotovoltaici risulta bassa.

UNITA DI PAESAGGIO **'FOCE DEL FIUME GELA'** 11

VALORE DEL PAESAGGIO **ALTO**

L'UP è di estremo interesse paesaggistico per le potenzialità che offre ai fini della riqualificazione del paesaggio locale, in cui insistono anche importanti siti archeologici (Acropoli, il bosco Littorio con l'Emporio, Bilatemi con un santuario consacrato ad Demetra Thesmophoros, del VII-IV secolo a.c., Emporio) e spazi destinati a verde

SENSITIVITA' DEL CARATTERE **MEDIA**

Naturale: Dal punto di confluenza dell'asta fluviale, il fiume Gela prosegue per circa 3 km fino al mare, attraversando l'abitato cittadino sul lato orientale e intersecando i collegamenti stradali e ferroviari della città stessa e sfocia nel mar mediterraneo con un fronte di un centinaio di metri su cui si imposta l'estuario del fiume. **ALTA**

Antropico -culturale: L'area si trova a Sud est dell'acropoli di Gela, presenza di infrastrutture e capannoni industriali **MEDIA**

Estetico-percettivo: Paesaggio caotico, con numerosi elementi di differente forma e colore che si sovrappongono e su cui spicca la vista della raffineria limitrofa. **BASSA**

Qualità del paesaggio: Ambito fluviale fortemente antropizzato ai margini Presenza di numerosi detrattori. **BASSA**

SENSITIVITA' VISUALE **MEDIA**

Visibiità: Il paesaggio è ben visibile dall'area archeologica dell'acropoli di Gela. **ALTA**

Topografia: Piatta. **BASSA**

Misure di mitigazione: Poco efficaci. **ALTA**

VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL PAESAGGIO **BASSA**

In relazione dell'alto valore del paesaggio e media sensitività del carattere e sensitività visuale, la capacità del paesaggio ad ospitare parchi fotovoltaici risulta bassa..

UNITA DI PAESAGGIO '**POGGIO ARENA E MONTE LUNGO**' 12

VALORE DEL PAESAGGIO — **ALTO**

L'area SIC/ZPS rappresenta uno dei rari lembi di litorale sabbioso di pregio ambientale ancora esistenti, dove è ancora possibile osservare specie vegetali e animali di notevole interesse.

SENSITIVITA' DEL CARATTERE — **ALTA**

Naturale: Area collinare costiera, nella zona limitrofa al Poggio Arena si trovavano dei pantani temporanei. **ALTA**

Antropico -culturale: Aree collinari coltivate a seminativo asciutto.
Nella parte bassa vicino al mare, insediamenti turistici. **MEDIA**

Estetico-percettivo: Visuale dalla cima della collina sul mare a sulla retrostante piana di Gela, in basso visali chiuse dalla presenza degli edifici.Paesaggio abbastanza caotico nela località turistica, ordinato e leggibile in collina. **ALTA**

Qualità del paesaggio: Nel complesso il paesaggio è abbastanza integro se si escludono gli insediamenti turistici della parte vicina alla linea di costa. **MEDIA**

SENSITIVITA' VISUALE — **MEDIA**

Visibiità: Il paesaggio è visibile solo dalla viabilità principale di collegamento tra Gela ed Agrigento. **MEDIA**

Topografia: Rilievo collinare. **ALTA**

Misure di mitigazione: Efficaci alla base della collina, inefficaci sulle pendici. **MEDIA**

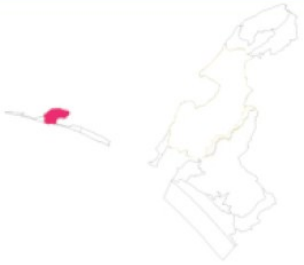
VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL PAESAGGIO — **BASSA**

In relazione dell'alto valore del paesaggio, alla sua media qualità e sensitività visuale, e alla alta sensitività del carattere, la capacità del paesaggio ad ospitare parchi fotovoltaici risulta bassa.

UNITA DI PAESAGGIO **'TORRE DI MANFRIA'** 13

VALORE DEL PAESAGGIO — ALTO

Il paesaggio è un sito SIC/ZPS della Rete Natura 2000 e Sito RAMSAR. Riveste un elevato valore ecologico per la presenza di habitat di specie dell'avifauna migratroia e stanziale.Coni visivi panoramici sul mare e sulla piana retrostante. Silenzio, senso di tranquillità. La Torre di Manfria è uno fra i monumenti di maggiore interesse storico- architettonico dell'area di Gela, degno di tutela e valorizzazione.
L'UP è caratterizzata anche da importanti testimonianze archeologiche (Manfria Monumenti) ed etnoantropologiche (edilizia rurale, cave, ecc.), e attraversato da percorsi storici.



SENSITIVITA' DEL CARATTERE — ALTA

Naturale: Rilievo costiero, calcarenitico, presenta cedimenti sul fronte mare. **ALTA**

Antropico -culturale: Presenza di uno dei beni storici di maggior interesse dell'area. Torre di avvistamento costiera. **MEDIA**

Estetico-percettivo: Luoghi silenziosi. Le strade poco frequentate permettono coni panoramici di tutta la piana di Gela e sulla costa. **ALTA**

Qualità del paesaggio: Il paesaggio è abbastanza integro, pur presentando alcuni edifici con caratteri estranei al paesaggio. **MEDIA**

SENSITIVITA' VISUALE — ALTA

Visibiità: Luoghi poco frequentati. Visibili dal mare e dalla strada statale che fiancheggia il rilievo. **MEDIA**

Topografia: Rilievo collinare. **ALTA**

Misure di mitigazione: Inefficaci. **ALTA**

VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL PAESAGGIO — BASSA

In relazione dell'alto valore del paesaggio, alla sua media qualità e alla alta sensitività del carattere e visuale, la capacità del paesaggio ad ospitare parchi fotovoltaici risulta bassa.

UNITA DI PAESAGGIO '**DUNE DI MANFRIA E DESUSINO**' 14

VALORE DEL PAESAGGIO — ALTO

Il paesaggio è un sito SIC/ZPS della Rete Natura 2000 e Sito RAMSAR. Riveste un elevato valore ecologico per la presenza di habitat di specie dell'avifauna migratroia e stanziale.
Ambiente dunale.

SENSITIVITA' DEL CARATTERE — ALTA

Naturale: Habitat dunale, suoli permeabili. **ALTA**

Antropico -culturale: Presenza di alcuni insediamenti serricoli nella parte più interna. **MEDIA**

Estetico-percettivo: Luoghi silenziosi, ad alta naturalità, senso di libertà e lontananza. **ALTA**

Qualità del paesaggio: Il paesaggio è abbastanza integro, ma alcuni insediamenti serricoli cominciano ad occupare i luoghi. **MEDIA**

SENSITIVITA' VISUALE — ALTA

Visibiità: L'insenatura è costaggiata dalla strada statale Siracusa-Trapani. **MEDIA**

Topografia: Dune. **ALTA**

Misure di mitigazione: Inefficaci. **ALTA**

VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DEL PAESAGGIO — BASSA

In relazione dell'alto valore del paesaggio, alla sua media qualità ed alla alta sensitività del carattere e sensitività visuale, la capacità del paesaggio ad ospitare parchi fotovoltaici risulta bassa.

4.4.5 Definizione degli impatti potenziali

Una volta determinata la capacità delle varie Unità di paesaggio ad accogliere parchi fotovoltaici, resta da stabilite l'eventuale potenziale impatto di tali strutture.

La determinazione dell'impatto è relativa alla sua '***significatività*** '. Ogni forma di sviluppo produce degli effetti sul paesaggio che possono variare in relazione alle dimensioni del cambiamento e alle misure di mitigazione prese per ridurre tali effetti. Nonostante le misure di mitigazione gli effetti possono ancora risultare significativi. Tale significatività può essere temporanea o permanente, reversibile o irreversibile. La significatività inoltre è sempre relativa ad un contesto specifico, locale, regionale, nazionale o internazionale e alle caratteristiche della struttura produttiva proposta (Benson et al., 2004). La valutazione della significatività può essere fatta quindi solo caso per caso.

La scheda riportata in figura 35 riassume il processo di valutazione che conduce alla determinazione della significatività degli effetti prodotti dall'inserimento nel paesaggio di un parco solare fotovoltaico. Essa sarà completata in seguito alla redazione dell'ipotesi progettuale.

Valutazione Impatto Potenziale di un parco solare

	Sensitività Carattere	Sensitività Visuale	Valore del Paesaggio	Capacità del Paesaggio	Componente	Descrizione Effetti	Indicatore	Significatività Impatto	Mitigazione/ Compensazione
Sistema naturale	ALTA MEDIA BASSA	ALTA MEDIA BASSA	ALTO MEDIO BASSO	ALTA MEDIO-ALTA MEDIA MEDIO-BASSA BASSA	Acqua				
						Perdita capacità di ritenuta (per impermeabilizzazione) Inquinamento falda freatica (per apporto di sostanze nocive) Diminuzione della qualità della falda (solo in casi isolati)	Valutazione qualitativa	Positivo Reversibile Negativo Irreversibile Nullo	
					Clima				
						Modifica microclima sotto e sopra i moduli Perturbazione dell'arrivo di aria fredda (solo in casi isolati) Modifica condizioni di irraggiamento (solo in casi isolati)	Valutazione qualitativa		
					Suolo				
						Consumo di suolo Impermeabilizzazione - Compattazione Movimento terra Erosione Inquinamento temporaneo (chimico, sonoro, luminoso) Modifica substrato	Superfice in mq Superfice in mq Volume spostato Valutazione qualitativa Valutazione qualitativa Valutazione qualitativa		
					Flora				
						Perdita di vegetazione per impermeabilizzazione Perturbazione di biotopi contigui Modifica copertura vegetale rispetto allo stato iniziale Modifica permanente di fattori abiotici e dunque di vegetazione Modifica spettro delle specie Perdita specie eliofile	Superfice in mq Valutazione qualitativa Grado di diversità Valutazione qualitativa Valutazione qualitativa N. habitat e specie prioritari		
					Fauna				
						Disturbo per rumori di cantiere Perdita habitat delle specie Modifica/disturbo dei biotopi vicini(luoghi di nidificazione..) Perdita luogo nidificazione (per specie sensibili di uccelli di campo) Modifica dell'habitat (per specie amanti del calore e secco) Mortalità o ferimento per effetto attrazione (polarizzazione luce) Recinzioni/Confisca del biotopo (per mammiferi) Isolamento e frammentazione degli habitat Perdita/modifica corridoi ecologici(per effetto barriera) Modifica dell'uso degli spazi	Valutazione qualitativa Superfice in mq Valutazione qualitativa Superfice in mq Valutazione qualitativa Numero casi Superfice in mq/ml Valutazione qualitativa Valutazione qualitativa Valutazione qualitativa		
Sistema antropico-culturale	ALTA MEDIA BASSA				Uso del suolo				
						Perdita superfici coltivabili Perdita mosaico agricolo tradizionale Modifica trama agricola	Superfice in mq Valutazione qualitativa MI di percorsi agricoli		
					Beni culturali				
						Impronta tecnica Disturbo visibilità/ fruizione Perdita qualità intrinseche	Valutazione qualitativa Presenza e distanza beni storici Valutazione qualitativa		
					Popolazione				
						Effetti ottici Radiazioni elettromagnetiche Modifica accessi/viabilità Perdita spazi liberi di prossimità	Valutazione qualitativa Valutazione qualitativa presenza infrastrutture Superfice in mq		
Sistema estetico- percettivo	ALTA MEDIA BASSA				Qualità visuale				
						Diminuzione qualità visuale/Punti panoramici Perdita valore scenico Barriere visuali	Coni visivi/visuali libere/flussi Valutazione qualitativa altezza e superfici ostruite		
					Identità				
						Modifica elementi dominanti Modifica integrità paesaggio Impronta tecnica Perdità unicità paesaggio Perdita memoria dei luoghi	Valutazione qualitativa		
					Funzione Paesaggio				
						Diminuzione funzione per impronta tecnica sul paesaggio Perdita superfici ricreative	Valutazione qualitativa,strutture turistiche Superfice in mq		

Figura 35. Matrice di valutazione degli impatti potenziali

5. RECUPERO DEL SISTEMA RURALE COSTIERO ATTRAVERSO UN PROGETTO DI PAESAGGIO

5.1. Progettazione di dettaglio

La valutazione della capacità del paesaggio ad accogliere impianti fotovoltaici ha consentito di individuare le aree del SIC/ZPS maggiormente idonee a tale scopo.
Affinché i risultati conseguiti possano essere testati è utile procedere alla progettazione di dettaglio di un'area delimitata, coincidente con una delle Unità di Paesaggio identificate.
Pertanto, sulla base del quadro conoscitivo e delle valutazioni effettuate, è stato elaborato un *progetto di paesaggio* dove l'inserimento di un parco fotovoltaico contribuisce ad avviare un processo orientato alla valorizzazione delle risorse locali ed allo sviluppo sostenibile.

L'Unità risultata più "capace" ad ospitare i suddetti impianti è l'Unità 8 - Macconi di Gela.
Si tratta della fascia costiera del SIC/ZPS, di grande valore ecologico, ma in stato di forte degrado a causa della notevolissima pressione antropica esercitata dalla presenza di strutture serricole e dalla vicinanza del polo industriale di Gela.
Le strutture fotovoltaiche possono produrre effetti negativi sull'avifauna stanziale e migratoria e per questo, generalmente, sono sconsigliate nelle aree protette, tuttavia data l'eccezionale situazione di degrado dell'area, si ritiene che esse potrebbero rappresentare una possibilità di recupero a medio termine della fascia dunale, garantendo una conservazione del livello di reddito degli agricoltori locali.
Il progetto affronta quindi anche il tema della riqualificazione del paesaggio costiero che, in ambito euromediterraneo, ha una riconosciuta (UNEP[19], MAP[20]) condizione di criticità paesaggistica e ambientale, per cui richiede risposte urgenti e replicabili.
In questa fase, viene approfondita l'analisi del paesaggio dell'area di progetto relativamente alle problematiche specifiche della fascia costiera, individuando le criticità ed opportunità, le zone di conflitto, utili a localizzare i terreni più adatti alla istallazione degli impianti, e le strategie complessive con le conseguenti azioni di riqualificazione che possano trasformare le componenti "negative" in fattori "positivi", valorizzando le potenzialità intrinseche del territorio in relazione ad uno sviluppo sostenibile.

[19] United Nations Environment Programme (UNEP)
[20] Mediterranean Action Plan (MAP)

L'approccio dovrà essere rispettoso delle indicazioni del Piano di Gestione per la conservazione degli habitat e delle specie presenti nel SIC/ZPS e tener conto delle esigenze economiche e sociali della popolazione locale.
In questa ottica il progetto partecipa al processo di trasformazione del territorio come una risorsa insostituibile, assorbendo e restituendo energia critica e creativa (Zagari, 2006).

Pertanto, in questa fase conclusiva, la ricerca si è soffermata sull'analisi delle relazioni tra le varie componenti del paesaggio oggetto di studio, sull'esame delle tendenze evolutive e sulla elaborazione di un possibile scenario paesaggistico (sintesi interpretativa), attraverso una "*evidenziazione problematica e progettuale che riprende e mette in relazione tutte le attività conoscitive precedenti*", secondo la metodologia suggerita dal progetto LOTO (Rossi, 2005).

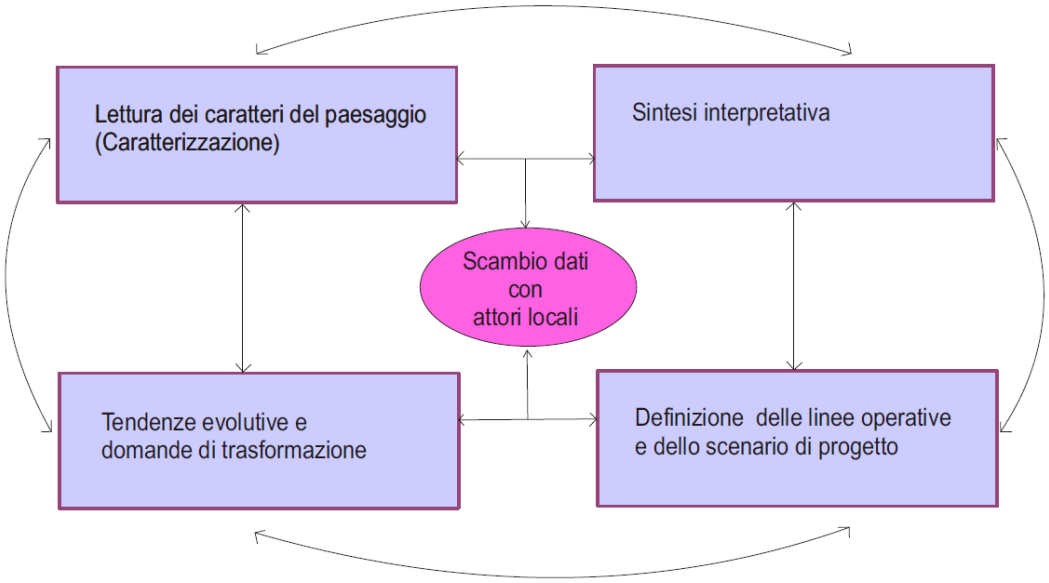


Figura 36. Metodologia di progetto

5.2 Specificità della fascia costiera euromediterranea

L'ecosistema costiero è un ambiente estremamente fragile, perché tutta la diversità biologica in esso presente è distribuita in fasce parallele alla costa, ognuna delle quali vive grazie a quella che la precede ed a quella che la segue. Questa dipendenza reciproca tra nicchie ecologiche diverse rende l'ambiente costiero particolarmente vulnerabile.

Fenomeni diversi, di carattere idrogeologico, geomorfologico, socio-economico e culturale, esercitano la loro influenza nella costituzione e trasformazione dei paesaggi costieri.

I paesaggi costieri euromediterranei - dinamici per eccellenza - possono essere interpretati (Salizzoni, 2010) come frutto del succedersi di tre grandi tappe evolutive, equivalenti alle differenti fasi di antropizzazione che li hanno strutturati nei secoli:

- la "costruzione", protrattasi almeno fino alla fine del XIX secolo, corrispondente al millenario processo evolutivo del paesaggio caratterizzata da una obbligata coscienza dei limiti imposti dalle condizioni ambientali e da una **dimensione "t*rasversale*"** del paesaggio, che trovava una continuità tra costa ed entroterra;

- la "scoperta" che vede l'emergere di un diverso atteggiamento verso il mare, che da oggetto di repulsione diventa elemento di attrazione, determinando la nascita del turismo balneare e di un nuovo modo di fruire del paesaggio costiero mediterraneo a fini prima igienici, poi edonistici, con un approccio che opera "al di fuori" del circuito ecologico

- Il "consumo", che ha inizio dal secondo dopoguerra quando, sulla scia delle trasformazioni socio-economiche che hanno interessato i Paesi euro-mediterranei, i caratteri dell'intervento antropico sull'ambiente naturale sono mutati radicalmente, passando da pratiche di gestione ecologicamente compatibili, a pratiche che esauriscono risorse naturali e paesaggio.

  Le attività antropiche si sono concentrate lungo la fascia costiera e parallelamente il nuovo modello di agricoltura intensiva si è concentrato nelle piane costiere, in prossimità dei centri urbani, preferendole alle aree rurali dell'entroterra.

  Si è così modificato il rapporto tra costa ed aree interne, mondi non più complementari ma "opposti", distanti in senso fisico e, soprattutto, socio-economico, espressione di un evidente conflitto culturale tra tradizione e innovazione: alle aree costiere caratterizzate da vivace economia, densamente popolate e con alta occupazione di suolo, si contrappone un entroterra meno dinamico, a bassa densità insediativa e basso consumo di suolo, secondo una ***dimensione longitudinale.***

Questo nuovo assetto territoriale provoca criticità paesaggistiche tra loro strettamente legate, che possono essere riassunte nel concetto di *Med-wall,* il processo di artificializzazione che interessa oggi più del 70% delle coste in Spagna e in Italia, e il 60% in Francia (Salizzoni, 2010).

Tale processo comporta nelle aree costiere, la continua urbanizzazione ed estensione delle aree dell'agricoltura intensiva, la perdita delle aree dunali e delle aree umide ed il degrado diffuso in termini ambientali, percettivi e, a lungo termine, anche socio-economico (perdita di valore economico del paesaggio, di accessibilità delle aree, compromissione delle risorse ambientali e attività ad esse correlate).

Per rispondere a tali criticità la Convenzione di Barcellona[21] sulla protezione dell'ambiente marino e del litorale del Mediterraneo prevede tra gli obblighi gravanti sugli Stati, la promozione della *gestione integrata delle zone costiere*, tenendo in considerazione le aree di interesse ecologico e l'uso razionale delle risorse naturali, nonché l'adozione del MAP Fase II (Piano di Azione elaborato in sede UNEP per la protezione dell'ambiente marino e lo sviluppo sostenibile delle aree costiere del Mediterraneo) che individua tra i suoi obiettivi principali quello di "garantire una gestione durevole delle risorse naturali, marine e terrestri, ed integrare l'ambiente nello sviluppo economico e nella pianificazione del territorio" (European Environment Agency, 2006).

La *gestione integrata delle aree marine e costiere* è considerata una delle principali componenti dello sviluppo sostenibile, come strumento in grado di accrescere il benessere delle comunità e mantenere l'integrità ecologica e la diversità biologica (raccomandazione dell'OCSE, C(92)114 del 23 luglio del 1992, dedicata alla gestione integrata delle zone costiere), ed è sostenuta da diverse iniziative a livello comunitario e dal Programma di Azione "Agenda 21", che richiama nelle sue strategie la *Convenzione sul diritto del mare,* base internazionale per il perseguimento delle finalità di protezione e lo sviluppo sostenibile dell'ambiente marino e costiero e delle sue risorse.

[21] La **Convenzione per la protezione del Mar Mediterrano dai rischi dell'inquinamento**, o **Convenzione di Barcellona** è lo strumento giuridico e operativo del Piano d'Azione delle Nazioni Unite per il Mediterraneo (MAP). La Convenzione è stata firmata a Barcellona il 16 febbraio 1976 da 16 governi ed è entrata in vigore nel 1978. L'Italia l'ha ratificata il 3 febbraio 1979 con legge 25.1.1979, n. 30.

5.3. Situazione dell'area d'intervento progettuale

La fascia costiera siciliana è caratterizzata da una grande diversità biologica e paesaggistica, come dimostra la localizzazione delle aree dedicate alla salvaguardia dell'ambiente (Parchi, Riserve, Siti *Natura 2000, Siti Ramsar*[22]*)*, disposte principalmente sul litorale.
Diversi studi rivolti alla costa siciliana, a livello nazionale ed internazionale, hanno evidenziato:

- una diffusa tendenza all'erosione (Ministero dell'Ambiente ed Enea), che provoca una notevole riduzione della ampiezza, causata da agenti fisici e biologici ma anche da attività antropiche;
- una elevata vulnerabilità alla desertificazione (Sciortino, 2003) in relazione alle condizioni climatiche semi-aride e sub-umide secche, alle siccità stagionali, alla grande variabilità del regime pluviometrico con piogge improvvise e violente, associate alla concentrazione delle attività economiche, industriali e turistiche nelle zone costiere e alla diffusione dell'agricoltura intensiva, che hanno portato alla distruzione degli ambienti naturali;

Il tratto di mare interessato dal SIC/ZPS è inserito nel contesto costiero del Golfo di Gela, con uno sviluppo complessivo di circa 70 km.
La costa si presenta prevalentemente bassa e sabbiosa e su di essa incidono attività antropiche (porti, installazioni civili e impianti industriali) che hanno determinato importanti pressioni ambientali, generando elevati livelli di frammentazione.
L'area è inserita tra le cinque a rischio ambientale esistenti nel territorio siciliano in relazione alla presenza di uno tra i più grossi centri petrolchimici del mediterraneo.
Forti pressioni sono determinate inoltre dall'intenso traffico navale, dalla serricoltura intensiva (con l'uso massiccio e indiscriminato di pesticidi e fertilizzanti) e dalla scarsa efficienza o addirittura l'inesistenza di impianti di trattamento e depurazione di reflui urbani (LIPU, 2009).
Lo stato di qualità delle acque marino - costiere può essere nel complesso definito compromesso. Si è inoltre determinato il consumo di suolo di pregio e la perdita di continuità ambientale del territorio.

[22] Ai sensi della Convenzione internazionale di Ramsar (1971), relativa alla conservazione delle zone umide di importanza internazionale, principalmente in relazione alla loro funzione di habitat per l'avifauna. La Convenzione è stata recepita in Italia con il DPR 13/03/1976.

La presenza del porto industriale e turistico ha generato, sugli ecosistemi terrestri e marini, l'erosione della fascia costiera, per la riduzione dei fondali sabbiosi e la modifica del trasporto naturale dei detriti a mare da parte dei corsi d'acqua.

Di fronte a tale complesso sistema di criticità è necessario ricercare quelle soluzioni che rispondano alle necessità di tutelare, nel sito Natura 2000, la biodiversità e conciliarla con lo sviluppo economico. Poiché vi è, solitamente, una stretta relazione tra qualità del paesaggio e valore ecologico, un approccio di valutazione paesaggistica porta ad identificare e preservare sia le aree di valore paesaggistico e percettivo che quelle di valore ecologico (Lee, 1999).

Le esperienze maturate a livello Mediterraneo in aree protette (Salizzoni, 2010), agiscono essenzialmente per riconnettere, ecologicamente e percettivamente, litorale ed aree interne con le seguenti azioni:

- *regolando e riqualificando* le aree con assetti spaziali ed economici che sviluppano la "transizione dolce" tra naturale e artificiale;
- *ripristinando* il più possibile l'assetto paesaggistico *ante* urbanizzazione, cercando di ricostituire la sezione trasversale della costa, riconnettendo mare, aree dunali e retrodunali ed entroterra;
- *proponendo nuovi modelli di fruizione* costiera, rivolti all'entroterra disinnescando le spinte socioeconomiche alla base dei processi di artificializzazione, per esempio promuovendo le attività tradizionali del luogo.

Emerge dunque come paradigma operativo quello della *trasversalità* che invita a ricreare (tramite norme e progetto) un assetto della costa sviluppando le componenti del progetto secondo assi di penetrazione, più che longitudinali, a garanzia della conservazione o il ripristino della varietà biologica e paesaggistica, socio-economica e culturale.

5.4 Indirizzi del Piano di Gestione per l'area d'intervento progettuale

Per l'Unità di Paesaggio 8 - Macconi di Gela - le strategie del Piano di Gestione del SIC/ZPS prevedono:

- di salvaguardare l'equilibrio ecologico (risorse idriche e ambienti umidi, riqualificazione dell'habitat dunale e del sistema marino, ripristino delle connessioni ecologiche, protezione dei suoli, bonifiche e riduzione dell' inquinamento);
- di mantenere e migliorare il livello di biodiversità degli habitat e delle specie di interesse comunitario presenti nel sito;
- di sviluppare una economia sostenibile (mantenimento del paesaggio rurale tradizionale e di qualità, valorizzazione del paesaggio e dei beni storico-culturali, sviluppo del turismo sostenibile, partecipazione dei cittadini).

Le strategie individuate dal PdG sono da realizzarsi attraverso azioni classificate, secondo la codificazione suggerita dai riferimenti tecnici regionali, in:

- ges_hab (gestione degli habitat e delle specie esistenti);
- riq_hab (riqualificazione degli habitat esistenti);
- nuo_hab (costruzione di nuovi habitat);
- rid_frm (riduzione degli impatti da frammentazione);
- rec_pat (manutenzione e recupero del paesaggio agrario);
- fru_sit (fruzione dei siti, comunicazione, addestramento)

Si è in presenza di un paesaggio in cui la forte densità di impianti serricoli ha generato l'isolamento di residue zone di naturalità, determinando condizioni di isolamento e frammentazione degli habitat.

Le azioni individuate sono quindi rivolte principalmente a stabilire connessioni ecologiche tra frammenti di habitat inserendo sistemi di vegetazione poste a margine degli appezzamenti agricoli, delle strade e dei fiumi, e opere infrastrutturali che consentano alla fauna ed alla flora di scavalcare barriere artificiali quali le strade. Sono previste anche azioni che mirano a modificare la fruizione dell'area, puntando su un turismo sostenibile con la creazione di infrastrutture verdi a suo servizio ed il recupero dell'edilizia rurale tradizionale.

Unità di Paesaggio n 8 MACCONI DI GELA	
Codice	**Nome azione**
FRU_SIT_02_1	Realizzazione rete di Greenw ays su percorsi storici
FRU_SIT_02_10	Segnalazione e fruizione aree storico-archeologiche
FRU_SIT_02_13	Realizzazione Via del Vino
GES_HAB_06_14	Limitazione della captazione di acqua sia superficiale che sotterranea
GES_HAB_06_20	Delocalizzazione serre
GES_HAB_07_12	Incentivo abbandono serre in aree critiche
GES_HAB_07_8	Incentivo all'uso di teli di pacciamatura biodegradabili
NUO_HAB_03	Recupero paesaggistico cave dismesse
NUO_HAB_07_2	Creazione filari vegetazione perpendicolari alla linea di costa
NUO_HAB_09_1	Fasce e filari arborei stradali di vegetazione autoctona
NUO_HAB_11	Realizzazione fascia tampone a sud della piana di Gela
REC_PAT_02_1	Recupero architetture rurali
REC_PAT_02_2	Studio per il recupero architetture rurali
REC_PAT_02_3	Indicazioni per nuove costruzioni
REC_PAT_03_1	Analisi delle connessioni delle aree agricole
REC_PAT_04_2	Misure di mitigazione per impianti di colture protette
REC_PAT_04_3	Misure di compensazione per nuova dislocazione impianti
RIQ_HAB_08_9	Riqualificazione aree inquinate da processi industriali

Figura 37. Estratto delle Azioni del Piano di Gestione del SIC/ZPS "Torre Manfria, Biviere di Gela, Piana di Gela "
(Fonte Piano di Gestione, 2009)

5.5 Proposta progettuale

Partendo da un approfondimento di alcuni aspetti di caratterizzazione/qualificazione del paesaggio dell'area di studio, necessario dato il cambio di scala, è stata effettuata una sintesi interpretativa, valutando criticità e potenzialità utili all'elaborazione di strategie per lo sviluppo sostenibile del territorio e a definire modelli di intervento per conservare/recuperare condizioni di naturalità e di biodiversità e mantenere i caratteri agricoli della zona. Tali strategie sono poi tradotte graficamente in un masterplan di azione.

Nell'ambito dell'elaborazione di tale masterplan, è necessario tener conto delle indicazioni contenute nel Piano di Gestione del SIC/ZPS per la tutela delle risorse ambientali e paesaggistiche.

5.5.1 Diagnosi del paesaggio alla scala di progetto

Per finalizzare il processo di caratterizzazione all'elaborazione di strategie progettuali, sono state elaborate alcune tavole di sintesi, relativamente all'analisi dei sistemi naturale, antropico - culturale e percettivo.

La tavola relativa al sistema naturale (Tav. 31) ha messo in evidenza le aree naturali residue, importanti dal punto di vista floristico e faunistico, per la conservazione della biodiversità. Tali lembi di naturalità si attestano lungo i tratti finali dei due corsi d'acqua che segnano i limiti occidentale (Valle Priolo) ed orientale (Dirillo) dell'Unità di Paesaggio, e in alcuni piccoli appezzamenti abbandonati dalla serricoltura o di proprietà della raffineria. Sono presenti anche due zone di riforestazione con essenze alloctone.

La carta geologica sottolinea il limite dei suoli dunali, permeabili. Di questi dati si è tenuto conto nella redazione della carta dei corridoi ecologici (A.A.V.V., 2009), che dà indicazioni sulle aree importanti per mantenere la connettività del territorio, ed evidenzia le fasce di rispetto dei fiumi, del lago e della linea di costa.

La tavola intermedia di sintesi relativa al sistema antropico (Tav. 32) evidenzia l'uso del suolo, quasi esclusivamente adibito ad impianti serricoli e le permanenze agricole tradizionali, rilevate dal 1861 al 2007.

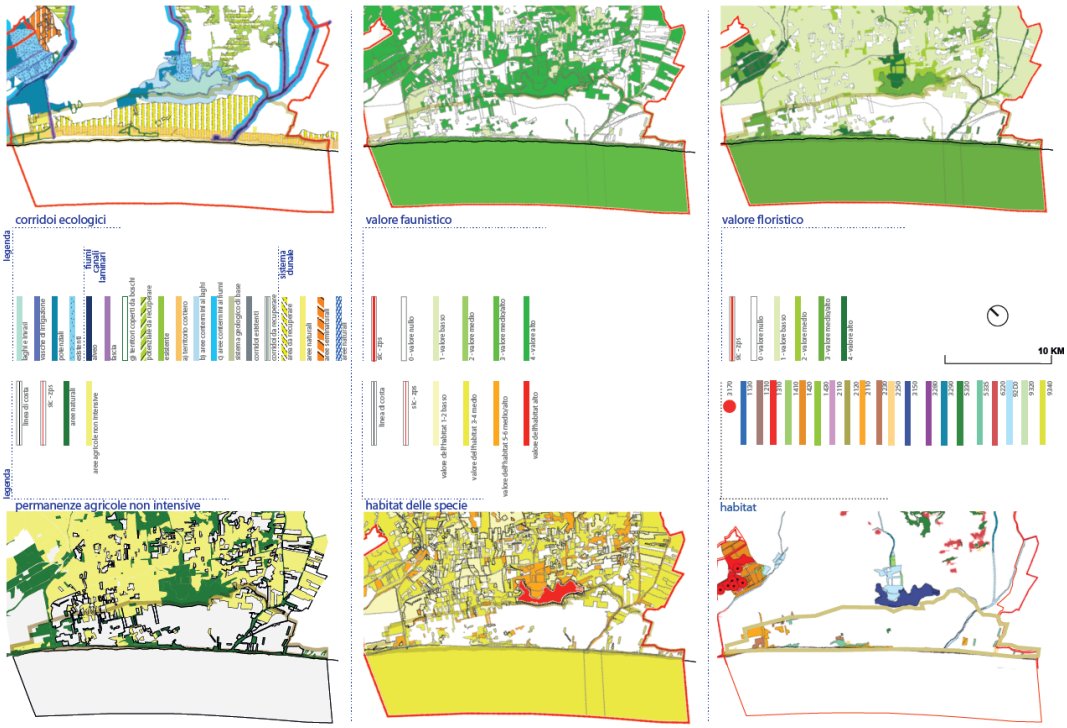


Tavola 31. Sintesi dei caratteri naturali del paesaggio

Sono inoltre riportati i beni e i tracciati storici presenti nell'area di studio ed il sistema del costruito. La carta della biopermeabilità infine dà conto della distribuzione tra aree impermeabili e permeabili, mostrando la quasi scomparsa di queste ultime.

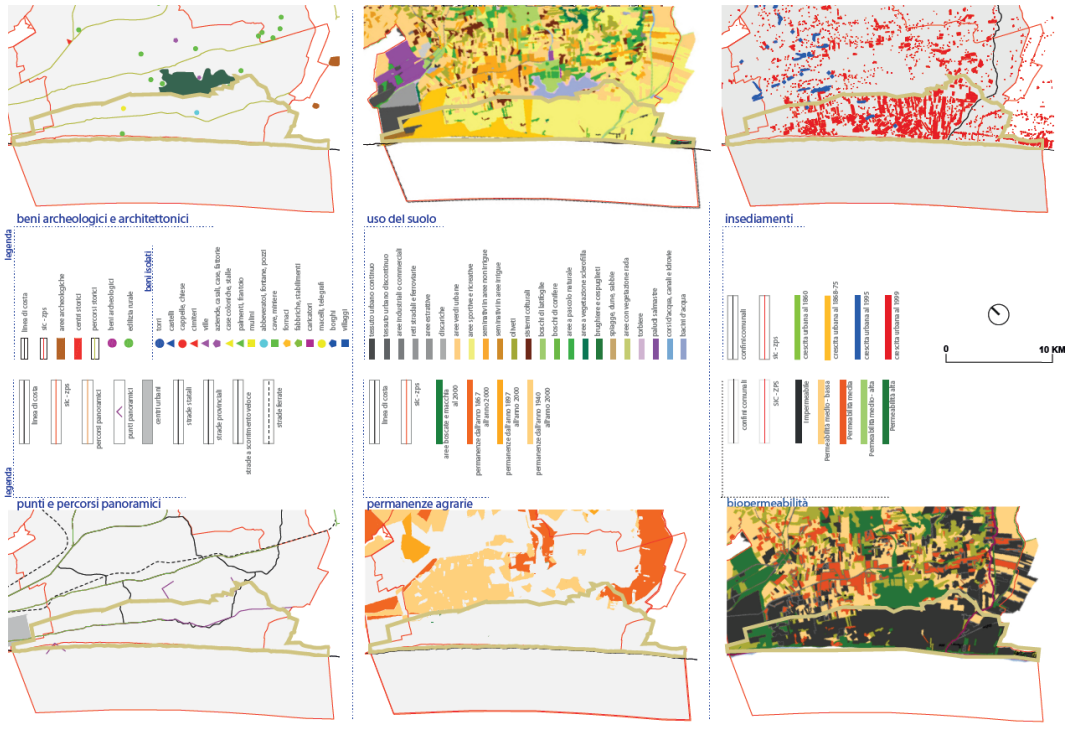


Tavola 32. Sintesi dei caratteri antropico-culturali del paesaggio

Quanto è emerso dall'analisi dei due sistemi, naturale e antropico - culturale, ha evidenziato la necessità di affrontare ulteriori approfondimenti del sistema percettivo.

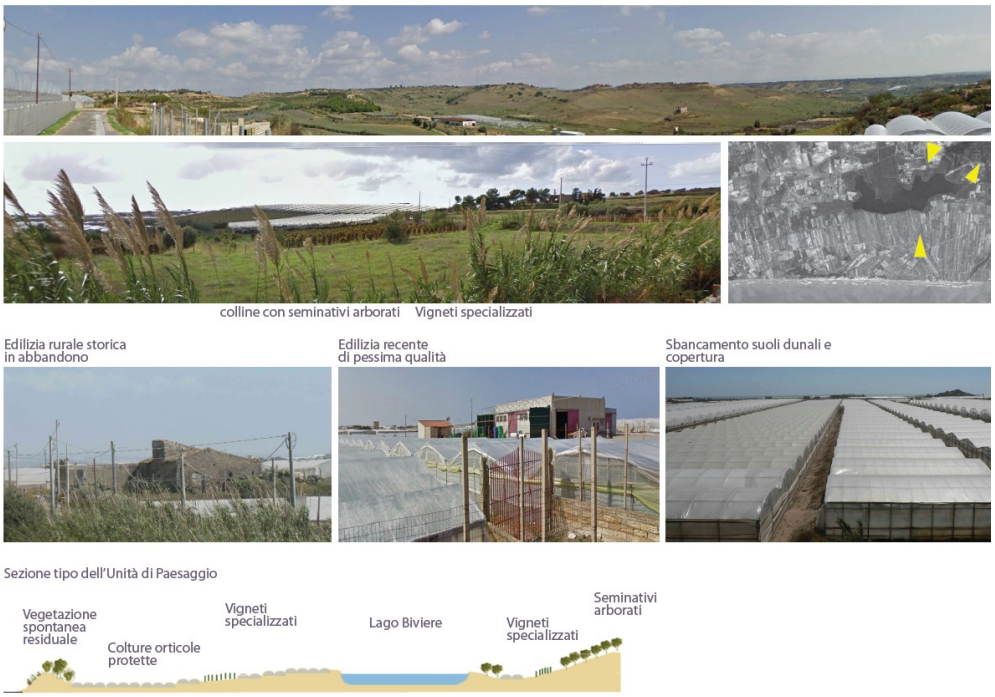


Tavola 33. Analisi visiva (a)

Le Tavole 33 e 34 mostrano i risultati dell'analisi visiva del paesaggio locale. Vengono individuati gli elementi salienti che disegnano una sezione tipo dell'area tra il lago Biviere ed il mare.

Tavola 34. Analisi visiva (b)

L'analisi del carattere del paesaggio agrario non poteva prescindere da un approfondimento della analisi diacronica, attraverso la lettura storica dell'evoluzione della maglia agraria tra il 1938 ed il 2008 (Tav. 35), da affiancare ad un'analisi sincronica che, in un'ottica progettuale, restituisca il sistema di relazioni che definisce lo specifico paesaggio agrario, come entità in continua trasformazione.

Le immagini aeree riprese nel 1938 mostrano la quasi totale assenza di aree agricole nella zona, dominata da ampie dune e da un'estesa fascia boscata.
Le immagini del 1976 mostrano una situazione già simile a quella attuale, in cui gli impianti serricoli hanno occupato la maggior parte del territorio.
Al 2008 le aree naturali sono pressochè inesistenti e le serre formano una cortina compatta tra il Lago Biviere ed il mare, invadendo completamente la foce del fiume Dirillo.

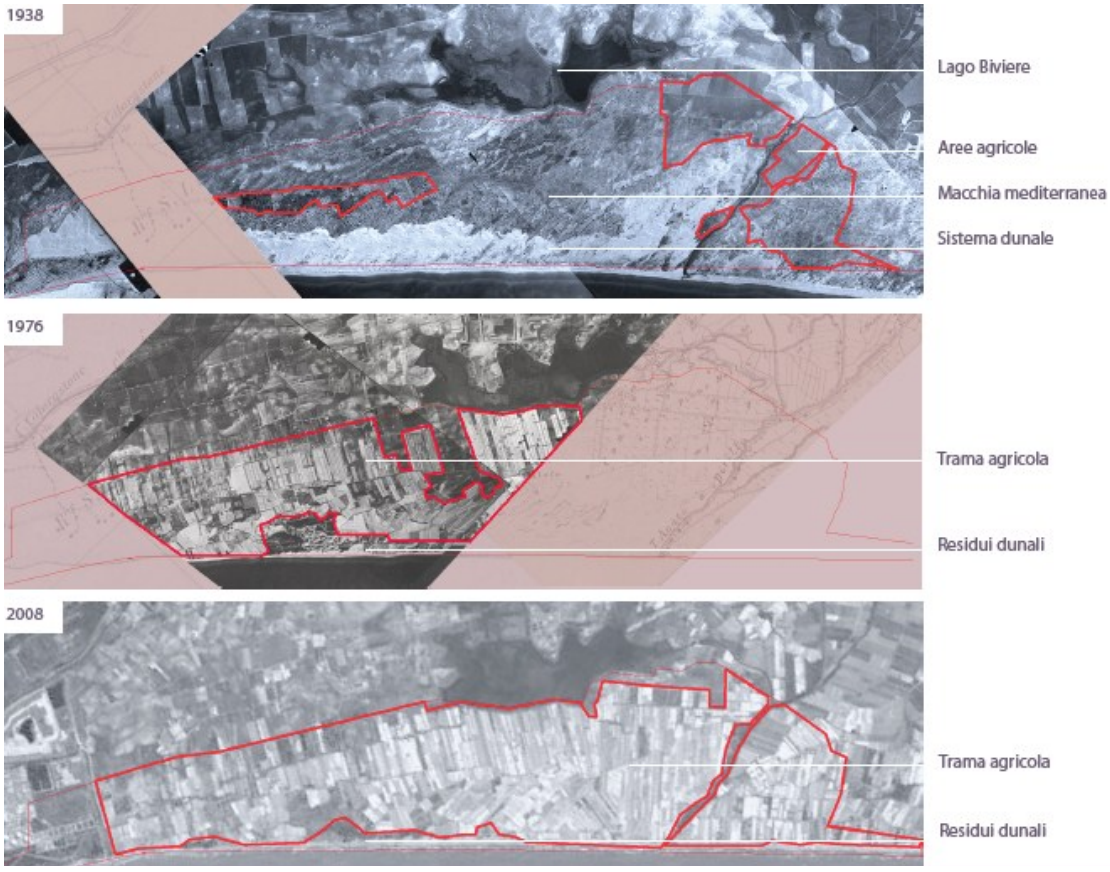


Tavola 35. Evoluzione della maglia agraria

Si è quindi proceduto ad una interpretazione delle relazioni esistenti tra i vari ambiti funzionali, evidenziando, nella Tavola 36, i limiti delle zone agricole, naturali e industriali e le permeabilità di tali limiti, per trarre indicazioni sulle possibilità di modificarli, inserendo sistemi di relazioni

che e ne consentano l'autoregolazione. L'agricoltura moderna infatti, non più limitata dai fattori tecnici e fisici che hanno reso sostenibile a livello ambientale e paesaggistico l'agricoltura tradizionale, ha perso tutti i meccanismi di autoregolazione e conservazione delle risorse, che è necessario ripristinare per instaurare un processo che si mantenga nel tempo.

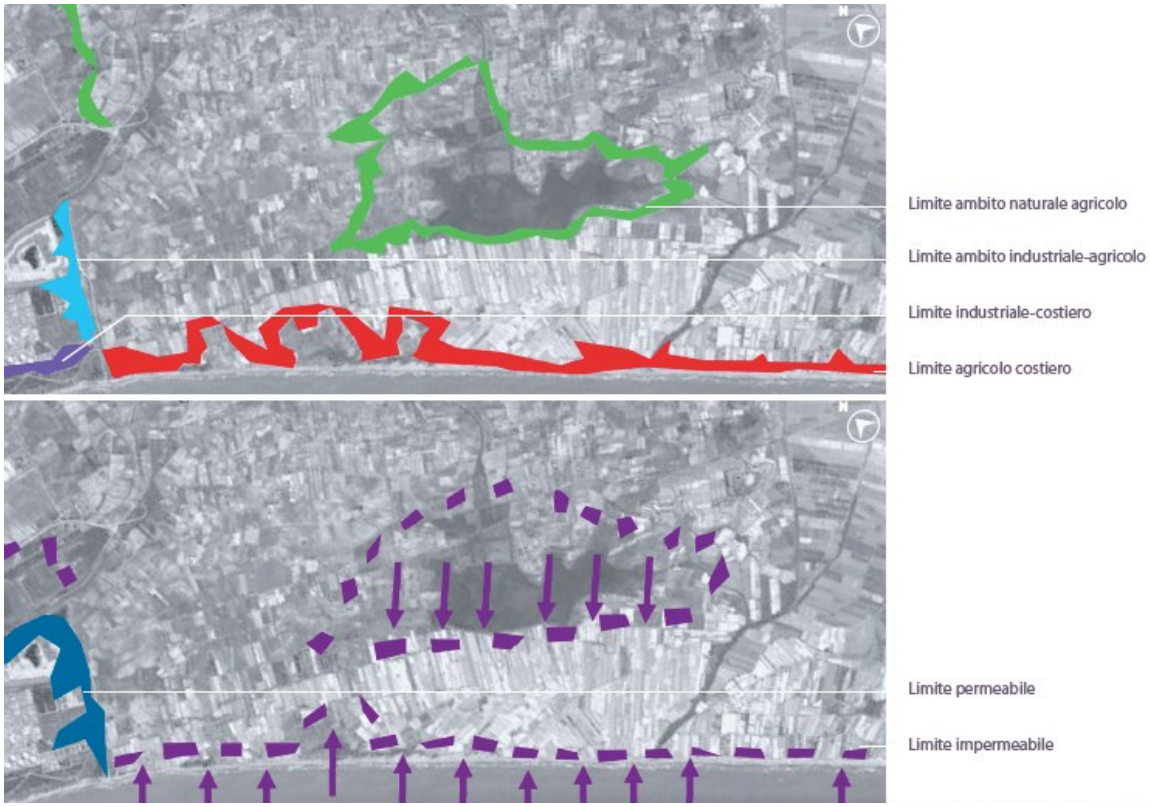


Tavola 36. Interpretazione delle relazioni tra ambiti funzionali

5.5.2 Sintesi interpretativa e definizione degli obiettivi

L'attività di caratterizzazione è stata finalizzata alla definizione di uno scenario di previsione, a medio e lungo termine che, attraverso la progettazione del paesaggio, permetta in un primo tempo la bonifica delle aree dunali ed il mantenimento delle condizioni di sviluppo economico, tramite l'inserimento di strutture fotovoltaiche e la creazione di corridoi ecologici, in vista di un recupero a lungo termine, delle aree dunali per i soli scopi di conservazione della natura.

Lo scenario proposto esprime un bilancio delle criticità/problematicità e delle potenzialità/opportunità paesaggistiche, considerando i rischi futuri in rapporto ai caratteri del paesaggio, evidenziando i valori paesistici, i fattori di "pressione" e gli elementi di "vulnerabilità", in relazione sia all'integrità del paesaggio ed ai caratteri di pregio da

conservare e valorizzare, sia alla perdita di qualità da recuperare e riqualificare (Maniglio Calcagno, 2006).

L'obiettivo è quello di proporre un quadro sintetico delle potenzialità esistenti e delle possibilità che le criticità rilevate possano convertirsi in opportunità, per la costruzione di nuove qualità paesaggistiche.

Opportunità/potenzialità e criticità/problematicità sono riassunti per sistemi paesaggistici nella tabella 24 e descritte nelle Tavole 37 e 38.

Sistema	Criticità	Opportunità
Naturale	Pressione lungo i corsi d'acqua Erosione costiera Sbancamento dune Eliminazione vegetazione spontanea	Sistema dunale ed area umida di pregio Corsi d'acqua Acquitrini temporanei
Antropico	Elevata urbanizzazione ed infrastrutturazione in zone sensibili Perdita delle valenze architettoniche rurali Presenza discariche abusive Perdita del tracciato stradale storico	Forte tradizione agricola Precarietà strutture serricole Presenza beni storici Attrattività turistica
Percettivo	Fortissimo impatto visivo ed ambientale determinato dalla presenza di serre	Valore scenico aree dunali e lagunari

Tabella 24. Sintesi delle criticità e opportunità nell'area di progetto

La Tavola 37 dà una valutazione qualitativa del paesaggio dell'Unità 8, differenziando le aree in buone condizioni e le aree soggette a degrado.

Si riconoscono due aree di grande valore, il Lago Biviere e la fascia dunale, il primo in buone condizioni, la seconda gravemente colpita dalla pressione antropica, che ha snaturato i luoghi, procedendo alla rimozione della vegetazione, allo sbancamento della duna e dove sono presenti forti condizioni di inquinamento.
Tra queste due aree, è contenuto il paesaggio degradato del retroduna, totalmente occupato dagli impianti serricoli.

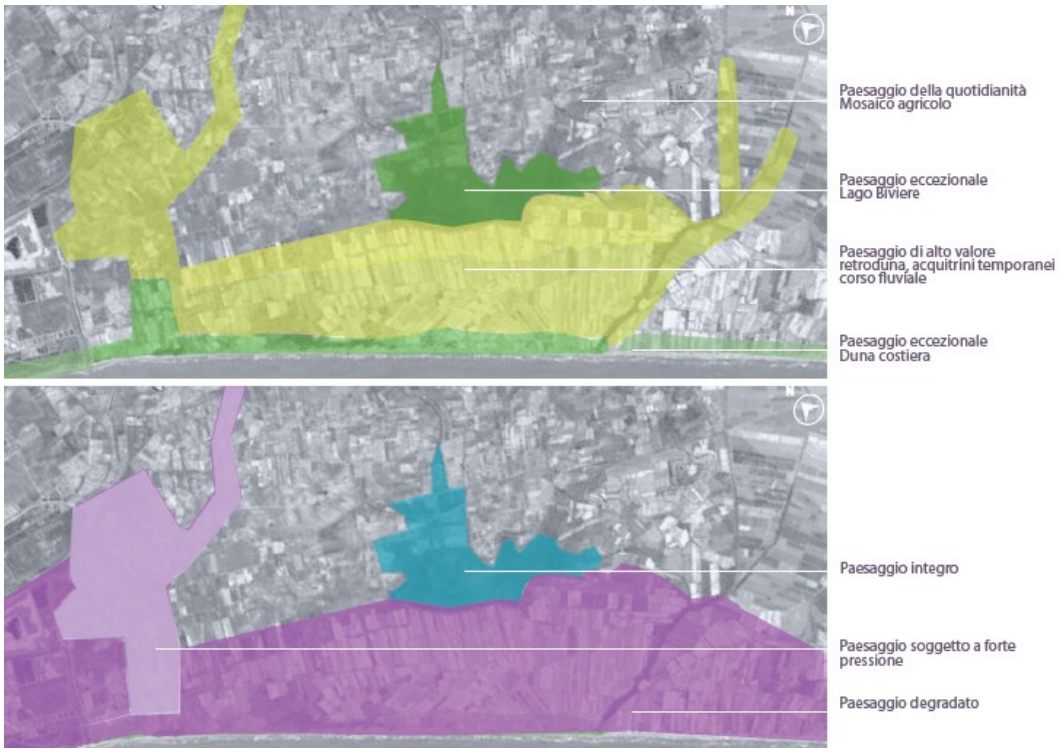


Tavola 37. Riconoscimento dei valori e della integrità del paesaggio

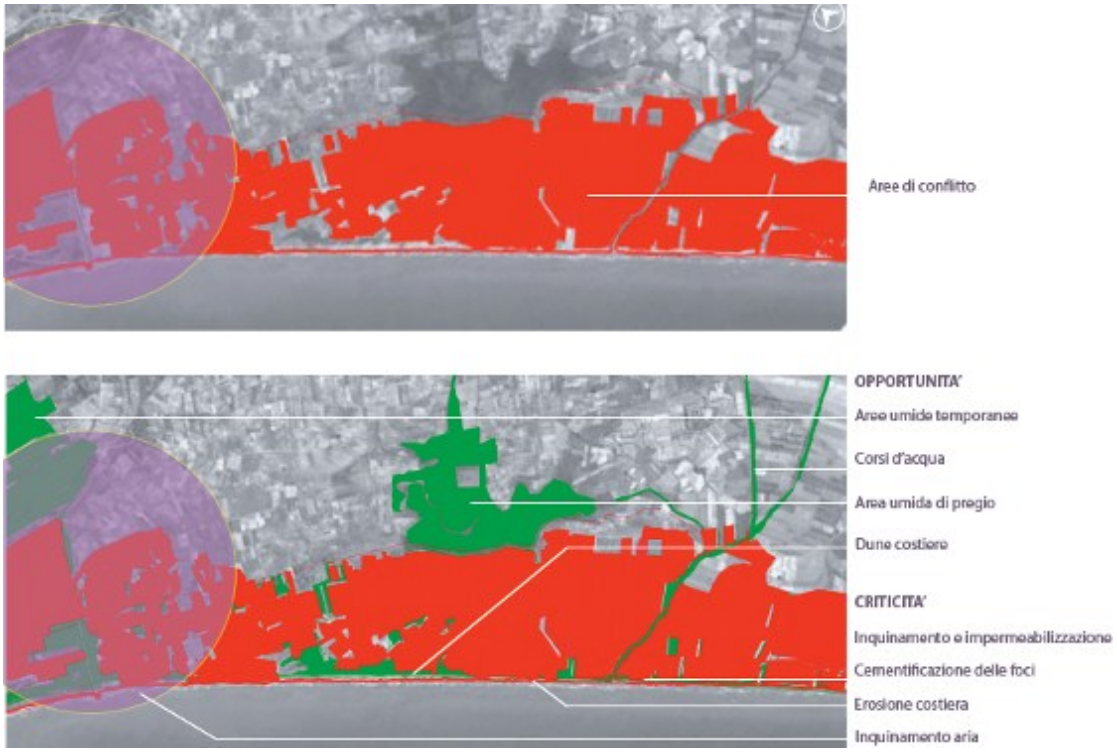


Tavola 38. Carta delle aree di conflitto, opportunità e criticità

La Tavola 38 evidenzia la più forte criticità dell'area campione: l'impermeabilizzazione della fascia costiera - a causa della diffusione degli insediamenti serricoli - crea frammentazione, perdita di biodiversità e valore del paesaggio.

La presenza di coltivazioni agricole di tipo intensivo genera inevitabilmente alcune esternalità negative sull'ambiente.

Le pressioni esercitate dall'attività agricola sul territorio sono essenzialmente riconducibili:

- *all'emungimento delle risorse idriche* che comporta rischi di depauperamento delle falde superficiali e profonde. Dai dati del Piano di Gestione risulta che le colture orticole in serra assorbono il 45% dei volumi idrici complessivamente considerati;
- *alla contaminazione del suolo e delle acque da fitofarmaci* utilizzati per la difesa delle colture;
- alla contaminazione procurata d*ai rifiuti plastici* provenienti dalla copertura delle serre e dei vigneti, nonché dal polistirolo dei vassoi di piantine di ortaggi;

Tale pressione ambientale è da porre in correlazione con le elevate rese unitarie che contraddistinguono le coltivazioni agricole presenti nell'area; le favorevoli condizioni pedoclimatiche del territorio consentono, infatti, di ottenere quantitativi sostenuti, sia in pieno campo che in ambiente protetto. È un modello di produzione agricola che può compromettere in modo definitivo le risorse naturali del territorio, fortemente vulnerabile all'erosione e alla desertificazione, ed è il principale detrattore ambientale e paesaggistico.

Diversi studi (Moser et al., 2002, Wrbka et al., 2004, Speranza et al., 2009) hanno evidenziato le relazioni esistenti tra intensità di uso del suolo, diversità e naturalità del paesaggio: elevate intensità di uso del suolo determinano in genere una diminuzione della complessità del paesaggio, della biodiversità delle specie e degli habitat. Intensità d'uso intermedio originano invece paesaggi diversificati, che possono ospitare numerose specie animali e vegetali.

E' sempre più evidente l'importante ruolo che può svolgere un'agricoltura meno energetica, maggiormente strutturata e caratterizzata da un assetto vegetazionale morfologicamente e tipologicamente adeguato, che potrebbe svolgere un ruolo fondamentale nella regolazione e nel miglioramento della qualità del sistema ambientale globale, inteso come insieme organico di risorse di vitale importanza, non rinnovabili (Finotto, 2007).

5.5.3 Linee di intervento proposte

Conformemente alle indicazioni suggerite nel Piano di gestione del SIC/ZPS, si ritiene che le prospettive di sviluppo sostenibile dei luoghi indagati siano legate alla definizione di un nuovo assetto territoriale, fondato su un rinnovato equilibrio tra le componenti produttive, ambientali e sociali.

"*Proprio per la commistione di caratteri di eccezionalità e di quotidianità in tutto il territorio, la qualità paesaggistica si potrà raggiungere con l'intreccio stretto... dei tre principi generali di intervento suggeriti dalla Convenzione Europea (protezione, innovazione, riqualificazione) e di cui anche i documenti di attuazione sottolineano la necessità e l'inevitabilità dell'integrazione, alle varie scale e per le diverse parti territoriali*" (Rossi, 2005).

Il processo di interpretazione del paesaggio ha messo in evidenza punti di forza e punti di debolezza della organizzazione paesistica e le aree di maggiore sensitività e conflitto.

In un'area costiera così fortemente interessata dalle attività antropiche, è di primaria importanza, per migliorare la qualità dei luoghi:

- ristabilire un equilibrio tra fattori antropici e fattori naturali;
- ridisegnare una **dimensione *trasversale*** che consenta di rimettere in comunicazione litorale ed entroterra;
- ripensare il modello di sviluppo socio-economico dell'area in chiave sostenibile, puntando sulla produzione dei prodotti locali di qualità e sul potenziamento del comparto turistico "compatibile" con il territorio.

La realizzazione di un parco fotovoltaico è stata concepita come strategia di medio termine per liberare i terreni dunali, favorendone la rinaturalizzazione, permettendo ai proprietari di mantenere il livello di reddito attuale, promuovendo modi alternativi a quelli attuali di produzione di energia, che rispondano al fabbisogno locale.

Evitando un'interpretazione del paesaggio concentrata esclusivamente sui valori estetici e sul potenziale turistico e ricreativo, il progetto sarà centrato sulla conservazione, sul mantenimento e sull'accrescimento della *naturalità* e della *biodiversità* come principale forma di tutela del paesaggio.

Tutelare e valorizzare il paesaggio significa comprendere le implicazioni eco-sistemiche, sociali, economiche, funzionali e culturali che influenzano il sistema di relazioni sul territorio, che deve

essere guidato affinché possa vivere e svilupparsi in maniera sostenibile, nel superamento della separatezza fra paesaggio visivo e paesaggio ecologico.

Il mantenimento di elevati livelli di naturalità sul territorio è funzionale all'aumento di biodiversità eco-paesistica, ma contribuisce anche ad altri obiettivi come il sequestro di carbonio, il mantenimento di elevati gradi di permeabilità e umidità, etc. contribuendo così alla lotta ai cambiamenti climatici.
Il progetto può agire in modo multifunzionale, conservando le coperture vegetazionali residue, formando nuove coperture naturali e condizionando lo sviluppo agricolo ed economico alla produzione di ambiente e natura, legando insieme quindi ciclo economico a ciclo naturale.

Vengono di seguito schematizzate le linee di intervento proposte:

1. **Tutela dei sistemi naturali e seminaturali**
2. **Salvaguardia di identità e patrimonio**
3. **Miglioramento della qualità visuale**
4. **Sviluppo delle attività economiche a basso impatto ambientale** *(energia rinnovabile, turismo, etc.).*

Tali strategie mirano alla realizzazione degli obiettivi specifici descritti nell'abaco sottostante:

Tutela dei sistemi naturali e seminaturali
Aumento della naturalità e della biodiversità eco-paesistica
Conservazione e gestione delle acque
Conservazione e gestione del suolo
Riduzione dell'inquinamento
Aumento della continuità ecologica nel paesaggio
Armonizzazione delle infrastrutture e del costruito con l'obiettivo di protezione ambientale

Salvaguardia di identità e patrimonio
Recupero funzionale delle strutture edilizie esistenti, utilizzando tecniche compatibili con la tutela dell'avifauna
Promozione delle colture tipiche e dei sistemi agricoli tradizionali
Salvaguardia del sistema produttivo agricolo, evitando l'introduzione di attività incompatibili con l'agricoltura
Conservazione e valorizzazione dei beni archeologici ed architettonici e dei tracciati storici
Miglioramento della qualità visuale
Eliminazione di detrattori del paesaggio (serre, edilizia abusiva)
Recupero contatto visivo tra punti panoramici e beni culturali/ambientali
Preferenza a soluzioni progettuali che permettano di preservare e valorizzare la percezione visiva degli elementi più significativi e connotanti il paesaggio
Sviluppo delle attività economiche a basso impatto ambientale
Promuovere la multifunzionalità del territorio rurale
Modificare e limitare le attività che incidono sull'integrità ecologica dell'ecosistema (serre), sostituendole con attività di produzione di energia fotovoltaica o convertendole ad una gestione più sostenibile
Favorire l'inserimento di servizi legati alla fruizione-promozione turistica sostenibile con aziende agricole multifunzionali e di fattorie didattiche
Favorire l'inserimento di attività turistico - culturali ed enogastronomiche che contribuiscono alla formazione di capitale sociale

Rispondere alla domanda ricreativa di cittadini e turisti
Promuovere un marchio di qualità ambientale per i prodotti SIC/ZPS

Tabella 25. Linee di intervento proposte

Tali linee strategiche sono state tradotte graficamente nel masterplan di azione sottostante.

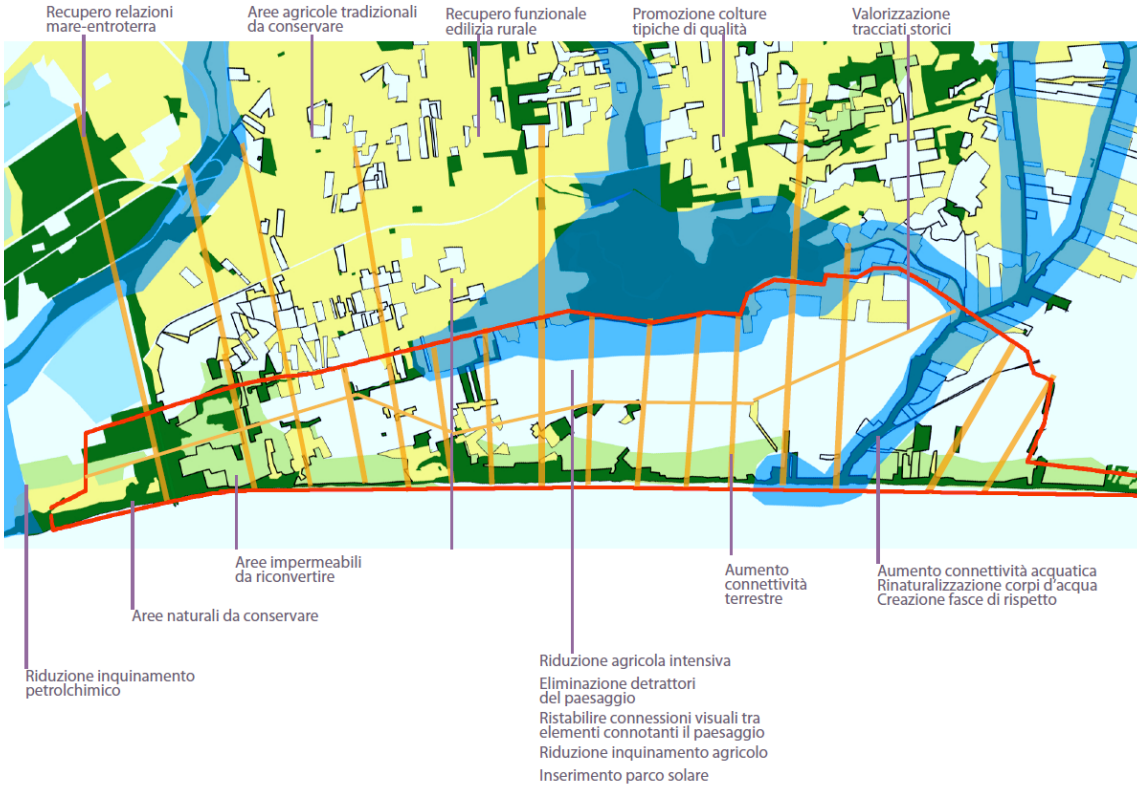


Tavola 39. Linee strategiche di intervento

Le azioni previste per il raggiungimento degli obiettivi sopra esposti puntano essenzialmente a definire un assetto paesaggistico che rompa la barriera impermeabile parallela alla linea di costa, costituita dalle serre, introducendo un **sistema vegetazionale *trasversale***, capace di aumentare la naturalità e connettività, di mitigare la perdita di biodiversità e di assicurare una buona qualità visuale.

Connettere vuol dire rinforzare o ricostruire le relazioni tra le componenti strutturali del paesaggio. Un territorio con elevata connettività favorisce, attraverso la facilitazione dei flussi biologici, la diffusione di biodiversità al suo interno (Taylor et al., 1993).

I corsi d'acqua, oltre al loro valore intrinseco, rappresentano il più importante elemento connettivo lineare tra costa ed entroterra. Su di essi il progetto si appoggia per ricostruire le relazioni territoriali. Nelle aree, come quella di studio, in cui l'artificialità e l'instabilità, che vengono addirittura esportate verso altri ecosistemi, raggiungono i massimi livelli, devono essere prese misure ancora più decisamente orientate verso la reintroduzione di elementi di naturalità e l'aumento di biodiversità paesisitca e di connettività (Colombo A., 2006).

Al ripristino dei corridoi dei corsi d'acqua si affiancano quindi nel progetto, connessioni terrestri che si appoggiano agli elementi vegetazionali residui e li potenziano, per eliminare la barriera longitudinale esistente tra le aree con livelli di naturalità più elevata, il Lago Biviere ed il mare.

Le componenti vegetali svolgono funzioni estetiche e percettive, di connessione biologica e di mitigazione dell'impatto antropico. Messe in rete, rappresentano una risposta efficace al progressivo impoverimento della biodiversità e, di conseguenza, al degrado del paesaggio.
I sistemi vegetazionali previsti (fig. 38), lineari (fascia boscata, fascia tampone, vegetazione riparia, filare di alberi, siepe) e puntuali (area agricola, macchia arborea, albero sparso), mirano al rafforzamento della biopermeabilità e possono ricoprire le seguenti funzioni:

- ***scenico - percettive***;
- ***connettive***;
- ***resilienza***;
- ***protettive degli habitat di maggior pregio***.

I sistemi con funzioni protettiva si riferiscono essenzialmente alle fasce di rispetto di fiumi, laghi e linea di costa, previste dalla legislazione esistente. Questi limiti devono essere necessariamente ristabiliti, rimuovendo le strutture illegali che attualmente si attestano, in certi casi, a distanze inferiori ai 10 m dalla battigia e dalle sponde dei fiumi.
I sistemi di transizione tra naturalità ed artificialità, favoriscono il collegamento fra matrici di diverso tipo, riducono la frammentazione degli ecosistemi naturali e hanno effetti positivi anche sul paesaggio visivo, rendendolo più leggibile (Romano, 2000).

Figura 38. Sistemi vegetazionali previsti

Alle reti ecologiche si sovrappongono e si intersecano le altre reti che concorrono alla costruzione del paesaggio, reti storiche - culturali, reti estetico - percettive, reti fruitive.

Attraverso ognuna di esse fluiscono energie specifiche e diversificate, ma solo dalla loro reale interazione e sovrapposizione discende la stabilità e l'effettiva qualità di un paesaggio. Attraverso la strategia del connettere si realizza un cambiamento di scala che permette di amplificare la visibilità e la rilevanza territoriale delle singole componenti, e al tempo stesso la loro capacità di resistenza alle pressioni di alterazione. Connettere significa, quindi, anche favorire l'innesco di processi virtuosi di recupero e di conservazione di un paesaggio (Finotto, 2007).

La messa a sistema delle risorse esistenti, siano esse naturali o storico-culturali, può essere attuata solo mediante un disegno organico di pianificazione di scala vasta, che affermi la necessità di rivalutare ogni singolo intervento alla luce di uno scenario progettuale complessivo.

5.5.4 Possibile scenario di produzione e impiego di energie solari nell'area studio

La creazione di una fitta trama connettiva, necessaria per rispettare l'obiettivo delle aree SIC/ZPS, di assicurare condizioni sufficienti per il mantenimento delle specie floristiche e faunistiche, e l'impostazione di una dimensione trasversale nello sviluppo dell'area, presuppongono l'eliminazione di una parte consistente di impianti serricoli.

Tale misura è già prevista dal Piano di Gestione del SIC/ZPS, che indica una riduzione del 30% dell'area coperta da serre e la necessità di delocalizzare, a lungo termine e in maniera progressiva, l'attività serricola che occupa l'ambito dunale e retrodunale.
Infatti, le coltivazioni protette, principali produttrici di reddito da agricoltura nell'area, insistono su terreni sabbiosi (in alcuni casi anche di proprietà del demanio) con alta permeabilità, rischiando di contaminare la falda ed il suolo, con ripercussioni negative sulla salvaguardia di habitat e specie anche prioritarie.
Per realizzare tale delocalizzazione è però necessario convertire l'attività agricola intensiva in un'altra che produca reddito, in grado di assorbire le inevitabili perdite che si avranno nel settore serricolo. D'altronde l'economia agricola dell'area di studio è molto vulnerabile, richiede nuove forme di gestione e gli attuali proprietari potrebbero essere disposti a cedere le proprie terre o ripensarne la funzione per un'alternativa credibile (Pagliarini, 2008).

Tuttavia l'agricoltura, considerata in termini di attività multi reddito e di tutela dell'ambiente e del paesaggio, costituisce un elemento fondamentale di interconnessione fra l'attività umana ed il sistema ambientale, capace di qualificare e caratterizzare il paesaggio costiero.
L'area di studio inoltre è, da quasi 50 anni, fortemente improntata all'agricoltura, benché essa sia intensiva, produttrice di omologazione paesaggistica e depauperamento delle risorse.
Il progetto propone dunque di mantenere questa specificità, assumendo tale patrimonio identitario nella proposta, ma regolandolo ed orientandolo ad una produzione compatibile con le esigenze di conservazione della natura, per costruire un paesaggio in cui la popolazione locale possa riconoscersi.
La presenza di questo forte elemento caratterizzante ha così orientato l'azione progettuale, tra le varie alternative possibili, permettendo di coniugare la tutela dell'ambiente con i processi di sviluppo del territorio e con il mantenimento del patrimonio identitario locale.

Un dato da tener presente è la precarietà e la scarsa efficienza della maggior parte delle strutture serricole esistenti, che risultano spesso incapaci di produrre il necessario valore economico, rendendo le ristrutturazioni inevitabili.
Implementando la tecnologia, il settore potrebbe mantenersi competitivo nei mercati internazionali, le nuove strutture serricole, sono però più imponenti, e comporterebbero, se mantenessero la collocazione attuale, un aggravarsi della degradata situazione paesaggistica, continuando a produrre esternalità negative sull'ambiente.

Lo scenario proposto suggerisce dunque di arretrare l'attuale distribuzione delle serre, interrompendo il loro succedersi con **strutture fotovoltaiche**, che garantirebbero il mantenimento del livello economico, permettendo la rinaturalizzazione progressiva dell'area.
Le aree così bonificate, al momento della dismissione dell'impianto, potrebbero essere lasciate libere per scopi di conservazione della natura o utilizzate per sviluppare forme di agricoltura con basso impatto ambientale, come alcune coltivazioni vitivinicole, che storicamente si attestavano in questi luoghi e che oggi stanno cominciando a riacquistare valore.
L'inserimento di strutture fotovoltaiche è stato progettato in base alle raccomandazioni elaborate nelle linee guida, interpretando la specificità del luogo affinché il progetto energetico diventi caratteristica stessa del paesaggio e le sue forme contribuiscano al riconoscimento delle sue specificità instaurando un rapporto coerente con il contesto esistente (Scazzosi, 2005), nell'ottica di un'ampia riqualificazione del contesto paesaggistico locale.
Una condizione che favorisce l'equilibrio in aree rurali tra la funzione produttiva e la funzione protettiva (presidio del territorio, dei valori del paesaggio agrario e della tradizione contadina, conservazione dei suoli), è l'accorpamento di più aziende in modo da aumentare le dimensioni e quindi anche il reddito. Potrebbero quindi essere incoraggiate azioni di ricomposizione fondiaria, la costituzione di cooperative e di un consorzio di produttori, come previsto dallo stesso Piano di Gestione del SIC/ZPS.
Le strutture serricole potrebbero essere raggruppate in uno specifico parco destinato alla coltura sostenibile sotto serra che offrirebbe molti benefici: raggruppamento e condivisione delle infrastrutture necessarie (energia, gas, acqua), produzione più economica e con impatto ridotto sull'ambiente, inserimento paesaggistico stabilito a monte invece di essere demandato ai singoli produttori, utilizzazione di un unico marchio di qualità (Rogge et al., 2008).
Sovrapporre a questa attività agricola, redditizia e produttrice di beni di qualità, una attrattività ambientale, paesaggistica e culturale tale da motivare attività ed interessi turistici, ricreativi, scientifico-didattici e storico-culturali, agevolando la diversificazione del ventaglio delle attività aziendali, può innescare un circuito di crescita capace di opporsi al progressivo calo di remunerazione dell'attività primaria ordinaria (Di Fazio e Modica, 2008; Finotto, 2007).

E' necessario in sede di progetto conciliare i differenti punti di vista sugli spazi rurali di agricoltori, turisti, residenti delle città limitrofe.
Accanto all'accezione agricola tradizionale (produrre e vendere) è necessario riconoscere bisogni differenti e nuovi attori (agricoltura hobby, agricoltura comunitaria, agricoltura

sociale), evitando però che lo stesso concetto di agricoltura e di impresa agricola si trasformi considerevolmente, per diventare al limite estranea agli occhi degli agricoltori tradizionali (Giacché, 2010).

La correlazione tra la qualità delle aree rurali e quella dei servizi offerti, incide in maniera preponderante sul successo di tali attività, e diventa una prerogativa commerciale di primaria importanza, giustificando anche una maggior considerazione degli aspetti ambientali e paesaggistici.

Il progetto propone dunque di legare insieme i *luoghi della produzione* caratterizzanti l'identità locale, gli *ambiti naturalistici* ed i beni del *patrimonio storico rurale*, affiancando la mobilità carrabile esistente ad una mobilità lenta, poggiata sui *tracciati storici* attualmente non evidenziati, per restituirli alla fruizione della popolazione, predisponendo differenti gradi di utilizzo, in relazione alla sensibilità delle aree.

La complessità strutturata del paesaggio che ne deriverebbe, accentuerebbe la sua riconoscibilità, favorendo l'orientamento dell'osservatore nel tempo e nello spazio e incrementandone la carica identitaria.

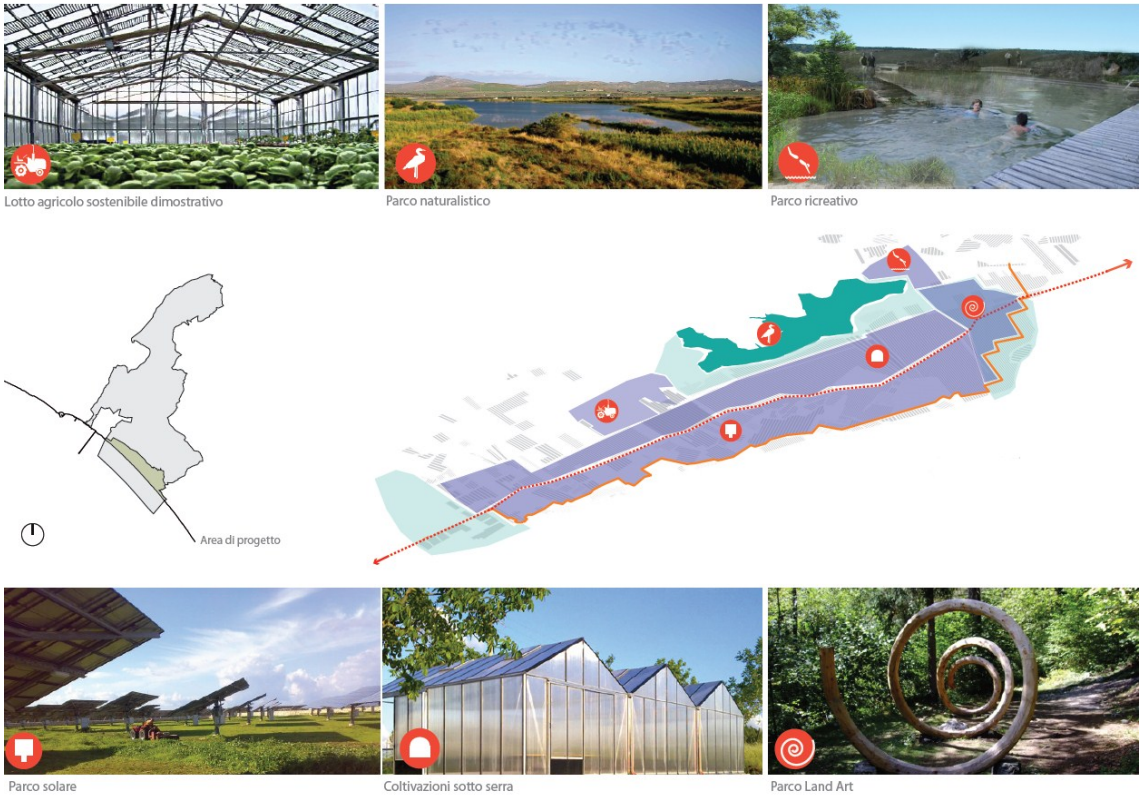


Tavola 40. Distribuzione delle funzioni

La tavola 40 illustra la distribuzione delle funzioni proposta, basata su una diversificazione degli usi del territorio che includa la produttività agricola, la fruizione del patrimonio naturale ed il recupero delle tracce storiche, stabilendo uno schema orientativo su cui impostare i nuovi segni e le nuove modalità di gestione.

Si prevede la realizzazione di un parco di produzione di energia solare nella parte a ridosso della duna.
La tipologia di impianto solare proposta è ad inseguimento, con moduli isolati, di dimensioni maggiori rispetto a quelli fissi, che consentono di avere una maggiore superficie libera di suolo e non ombreggiata. Ciò permetterebbe una migliore crescita della vegetazione erbacea che dovrebbe poco a poco riconquistare i luoghi, bonificandoli.

Dietro la fascia di impianti solari rimane un'area dedicata alle colture sotto serra. Tali strutture dovrebbero però essere modificate e convertite ad un modello di gestione più sostenibile, e comunque inserite nella trama vegetazionale di progetto.
Per incentivare tale modello colturale si propone la costruzione di un lotto dimostrativo di agricoltura sostenibile sotto serra, localizzato ad ovest del lago Biviere. Tale area potrebbe ospitare, poggiando sulle costruzioni esistenti, una struttura che promuova la vendita diretta dei prodotti agricoli del SIC/ZPS.
La zona ad est del lago infine è pensata come area ricreativa, che potrebbe ospitare una biopiscina ed altri spazi a servizio della popolazione locale e turistica.
Le aree adiacenti alla foce del Dirillo sono lasciate libere, prevedendo una base per lo svolgimento di attività acquatiche ed uno spazio per installazioni artistiche.

La dismissione di circa 500 ettari di strutture serricole pone il problema dello smaltimento dei materiali con cui esse sono costruite. Si è pensato che tale materiale potrebbe essere utilizzato da artisti per la realizzazione di Land Art in loco che richiami turisti, in modo da essere ulteriore elemento di attrattività per l'area.

La strategia progettuale illustrata mira a conferire al paesaggio una nuova identità e proporre una differente qualità di vita nell'area rurale costiera, secondo le linee esposte nella tabella 25, investendo tanto le singole componenti del paesaggio, quanto le loro relazioni, i loro modelli di aggregazione, le loro funzioni, le modalità con cui esse possono essere gestiste o sfruttate.

5.5.5 Descrizione del progetto

Ciascuna delle funzioni esposte nel paragrafo precedente deve essere strettamente connessa alle altre a formare un quadro unitario in cui esse possano sovrapporsi e contaminarsi.

La tavola 40 illustra la riconfigurazione delle relazioni prevista dal progetto.

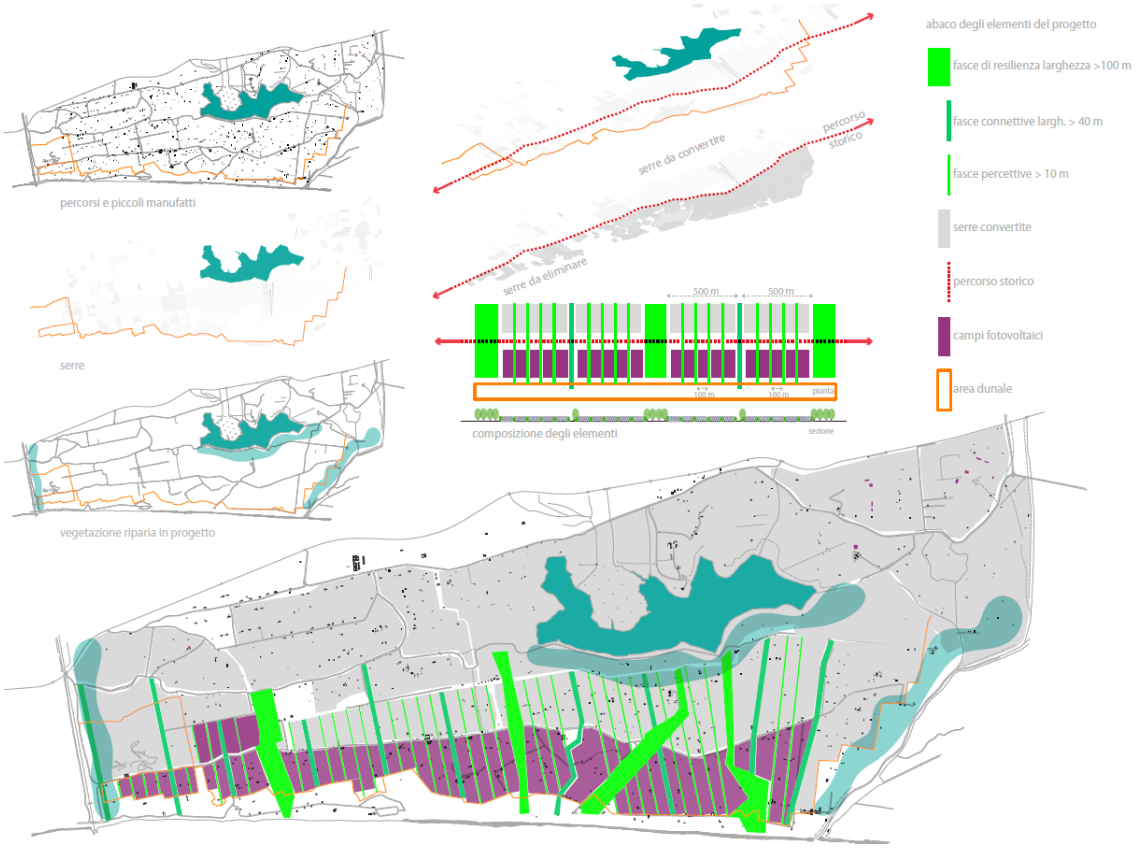


Tavola 41. Progetto di riqualificazione dell'area di studio

Il tracciato storico che attraversa longitudinalmente l'Unità di paesaggio, tra la fascia di produzione di energia solare e quella degli impianti serricoli, costituirà l'elemento di connessione principale tra le varie funzioni. Esso sarà fiancheggiato da un doppio filare di alberi di dimensioni medio-grandi, secondo un sesto di impianto regolare, per sottolineare la sua importanza.

Su questo percorso si attesterà una mobilità lenta turistico - ricreativa e la viabilità di servizio alle aziende agricole e alla manutenzione degli impianti solari.

Verranno quindi predisposti corridoi trasversali che servano i diversi ambiti, cercando di contaminare ciascun ambito con funzioni degli ambiti vicini.

Tali percorsi avranno livelli di fruizione differenziati, per adeguarsi alla maggiore o minore sensibilità delle zone attraversate.

Essi saranno carrabili fino alla strada storica che li collega longitudinalmente, per diventare solo pedonali o ciclabili, avvicinandosi alla fascia dunale.

Nella costruzione di questa rete di percorsi, ci si è appoggiati alle rare porzioni di territorio ancora libere o abbandonate, per attivare un processo di rigenerazione, potenziandole attraverso l'innesto dei sistemi vegetazionali, differenziati per funzione percettiva, connettiva e di resilienza, per ottenere fasce arbustive alberate di tipo irregolare, formate da essenze autoctone miste.
Tra tali fasce verdi si dispongono i lotti produttivi, solari ed agricoli, secondo lo schema di figura.

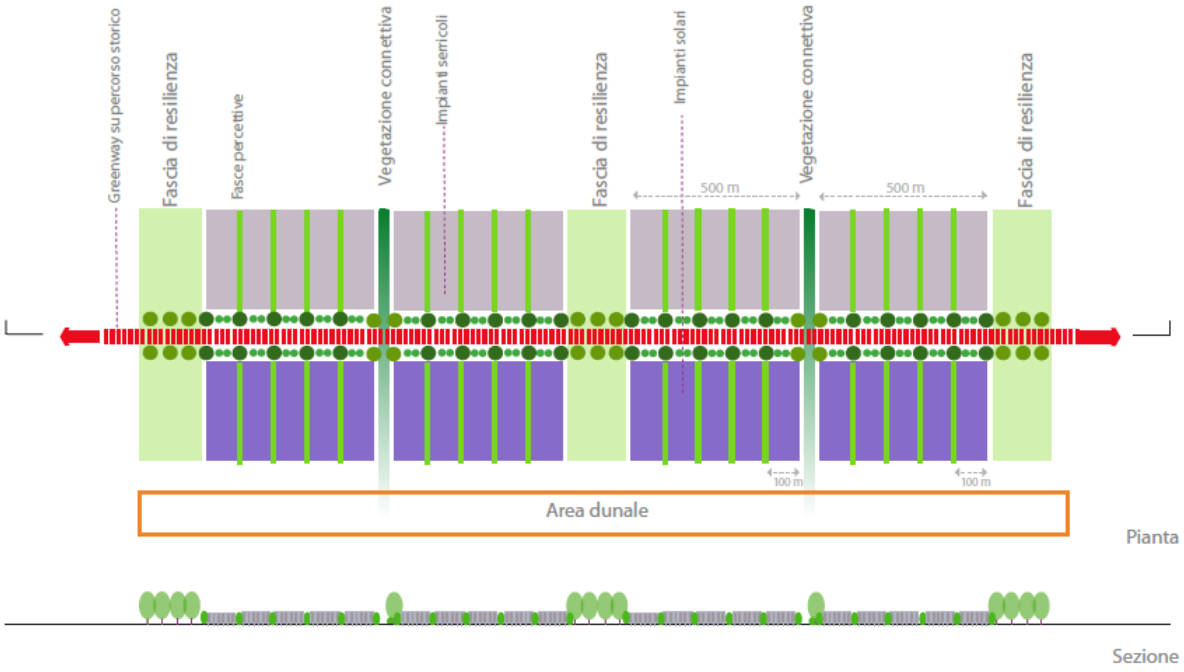


Figura 39. Schema funzionale di progetto

Lo schema funzionale su cui si è basata l'elaborazione progettuale illustrata nella Tavola 40 prevede lotti di 3 ha circa (100 m di larghezza x 300 m di lunghezza), disposti sui lati opposti del percorso storico di attraversamento (fig. 39).
Ogni lotto è circondato dal sistema vegetazionale, con funzione percettiva, di larghezza pari a circa 10 m, formato da arbusti e piccoli alberi di altezza non superiore ai 4 m, per non ombreggiare i moduli fotovoltaici e le serre.

Ogni 500 m, i lotti sono separati da un percorso trasversale, che permette di raggiungere la fascia dunale, fiancheggiato da siepi miste, con arbusti e piccoli alberi di larghezza pari a 20 m per ogni lato.
Ogni 1000 m, si prevede una fascia boscata di circa 100 m di larghezza, con funzione di resilienza.

Le essenze autoctone (Minissale et al., 2010) utilizzate nei diversi sistemi vegetazionali, si differenziano, in sezione trasversale (Lago Biviere – linea di costa), a seconda dell'habitat di riferimento: lacustre, fluviale, retrodunale, dunale e sono esposte nell'abaco di Tavola 41.

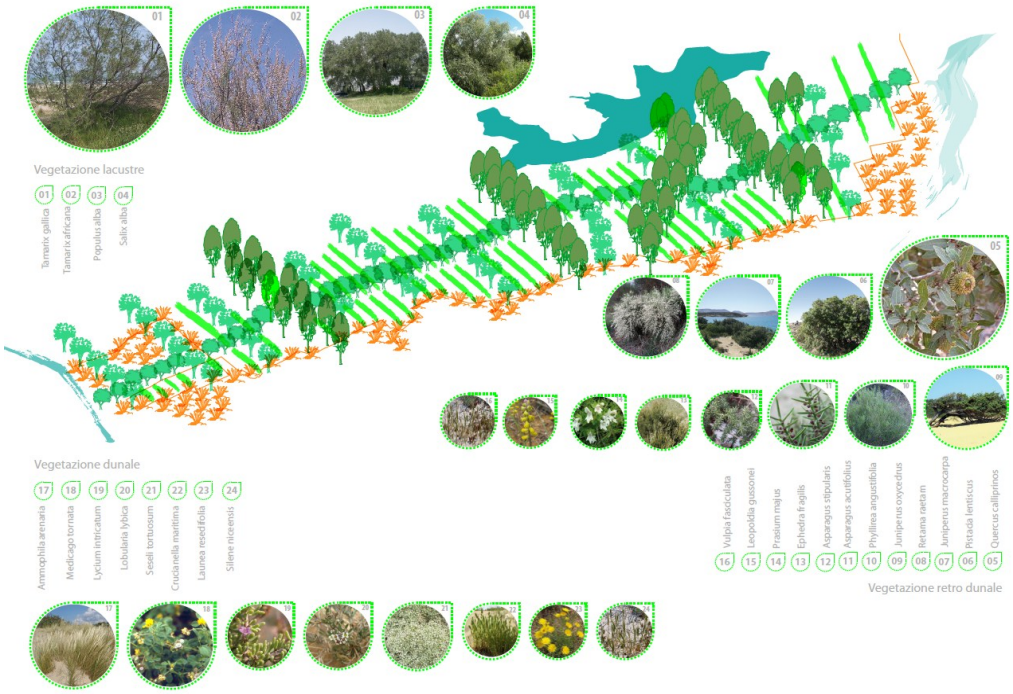


Tavola 42. Sistemi vegetazionali

La Tavola 43 illustra le modifiche che la soluzione proposta apporta ad un lotto tipo, attualmente adibito a coltivazioni sotto serra.

Per i lotti di produzione solare, la tipologia di impianto prescelta è ad inseguimento su due assi. Tali impianti sono più voluminosi, rispetto agli impianti fissi, ma la tecnologia esistente permette di scegliere tra varie dimensioni. Per non gravare eccessivamente sul suolo dunale e non essere costretti a scegliere fondazioni in cemento, si prevedono dei moduli di 30 m su pali infissi nel suolo.

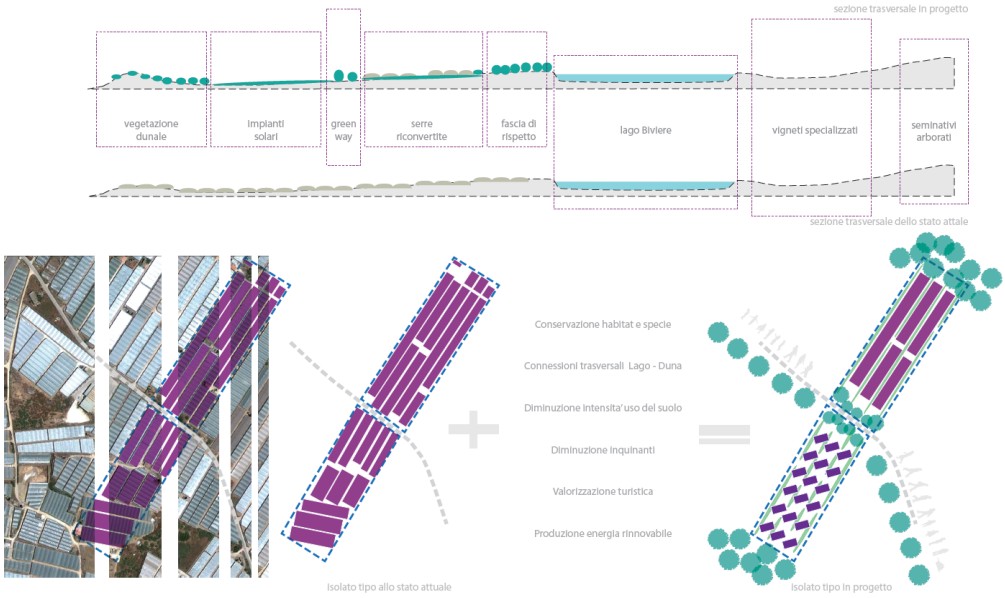


Tavola 43. Sezione trasversale e dettaglio progettuale

Su ogni lotto di 3 ha, vengono installati 108 (6x18) inseguitori solari per una produzione di circa 1,5 MW a lotto. Il parco solare così progettato dovrebbe produrre circa 30 MW e considerando una produzione media di 2000 kWh per kW, per (30.000 kW), esso produrrebbe annualmente 60 GWh di energia, equivalenti ai consumi di 20.000 abitazioni, con un risparmio di 25.000 tonnellate annue di CO_2.

Sebbene tale produzione sia sovradimensionata per l'area strettamente locale, dove i bisogni da coprire sono essenzialmente quelli delle aziende agricole presenti e degli eventuali servizi collettivi previsti dal progetto, si ritiene che, sull'esempio della recente centrale solare di Priolo Gargallo, l'energia pulita prodotta, potrebbe essere un ottimo segnale per una decarbonizzazione del territorio gelese, che ospita attualmente, nella limitrofa zona industriale una centrale termoelettrica con una produzione di 1500 GWh, di cui circa il 30% da Pet –Coke.

La progettazione del parco solare ha seguito le indicazioni esposte nel paragrafo 3.5.

Sono previsti canali di scolo per le acque, non è prevista l'illuminazione notturna, né la recinzione degli impianti, che saranno messi in sicurezza tramite video sorveglianza, si risparmia in tal modo circa il 20% di superficie e si lascia ampio spazio alla circolazione della fauna.

L'edificato presente potrebbe svolgere funzioni di servizio, ai vari ambiti, *innescando un processo di scambio tra manufatti esistenti ed ambiente circostante, ricollegando il paesaggio a piccola e a grande scala* (Pagliarini, 2008), attraverso sostituzioni e trasformazioni puntuali.

Alcuni edifici allocherebbero le centraline necessarie agli impianti solari, altri potrebbero servire all'esposizione dei prodotti locali, altri ancora potrebbero contenere servizi collettivi (igienici, spogliatoi, locali di ricovero per macchinari agricoli), necessari per accompagnare il mutamento sociale che si registra nell'area dove l'immigrazione che lavora negli impianti serricoli tende a diventare stanziale, e dove la domanda turistica è sempre più forte.

Le tipologie recenti, estranee ai caratteri del territorio, potrebbero subire una riqualificazione, che ne uniformi i caratteri e gli conferisca una qualità architettonica. Gli impianti solari potrebbero fornire energia alle serre disposte nella fascia retrostante e ai servizi previsti dal progetto ed innescare nuove forme d gestione del territorio, fondate sulla combinazione di attività complementari capaci di trarre reciproca utilità dalla loro vicinanza. Si dotano in tal modo le attività turistiche ed agricole, di una rete di servizi che favorisce la competitività di entrambe, orientando il processo si dismissione agricola in atto e rigenerando il paesaggio costiero, introducendo nuove funzioni, sostenute da specifiche infrastrutture e dispositivi di mitigazione (Pagliarini, 2008). Gli impianti saranno localizzati in aree che nel tempo potranno e dovranno cambiare funzione, per adattarsi all'auspicato cambiamento economico e sociale.

Altri scenari potrebbero essere elaborati, prevedendo variazioni nelle estensioni delle coperture vegetali, degli impianti solari e degli impianti serricoli, sottoponendoli anche al giudizio della popolazione locale, in modo da valutare quale potrebbe essere la migliore soluzione progettuale per la collettività, concorrendo a promuovere un paesaggio autentico, il più possibile coerente con le aspettative di chi lo abita, in cui i residenti si sentano parte del processo di costruzione del proprio territorio (Fichera el al., 2006).

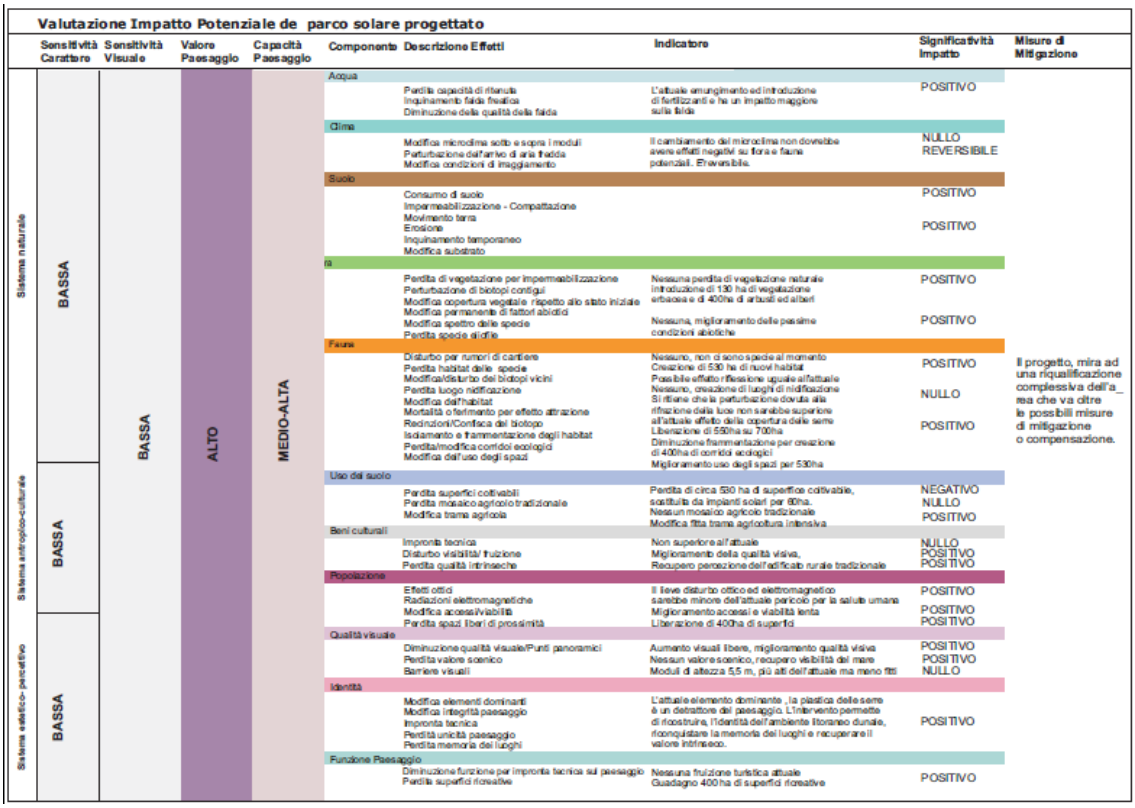
Dato che il paesaggio è un bene collettivo, in accordo con i principi della CEP, si ritiene che il valore che gli viene dato da chi lo vive e lo costruisce quotidianamente ha una particolare rilevanza, nella sua costruzione e nella sua conservazione. Il progetto è solo una parte del processo di trasformazione del paesaggio, la cui riuscita dipende in larga parte dalla capacità di innescare nuovi comportamenti sociali.

5.5.6 Valutazione degli impatti potenziali dello scenario proposto

La soluzione progettuale di massima, esposta nel paragrafo precedente, è stata sottoposta ad una valutazione della significatività degli impatti potenziali, seguendo lo schema esposto nel paragrafo 4.4.5.

E' stata quindi elaborata una matrice (fig. 38) che riassume i dati di analisi e valutazione precedentemente acquisiti, per associarli allo specifico progetto di parco solare e dare una valutazione complessiva degli impatti potenziali.

La matrice elaborata potrebbe essere compilata anche per altri eventuali scenari progettuali, consentendo di comparare i risultati e di evidenziare il progetto a minor impatto.



Valutazione Impatto Potenziale de parco solare progettato

	Sensitività Carattere	Sensitività Visuale	Valore Paesaggio	Capacità Paesaggio	Componente	Descrizione Effetti	Indicatore	Significatività Impatto	Misure di Mitigazione
Sistema naturale	BASSA	BASSA	ALTO	MEDIO-ALTA	Acqua				
						Perdita capacità di ritenuta Inquinamento falda freatica Diminuzione della qualità della falda	L'attuale emungimento ed introduzione di fertilizzanti e ha un impatto maggiore sulla falda	POSITIVO	
					Clima				
						Modifica microclima sotto e sopra i moduli Perturbazione dell'arrivo di aria fredda Modifica condizioni di irraggiamento	Il cambiamento del microclima non dovrebbe avere effetti negativi su flora e fauna potenziali. Ervesibile.	NULLO REVERSIBILE	
					Suolo				
						Consumo di suolo Impermeabilizzazione - Compattazione Movimento terra Erosione Inquinamento temporaneo Modifica substrato		POSITIVO POSITIVO	
					a				
						Perdita di vegetazione per impermeabilizzazione Perturbazione di biotopi contigui Modifica copertura vegetale rispetto allo stato iniziale Modifica permanente di fattori abiotici Modifica spettro delle specie Perdita specie idriffile	Nessuna perdita di vegetazione naturale Introduzione di 130 ha di vegetazione erbacea e di 400ha di arbusti ed alberi Nessuna, miglioramento delle passime condizioni abiotiche	POSITIVO POSITIVO	
					Fauna				
						Disturbo per rumori di cantiere Perdita habitat delle specie Modifica/disturbo dei biotopi vicini Perdita luogo nidificazione Modifica dell'habitat Mortalità o richiamo per effetto attrazione Recinzioni/Cornfaca dei biotopo Isolamento e frammentazione degli habitat Perdita/modifica corridoi ecologici Modifica dell'uso degli spazi	Nessuno, non ci sono specie al momento Creazione di 530 ha di nuovi habitat Possibile effetto riflessione uguale all'attuale Nessuno, creazione di luoghi di nidificazione Si ritiene che la perturbazione dovuta alla riflazione della luce non sarebbe superiore all'attuale effetto della copertura delle serre Liberazione di 530ha su 700ha Diminuzione frammentazione per creazione di 400ha di corridoi ecologici Miglioramento uso degli spazi per 530ha	POSITIVO NULLO POSITIVO	Il progetto, mira ad una riqualificazione complessiva dell'a_ rea che va oltre le possibili misure di mitigazione o compensazione.
Sistema antropico-culturale	BASSA				Uso del suolo				
						Perdita superfici coltivabili Perdita mosaico agricolo tradizionale Modifica trama agricola	Perdita di circa 530 ha di superfice coltivabile, sostituita da impianti solari per 60ha. Nessun mosaico agricolo tradizionale Modifica fitta trama agricoltura intensiva	NEGATIVO NULLO POSITIVO	
					Beni culturali				
						Impronta tecnica Disturbo visibilità/ fruizione Perdita qualità intrinseche	Non superiore all'attuale Miglioramento della qualità visiva, Recupero percezione dell'edificab rurale tradizionale	NULLO POSITIVO POSITIVO	
					Popolazione				
						Effetti ottici Radiazioni elettromagnetiche Modifica accessi/viabilità Perdita spazi liberi di prossimità	Il lieve disturbo ottico ed elettromagnetico sarebbe minore dell'attuale pericolo per la salute umana Miglioramento accessi e viabilità lenta Liberazione di 400ha di superfici	POSITIVO POSITIVO POSITIVO	
Sistema estetico-percettivo	BASSA				Qualità visuale				
						Diminuzione qualità visuale/Punti panoramici Perdita valore scenico Barriere visuali	Aumento visuali libere, miglioramento qualità visiva Nessun valore scenico, recupero visibilità del mare Moduli di altezza 5,5 m, più alti dell'attuale ma meno fitti	POSITIVO POSITIVO NULLO	
					Identità				
						Modifica elementi dominanti Modifica integrità paesaggio Impronta tecnica Perdita unicità paesaggio Perdita memoria dei luoghi	L'attuale elemento dominante ,la plastica delle serre è un detrattore del paesaggio. L'intervento permette di ricostruire, l'identità dell'ambiente litoraneo dunale, riconquistare la memoria dei luoghi e recuperare il valore intrinseco.	POSITIVO	
					Funzione Paesaggio				
						Diminuzione funzione per impronta tecnica sul paesaggio Perdita superfici ricreative	Nessuna fruizione turistica attuale Guadagno 400 ha di superfici ricreative	POSITIVO	

Figura 40. Sintesi delle opportunità nell'area di progetto

I risultati mostrano le rilevanti modifiche apportate dal progetto su tutti i sistemi paesaggistici.

Attualmente le serre, in un'area di progetto di circa 700 ha, occupano circa il 90% della superficie dei lotti, utilizzando un altro 6% per la viabilità e gli edifici di supporto.

Il sistema di connessioni ecologiche proposto, porta all'introduzione, di 400 ha di vegetazione arbustiva ed arborea, derivanti dall'introduzione delle fasce di rispetto dunale (112 ha), lagunare (42 ha), fluviale (40 ha) e dai sistemi vegetazionali con funzione estetico - percettiva (60 ha), connettiva (80 ha), di resilienza (60 ha). Altri 130 ha corrispondono alla superficie di vegetazione erbacea al di sotto dei moduli solari, dove l'occupazione di suolo si limita alla fondazione (circa l'1%), mentre il 10% circa dell'area è destinato alla viabilità e alla localizzazione delle centraline. Abolendo le recinzioni si risparmi circa il 20% di spazio e si

permette la libera circolazione della fauna. Si metterebbero a disposizione di flora e fauna, complessivamente, circa di 530 ha di suolo.

Si ritiene che il possibile effetto negativo di perturbazione dell'avifauna a causa della rifrazione della luce, non sarebbe superiore all'attuale effetto prodotto dalle coperture in plastica delle serre.

Relativamente al sistema percettivo, l'impronta tecnica causata dagli impianti solari non dovrebbe essere superiore a quella attualmente prodotta dalle serre e dai materiali utilizzati per tale attività (plastica, acciaio, polistirolo).
Si avrebbe inoltre un miglioramento della qualità visiva, per la liberazione di ampie visuali, l'introduzione di elementi vegetali, la possibile percezione dell'edificato rurale tradizionale.
La liberazione di spazi dunali permetterebbe di recuperare il valore intrinseco di tale sistema e il suo conseguente valore scenico.
I moduli fotovoltaici, di circa 5÷6 metri di altezza, risulterebbero più alti degli attuali impianti serricoli, tuttavia sarebbero degli elementi puntuali e non continui, eliminando l'attuale effetto barriera, elemento dominante del paesaggio dell'Unità 8.
L'intervento permette dunque di ricostruire, l'identità dell'ambiente litoraneo dunale e riconquistare la memoria dei luoghi attraverso la percezione di edifici e tracciati storici, recuperando la vista e l'accessibilità del mare, permettendo una fruizione anche turistica dei luoghi.

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E PROSPETTIVE DELLA RICERCA

In risposta ai problemi determinati dal riscaldamento globale e dai cambiamenti climatici, i governi europei hanno incrementato la proporzione di energia derivante da fonti rinnovabili, tra cui hanno assunto particolare rilievo quella eolica e la fotovoltaica, anche in relazione alle modifiche che impongono ai paesaggi rurali.

Ogni insediamento antropico nel territorio rurale d'altra parte, inclusi i parchi fotovoltaici, causa cambiamenti e produce effetti che possono essere giudicati positivi o negativi, in funzione del tipo e delle dimensioni delle trasformazioni e del valore che ogni società attribuisce ad un determinato paesaggio.

Questo lavoro ha analizzato i caratteri paesaggistici di uno specifico spazio rurale, per valutare la capacità di tali caratteri di mantenersi, accogliendo le modifiche indotte dall'inserimento di un parco solare.

La metodologia proposta, può costituire un utile supporto ai processi decisionali di pianificazione, siano essi indirizzati alla salvaguardia della biodiversità e conservazione delle risorse naturali, ad una diversa gestione del territorio rurale orientata allo sviluppo sostenibile, o volti alla mitigazione di impatti antropici esistenti.

La ricerca ha inteso verificare la seguente ipotesi:

Il mondo rurale subisce cambiamenti dovuti all'orientamento delle politiche agricole verso la multifunzionalità, alle nuove politiche energetiche che prevedono di sviluppare la produzione da fonti rinnovabili, alla pressione insediativa e turistica ai margini delle città e sulle coste. La diagnosi ed il progetto di paesaggio possono svolgere un ruolo importante per gestire le trasformazioni del territorio rurale, tutelandone i caratteri distintivi.

Come evidenziato nel secondo capitolo, i paesaggi rurali, prima immagine percepita di un territorio e risultato delle continue modificazioni che l'uomo impone alle risorse naturali, evolvono parallelamente alla società (cfr. paragrafo 2.1.) e sono oggi soggetti alle pressioni determinate dalle politiche internazionali, agricole, ambientali ed energetiche in particolare, che gli riconoscono funzioni economiche, ecologiche e sociali, che si sovrappongono alla tradizionale funzione agricola.

I paesaggi rurali sono spesso ordinari (cfr. paragrafo 2.1.2) e, come tali, godono di scarsa considerazione all'interno degli strumenti urbanistici, divenendo luoghi dove si sovrappongono

interessi sociali ed economici discordanti, avanzati da autorità pubbliche, agricoltori, imprese, turisti e residenti.

Il progetto di paesaggio può essere uno strumento per governare i diversi usi del territorio fornendo proposte di sviluppo compatibili con le esigenze di conservazione della natura per produrre spazi di qualità per la vita umana, vegetale ed animale, contribuendo così al benessere e alla soddisfazione degli esseri umani e al consolidamento dell'identità locale nel rispetto dei principi della Convenzione Europea del Paesaggio (CEP).

Secondo la CEP tutti i paesaggi devono essere governati, siano essi ordinari o straordinari, di qualità o degradati, orientando ed armonizzando le trasformazioni provocate dai processi di sviluppo sociali, economici ed ambientali (cfr. paragrafo 2.1.2).

I Paesi firmatari della CEP si sono impegnati a:

a) "individuare i propri paesaggi, sull'insieme del proprio territorio; analizzarne le caratteristiche, nonché le dinamiche e le pressioni che li modificano; seguirne le trasformazioni";

b) "valutare i paesaggi individuati, tenendo conto dei valori specifici che sono loro attribuiti dai soggetti e dalle popolazioni interessate".

L'ipotesi di studio, correlata alla principale, è che la valutazione della capacità del paesaggio sia uno strumento utile per la pianificazione delle trasformazioni del paesaggio rurale.

Il lavoro di indagine ha messo in evidenza come l'importante esperienza maturata in ambito anglosassone sulla lettura dei caratteri del paesaggio (cfr. paragrafo 3.2.) e sulla loro valutazione (cfr. paragrafo 3.3.), può essere finalizzata alla localizzazione di aree idonee ad uno specifico sviluppo antropico, alla elaborazione di linee guida per la progettazione e inserimento di strutture nel paesaggio e alla definizione di strategie di pianificazione.

La ricerca ha fatto specifico riferimento alle pressioni esercitate dallo sviluppo di parchi solari definendo, sulla base di una ricognizione delle realizzazioni effettuate in Italia e all'estero (cfr. paragrafo 2.3.), gli effetti prodotti da tali impianti su ambiente e paesaggio (cfr. paragrafo 3.2.), ed i criteri per valutare i loro impatti sui caratteri del paesaggio. E' emerso chiaramente che solo sporadicamente si tiene conto dell'impatto paesaggistico di tali strutture, prendendo in considerazione adeguate misure di mitigazione. Inoltre, raramente gli interventi sono preceduti da un'analisi di area vasta che comprenda anche criteri paesaggistici per individuare le migliori localizzazioni.

Ciò ha comportato la recente emanazione a livello nazionale, di restrizioni sullo sviluppo della tecnologia fotovoltaica al suolo.

Lo sviluppo della parte applicativa della ricerca ha voluto testare la possibilità di inserire parchi solari in un'area protetta (cfr. capitolo 4.), sostenuta da un'approfondita analisi dei caratteri del paesaggio (cfr. paragrafo 4.3.) e seguita da una valutazione della capacità di tali caratteri di accogliere il cambiamento indotto e dalla determinazione delle eventuali aree idonee allo sviluppo di tale tecnologia (cfr. paragrafo 4.4.).
I risultati mostrano come la capacità, legata al valore attribuito al paesaggio, generalmente risulta relativamente bassa nelle aree protette, in funzione di un'alta sensitività dei caratteri o visuale, ma è possibile che in particolari condizioni essa risulti sufficientemente alta anche in porzioni di territori vincolati (cfr. paragrafo 4.4.4.).

In relazione alla metodologia utilizzata per la valutazione della sensitività e capacità del paesaggio, rispetto allo sviluppo di parchi fotovoltaici, si sottolineano alcune considerazioni.
La valutazione della capacità del paesaggio basata sulla lettura dei caratteri del paesaggio è in linea con i principi della Convenzione Europea del Paesaggio (art. 1).
L'identificazione di tali caratteri può essere effettuata tramite elaborazioni cartografiche, ma richiede anche analisi in campo per rilevare gli aspetti estetico - percettivi, difficilmente quantificabili ma di cui si deve tener conto per restituire il valore identitario e simbolico di ogni paesaggio.
La successiva valutazione dei caratteri, introduce alcuni elementi di soggettività, che possono essere accettati e bilanciati all'interno di un processo trasparente, semplice e rigoroso, dove i criteri valutativi siano stabiliti chiaramente e resi facilmente comprensibili anche ai non esperti, in modo da utilizzare lo studio nella fase decisionale delle politiche di pianificazione.
Si è quindi ritenuto di non usare pesi numerici nella valutazione, evidenziando lo svolgimento del processo in un'unica matrice che riassume i risultati delle diverse fasi, permettendo di ripercorrere i passi e di comprendere le ragioni che hanno portato al risultato proposto (cfr. paragrafo 4.4.4.).
Secondo l'approccio utilizzato, la capacità non definisce un limite preciso di sviluppo, in un determinato paesaggio, ma dà indicazioni sulla sua capacità di accogliere il cambiamento, individuando gli aspetti ad alta sensitività che, se modificati, cambierebbero il significato del paesaggio.
Nella valutazione della capacità un peso determinante è rivestito dal valore attribuito al paesaggio, comunque alto nel caso di aree protette. E' auspicabile però che esso scaturisca dal coinvolgimento della popolazione locale, la cui partecipazione è inoltre essenziale nella

costruzione o ri-costruzione di un paesaggio autentico, che rifletta i bisogni e l'identità di chi lo abita.

La metodologia utilizzata nello studio per la valutazione della capacità del paesaggio, richiede di essere ulteriormente sviluppata e testata anche in altri paesaggi ed in relazione a diversi tipi di pressione, definendo per ogni tipo, criteri specificamente legati agli effetti del cambiamento indotto.

Un fattore chiave da risolvere è se e come tener conto nella valutazione di sensitività e capacità a livello strategico, del tipo di progetto, configurazione e disposizione.

Nella parte finale della presente ricerca si è proceduto alla elaborazione di un progetto specifico di installazione di un parco solare nel paesaggio valutato a più alta capacità (cfr. capitolo 5.), redatto in base alle indicazioni progettuali esposte nel paragrafo 3.5.

Il progetto tenta di ristabilire un equilibrio nello sfruttamento delle risorse naturali per uno sviluppo armonico del territorio.

Trattandosi di un'area rurale costiera, la proposta punta sulla necessità di riconquistare una dimensione trasversale, costa – entroterra, nello svolgimento delle attività antropiche, ricreando le connessioni naturali e funzionali tra le fasce a diverso livello di sfruttamento, attualmente disposte parallelamente alla linea di costa.

I parchi solari occuperebbero parte delle aree dove attualmente si attestano strutture serricole, giudicate incompatibili con le aree dunali del SIC/ZPS.

L'attività serricola non viene totalmente rimossa, secondo quanto previsto dalla indicazioni del Piano di Gestione dell'area protetta. Si ritiene, infatti, che l'attività agricola, se gestita compatibilmente con la conservazione delle risorse naturali, sia un importante presidio nel territorio e svolga un'importante funzione sociale, economica ed ambientale.

Il progetto propone dunque un lotto dimostrativo di gestione sostenibile dell'agricoltura sotto serra, che proponga nuove tecniche e metodi per conciliare produzione agricola e protezione ambientale, attraverso la pianificazione paesaggistica.

L'uso del GIS, ha permesso di disporre di uno strumento flessibile, interattivo, e facilmente aggiornabile, per confrontare i numerosi dati necessari all'elaborazione del processo conoscitivo, valutativo e progettuale.

L'utilizzo di tale tecnologia nella valutazione della capacità del paesaggio potrebbe essere ulteriormente approfondito, relativamente alle fasi di analisi visuale e definizione dei criteri valutativi.

In conclusione si ritiene che la valutazione della capacità del paesaggio, basata sull'analisi dei caratteri del paesaggio, sia un importante strumento di pianificazione e che il suo utilizzo dovrebbe diffondersi particolarmente nelle pubbliche amministrazioni per programmare e localizzare al meglio gli sviluppi antropici nel territorio rurale.

7. APPENDICE

A livello internazionale e comunitario:

- **Direttiva europea 2009/28/CE,** sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
- **Commissione Europea, COM(2007) 1**, Una politica energetica per l'Europa
- **Libro verde (2006),** Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura
- **Commissione Europea, COM(2006) 20**, Programma tematico per l'ambiente e la gestione sostenibile delle risorse naturali, compresa l'energia.
- **Commissione Europea, COM(2006) 848,** Tabella di marcia per le energie rinnovabili
- **Commissione Europea, COM(2006) 105,** Strategia dell'Unione Europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura.
- **Direttiva 2004/101/CE del 27 ottobre 2004,** recante modifica della Direttiva 2003/87/CE che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità, riguardo ai meccanismi di progetto del Protocollo di Kyoto.
- **Direttiva 2001/77/CE del 27 settembre 2001** sulla Promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- **Commissione Europea, COM 2000(88),** Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo Sulle politiche e misure dell'Unione Europea per ridurre le emissioni di gas a effetto serra
- **Direttiva 79/209/CEE** sulla Conservazione degli uccelli selvatici
- **Direttiva 92/43/CE** sulla conservazione degli ambienti naturali della fauna e flora selvatici.

A livello nazionale

Il quadro legislativo approntato in Italia discende sostanzialmente da quello definito in sede comunitaria

- **D.Lgs. n.387 del 29 dicembre 2003**, attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

- **D.Lgs. n.28 del 03/03/2011**, di recepimento della Direttiva 2009/28/CE, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili
- Delibera CIPE n.137/98 e legge 1 giugno 2002 n.120 di ratifica ed esecuzione di recepimento del Protocollo di Kyoto sulla riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra;
- Il "Libro Bianco", approvato dal CIPE nel maggio 1999,
- **Direttiva 2003/87/CE** - Piano Nazionale di Assegnazione, Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica – CIPE, Del. 19/12/2002 n. 123 preparato dal Comitato Tecnico Emissioni Gas Serra – CTE;
- Documento Strategico per il Mezzogiorno (2006);
- **Legge 23.08.2004 n. 239**,
  Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia;
- **D.Lgs. 22.01.2004 n. 42,**
- **Legge 06.07.2002 n. 137,**
  ai sensi dell'articolo 10, Codice dei beni culturali e del paesaggio
- **D.Lgs. 18.02.2005, n. 59**,
  Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento.
- **D.M. 28.07.2005,**
  Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.
- **D.M. 24.10.2005**,
  Direttive per la regolamentazione dell'emissione dei certificati verdi alle produzioni di energia di cui all'articolo 1, comma 71, della L. 23 agosto
  2004, n. 239.
- Piano Azione Nazionale per l'Energia
- Quadro Strategico Nazionale per la Politica Regionale di Sviluppo 2007-2013 (2006);
- **D.M. 06.02.2006.**

Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

- **D.Lgs. 03.04.2006 n. 152**,
  Norme in materia ambientale.
- **D.Lgs. 12.04.2006 n.163**,
  Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE.

- **D.M. 07.02.2007**,
  Formato e modalità per la presentazione della domanda di autorizzazione integrata ambientale.
- **D.Lgs. 08.02.2007 n. 20,**
  Attuazione della direttiva 2004/8/CE sulla promozione della cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia,
  nonchè modifica alla direttiva 92/42/CEE.
- **D.M. 19.02.2007,**
  Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo
  7 del D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387.
- **Legge 03.08.2007 n. 125**,
  Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 18 giugno 2007, n. 73, recante misure urgenti per l'attuazione di disposizioni comunitarie in
  materia di liberalizzazione dei mercati dell'energia.
- **D.M. 21.12.2007**,
  Revisione ed aggiornamento dei D.M. 20 luglio 2004, concernenti l'incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia, il risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili.
- **D.Lgs. 16. 01.2008, n. 4**,
  Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 03.04.2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, tra cui.
- **D.M. 18.12.2008,**
  Incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.
- **D.M. 02.03.2009,**
  Disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

- **Legge 23.07.2009 n. 99,**

  Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia.

- **D.M. 31.07.2009**,

  Criteri e modalità per la fornitura ai clienti finali delle informazioni sulla composizione del mix energetico utilizzato per la produzione dell'energia elettrica fornita.

- **D.M. 31.07.2009,**

  Criteri e modalità per la fornitura ai clienti finali delle informazioni sulla composizione del mix energetico utilizzato per la produzione dell'energia elettrica fornita.

- **D.L. 30.12.2009, n. 194,**

  Proroga di termini previsti da disposizioni legislative - cd "Milleproroghe"

- **Legge 22.03.2010 n. 41,**

  Conversione in legge, con modificazioni, del dl 25 gennaio 2010, n. 3, recante misure urgenti per garantire la sicurezza di approvvigionamento di energia elettrica nelle isole maggiori

- **D.M. 26.03.2010,**

  D.L. "incentivi" (40/2010) - Beni ammessi al contributo e modalità di erogazione

- **D.Lgs. 29.03.2010 n. 56,**

  Usi finali dell'energia e i servizi energetici - Modifiche al D.Lgs. 115/2008

- **D.M. 12.05.2010,**

  Estensione alle singole imprese della trasformazione agroenergetica della possibilità di stipulare contratti quadro

- **Legge 22.5.2010 n. 73**

  Conversione in legge del Dl 40/2010 recante incentivi per il sostegno della domanda finalizzata ad obiettivi di efficienza energetica, ecocompatibilità e di miglioramento della sicurezza sul lavoro.

- **Legge 4.5.2010, n. 96**

  Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2009.

- **D.L. 08.07.2010 n. 105,**

  Misure urgenti in materia di energia.

A livello regionale:

- Documento Strategico Regionale Preliminare per la Politica di Coesione 2007-2013 (2005);
- Linee guida Piano Forestale Regionale (2004); Linee guida Piano Territoriale Paesistico Regionale
- **L.R. 03.10.1995 n. 71,**
- Disposizioni urgenti in materia di territorio e ambiente. Titolo II
- **L.R. 03.05. 2001 n. 6,**
- Disposizioni programmatiche e finanziarie per l'anno 2001. La normativa finanziaria investe modificandole anche diverse norme ambientali -
- urbanistiche in difesa del suolo ecc. (Istituzione dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente;Norme sulla valutazione di impatto
- ambientale; Autorizzazione integrata ambientale).
- • **L.R. 16.04.2003 n. 4,**
- Disposizioni programmatiche e finanziarie per l'anno 2003.
- - Art. 10. Spese di istruttoria delle procedure di valutazione di impatto ambientale.
- • **Circ.Ass. 11.04.2005,**
- Iniziative finalizzate al risparmio di energia (aggiornamento della normativa precedente in materia).
- • **Dec. Ass. 28.04.2005,**
- Criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento
- • **Dec. Ass. 14.11.2005,**
- Criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole
- • **Dec. Ass. 17.05.2006,**
- Criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole
- • **Circ. Ass. 26.05.2006 n. 14,**
- Impianti di produzione di energia eolica in Sicilia, in relazione alla normativa di salvaguardia dei beni paesaggistici.
- • **Circ. Ass. 14.12.2006 n. 17,**
- Impianti di produzione di energia eolica in Sicilia, in relazione alla normativa di salvaguardia dei beni paesaggistici.

- **• D.P.G.R. 31.10.2007,**
- Programma operativo regionale FESR 2007-2013
- punto 3.1, Quadro generale di coerenza strategica
- **Circolare 15.04.2008,**
- Urgenti disposizioni riguardo ai progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.
- **Circolare 23.07.2008 n. 7,**

Procedure di apposizione e gestione dei vincoli paesaggistici. Revoca della Circ.Ass. 16 febbraio 2006, n. 3.

• Circolare 15.04.2008,

Urgenti disposizioni riguardo ai progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

• D.G.R. 03.02.2009 n. 1,

Piano energetico ambientale regionale.

• L.R. 23.03.2010 n. 6,

Le norme sul "piano casa" regionale.

• L.R. 12.05.2010 n. 11,

Disposizioni programmatiche e correttive per l'anno 2010 - Stralcio - Fondo di garanzia per installazione di impianti fotovoltaici.

8. BIBLIOGRAFIA

A.A.V.V. (2009). *Piano di Gestione del SIC/ZPS "Torre Manfria, Biviere di Gela e Piana di Gela*".

A.A.V.V. (2010). *Il litorale di Manfria (Gela).* Caspur - Ciber publishing.

Balducci, A. M. (2008). Milano sostenibile - Assetto insediativo e governo dei processi di sviluppo. In *Milano Sostenibile. Rapporti di Ricerca*, p. 10-49. Milano: Fondazione Cariplo, Assolombarda, Camera di Commercio di Milano.

Barbera G. e La Mantia, T. (2007). Le siepi e la biodiversità dei sistemi agrari e agroforestali. A*lberi e territorio, 3*, 25-30.

Benson, J., Scott, K., Anderson, C., Macfarlane, R., Dunsford, H., Turner, K. (2004). *Landscape capacity study for onshore wind energy development in the Western Isles. Commissioned Report No. 042 (ROAME No. F02LC04).* Scottish Natural Heritage.

Besio, M. (2003). Conservation Planning: The European Case of Rural Landscapes. In *Cultural Landscapes:the Challenges of Conservation*, p. 60-67. UNESCO World Heritage Centre.

Bray, C. (2003). *Unpublished paper on a County Wide Assessment of Landscape Sensitivity.*

Brullo S., Sciandrello, S. (2006). La vegetazione lacustre del Biviere di Gela. Fitosociologia 43(2), 21-40.

Bryan, P. (1933). *Man's adaption of nature. Studies on cultural landscape.* University of London press.

Chiabrando, R., Fabrizio, E., Garnero, G. (2011). On the applicability of the visual impact assessment OAISPP tool to photovoltaic plants. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*(15), 845-850.

Chiabrando, R., Fabrizio, E., Garnero, G. (2009). The territorial and landscape impacts of photovoltaic systems: definition of impacts and assessment of the glare risk. *Renew Sustain Energy Rev* (13(8)), 2441-51.

Colombo A. (2006). Individuazione dei benefici diretti ed indiretti dell'attuazione del Progetto regionale '10.000 ettari di nuovi sistemi verdi'. Milano:IRER.

Commissione Europea (1988). *Il futuro del mondo rurale.* Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo ed al Consiglio.

Consiglio d'Europa (2000). Convenzione Europea del Paesaggio. Firenze, 20 Ottobre 2000.

Deverre, C. (2004). Les nouveaux liens sociaux au territorire. *Natures Sciences sociétés, 12*(2), 172-178.

Di Bene, A., e Scazzosi, L. (2006). *Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica.* Roma: Gangemi Editore.

Di Fazio S., Malaspina D., Modica G. (2005). La gestione territoriale dei paesaggi terrazzati tra conservazione e sviluppo. *VIII Convegno Nazionale AIIA (Associazione Italiana di Ingegneria Agraria), L'Ingegneria Agraria per lo sviluppo sostenibile dell'area mediterranea*. Catania, 27-30 Giugno.

Di Fazio S., Modica G, (2008). *Le pietre sono parole: letture del paesaggio e dei terrazzamenti agrari della Costa Viola*. Reggio Calabria: IIriti editore.

Di Ludovico, D., Properzi, P., Romano, B., Tamburini, G. (2000). Il controllo della frammentazione ambientale negli strumenti di pianificazione. *XXI Conferenza nazionale di Scienze regionali.* Palermo: Aisre.

Donadieu, P. (2007). Le paysage, les paysagistes et le développement durable : quelles perspectives ? *Économie rurale*, 10-22.

Donadieu, P. (2009). Les sociétés rurales européennes ont-elles accepté les politiques publiques paysagères ? *Projets de paysage*, Aprile.

ECOVAST (European Council for the Village and Small Town), 2006. Landscape identification. A guide to good practice. Website: http://www.ecovast.org/english/publications_e.htm. Ultimo accesso: novembre 2011.

ENEA (2010). *Rapporto Energia e Ambiente, Analisi e Scenari 2009.* Roma: ENEA.

European Environment Agency (2006). *The changing faces of Europe's coastal areas.*

Evans, A., Strezov, V, Evans, T.J. (2009). Assessment of sustainability indicators for renewable energy technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (13), 1082–1088.

Fichera, C. R., Barreca, F., Modica, G. (2006). Ambito delle piccole isole: arcipelago delle Eolie. In Mennella, V. (a cura di), *Profilo Italia. Indicatori e modelli per lo sviluppo sosttenibile del territorio e la valorizzazione del paesaggio* (p. 241-254). Perugia: Ali&no Editrice.

Fichera, C. R.; Modica G. (2007). Definizione e strutturazione di un modello multicriteriale in ambiente GIS per la pianificazione sostenibile in territorio rurale. In Fichera, C. R. (a cura di) (2007). Multifunzionalità e sviluppo sostenibile del territorio rurale. Innovazione tecnologica e valorizzazione delle tipicità in aree marginali. Reggio Calabria: IIriti editore.

Finotto, F. (2007). La struttura del paesaggio agrario: strumento operativo e metodo di progettazione. In Ferrara G., Paesaggio: didattica, ricerche e progetti 1997-2007. Firenze University Press.

Garcia, L., Hernandez, J., Ayuga, F. (2006). Analysis of the materials and exterior texture of agro-industrial buildings: a photo-analytical approach to landscape integration. *Landscape Urban Planning* (74), 110-124.

George H., S. D. (1985). *The limits of acceptable change (LAC) system for wilderness planning.* US Department of Agriculture, Forest Service,. Intermountain Forest and Range Experiment Station, Ogden, UT 84401.

Giacché, G. (2010). Pour une meilleure approche de l'agricolture dans l'àménagement des territoires. Tesi di dottorato in Sviluppo sostenibile, Territorio e Ambiente, XXII ciclo, Università degli Studi di Perugia.

Godelier, M. (1984). *L'idée et le Matériel. Pensées, économies, sociétés.* Paris: Fayard.

Grant , A., Clarke, P., Lynch, S. (2010). *Landscape Capacity Studies in Scotland – a review and guide to good practice. Commissioned Report No. 385.* Scottish Natural Heritage.

Hernandez, J., Garcia, L., Ayuga, F. (2004). Assessment of the visual impact on the landscape by new buildings: a methodology for site selection. *Landscape Urban Planning*(68), 15-28.

Hurtado, J., Fernandez, J., Parrondo, J., Blanco, E. (2004). Spanish method of visual impact evaluation in wind farms. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*(8(5)), 483-491.

Jacobs, M. (1997). *Making Sense of Environmental Capacity.* Londra: Council for the Protection of Rural England.

Lee, J., Elton, M., Thompson, S. (1999). The role of GIS in landscape assessment: using land-use-based criteriafor an area of the Chiltern Hills Area of Outstanding Natural Beauty. *Land Use Policy* (16), 23-32.

Lelli, L. (2000). Le paysage ordinaire: l'exaple du Nord Comminges (Haute-Garonne, France). Essai méthdologique et pratique. *Tesi di dottorato*. Université de Toulouse.

Macedo-Sousa, J.A., Soares, A.M.V.M., Tarazonab, J.V. (2009*). A conceptual model for assessing risks in a Mediterranean Natura 2000 Network site*. Sci Total Environ 407, 1224-1231.

Magnaghi, A. (2010). *Il progetto locale. Verso la coscienza di luogo.* Torino: Bollati Boringhieri.

Maniglio Calcagno, A. (2006). *Architettura del paesaggio. Evoluzione storica.* Roma: Franco Angeli.

Mascara, R., Sarà, M. (2007). Censimento di specie d'uccelli steppico-cerealicole d'interesse comunitario nella piana di Gela. *Naturalista Siciliano*, S. IV, XXXI (1-2), 27-39.

MEEDAAT (2009). *Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltoiques au sol - l'exemple allemand.* Parigi*:* Ministère de l'Écologie*.*

Michelin Y. (1999). Héritiers de nos paysages. *Parcs,* p. 7-9.

Minissale, P., Sciandrello, S., Scuderi, L., Spampinato, G. (2010). *Gli ambienti costieri della Sicilia meridionale.* Roma: Bonanno Editore.

Möller, B. (2006). Changing wind-power landscapes: regional assessment of visual impact on land use and population in Northern Jutland, Denmark. *Applied Energy* (83(5)), 477-494.

Moser, D., Zechmeister, H., Plutzar, C., Sauberer, N., Wrbka, T., Grabherr, G. (2002). Landscape shape complexity as an effective measure for plant species richness in rural landscapes. *Landscape Ecology* (17), 657-669.

Neff, T. L. (1981). *The Social Costs of Solar Energy: A Study of Photovoltaic Energy Systems (Pergamon Policy Studies on Science and Technology).* New York: Pergamon Press.

Norberg-Schultz, C. (1996). *Genius Loci. Paesaggio Ambiente Architettura.* Milano: Electa.

Pagliarini, D. (2008). *Il paesaggio invisibile.* Librìa.

Pedroli, B., Van Doorn, A., De Blust, G., Paracchini, M., Wascher, D., Bunce, F. (2007). *Europe's living landscapes. Essays exploring our identity in the countryside.* Wageningen: KNNV Publishing.

Regione Autonoma della Sardegna (2008). *Linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio.*

Regione Lombardia (2009*). Linee guida per l'autorizzazione di impianti per la produzione di energia da Fonti energetiche rinnovabili (Fer) – Impianti fotovoltaici ed eolici e per la valutazione ambientale degli stessi impianti.*

Rete Natura 2000, Regione Sicilia. http://www.artasicilia.eu/web/natura2000/index.html. Ultimo accesso: dicembre 2011.

Rogge, E., Nevens, F., Gulinck, H. (2008). Reducing the visual impact of 'greenhouse parks' in rural landscapes. *Landscape and Urban Planning* (87), 76–83.

Romano, B. (2000). *Continuità Ambientale.* Teramo: Andromeda Ed.

Rossi, A. (a cura di) (2005). *LOTO, Landscape Opportunities La gestione paesistica delle trasformazioni territoriali:linee guida e casi pilota.* Regione Lombardia: Tipografia IGNIZIO.

Russo, P., Carullo, L., Riguccio, L, Tomaselli, G. (2011). Identification of landscapes for drafting Natura 2000 network Management Plans: a case study in Sicily. *Landscape and Urban Planning* (101), 228-243.

Russo, P., Carullo, L., Tomaselli, G. (2009). Analisi del paesaggio rurale delle aree "natura 2000" di Gela per la comprensione delle dinamiche storiche di trasformazione. *IX Convegno Nazionale AIIA (Associazione Italiana di Ingegneria Agraria*). Ischia Porto, 12-16 settembre, memoria n. 184.

Ryan, R. (2002). Preserving rural character inNewEngland: local residents' perception of alternative residential development. *Landscape Urban Planning* (61), 19-35.

Salizzoni, E. (2010). "Paesaggi protetti", laboratori di sperimentazione per il paesaggio costiero mediterraneo. *III Simposio, Il monitoraggio costiero mediterraneo: problematiche tecniche di misura.* Livorno.

Sardegna, R. A. (2008). Linee Guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio. *Deliberazione N. 30/2*.

Scazzosi, L. (2002). Leggere e valutare il paesaggio.Confronti/Reading and assessing landscape. Comparisions. In *Leggere il paesaggio. Confronti internazionali/Reading the landscape. International comparisions* (p. 19-59). Roma: Gangemi.

Scazzosi, L. (2003). Landscape and Cultural Landscape: European Landscape Convention and UNESCO Policy. In *Cultural Landscapes:the Challenges of Conservation* (p. 55-59). UNESCO World Heritage Centre.

Sciortino, M. (2003). Participatory Experiences for the Evaluation and Mitigation of Desertification in the Sicilian Region. *Desertification in the Mediterranean Region.* Valencia, Spagna.

Senes, G., Toccolini, A. (2006). Tecniche per la valutazione della qualità visuale del paesaggio rurale. *Rivista di Ingegneria Agraria* (4), 7-14.

Sereni E. (1961). *Storia del paesaggio agrario italiano*. Bari: Laterza.

Sevenant, M., Antrop, M. (2007). Settlement models, land use and visibility in rural landscapes: Two case studies in Greece*. Landscape Urban Plann*ing (80), 362–374.

Speranza, M., Vianello, G., Mariani, M., Gherardi, M., Villani, G., Ferroni, L. (2009). Trasformazioni dell'uso del suolo, naturalità. *Ital. J. Agron.*, 65-70.

Stankey, G.H., Cole, D.N., Lucas, R.C., Petersen, M.E., Frissel, S.S. (1985). *Limits of Acceptable Change for Wilderness Planning.* US Forest Service.

Swanwick, C. (2002). *Landscape character assessment, guidance for England and Scotland.* The Countryside Agency and Scottish Natural Heritage.

Swanwick, C. (2003). *Topic Paper 6: Techniques and Criteria for Judging Capacity and Sensitivity*. The Countryside Agency and Scottish Natural Heritage.

Tassinari, P. (2006). A Methodological Contribution to Landscape Design and Improvement. *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal, VIII*.

Tassinari, P. (a cura di) (2008). *Le trasformazioni dei paesaggi nel territorio rurale: le ragioni del cambiamento e possibili scenari futuri*. Roma: Gangemi editore.

Tassinari, P., Torreggiani, D. (2005). Sistemi di valutazione dell'impatto percettivo di interventi sul territorio: analisi critica. *VIII Convegno Nazionale AIIA (Associazione Italiana di Ingegneria Agraria*), *L'ingegneria agraria per lo sviluppo sostenibile dell'area mediterranea.* (p. 1-12). Catania: GeoGrafica.

Torres Sibille, A., Cloquell-Ballester, V., Cloquell-Ballester, V., Darton, R. (2009a). Development of a multicriteria indicator for the assessment of objective aesthetic impact of wind farms. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (13(1)), 44-55.

Torres-Sibille A. d C., Cloquell-Ballester, V.A., Cloquell-Ballester, V.A., Artacho Ramırez, M.A. (2009b). Aesthetic impact assessment of solar power plants: An objective and a subjective approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (13), 986–999.

Tsoutsos, T., Tsouchlaraki, A., Tsiropoulos, M., Serpetsidakis, M. (2009). Visual impact evaluation of a wind park in a Greek island. *Applied Energy* (86(5)), 1587-1600.

Tsoutsos, T., Frantzeskaki, N., Gekas, V. (2005). Environmental impacts from the solar. *Energy Policy* (33), 289-96.

Taylor, P.D., Fahrig, L., Henein, K. and Merriam, G.(1993). Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* (68), pp. 571-573.

Vahro, V. (2002). Environmental impact of photovoltaic electrification in rural areas. *Energy and Envoronment* (13), 81-104.

Valessi, G. (1968). *La casa rurale nella Sicilia occidentale*. Firenze: Leo S. Olschki Editore.

Vidal, R. (2011). Réconcilier agriculture et paysage. Changer d'agriculture ou changer de regard? *Cahier thématiques*. Lille: Ecole nationale supérieure d'architecture et de paysage de Lille.

Wrbka, T., Erb, K.-E., Schulz, N., Peterseil, J., Hahn, C., Harbel, H. (2004). Linking pattern and process in cultural landscapes. An empirical study based on spatially explicit indicators. *Land Use Policy* (21), 289-306.

Zagari, F. (2006). *Questo è paesaggio. 48 definizioni*. Mancosu Editore.

Zoellner, J., Schweizer-Ries, P., Wemheuer, C. (2008). Public acceptance of renewable energies: results. *Energy Policy*, (36(11)), p. 4136-4141.

Siti Internet

Paesaggio

- http://www.artasicilia.eu/
- http://www.cedppn.polito.it/
- http://www.fupress.com/rivista.asp?ID=11
- http://www.ilpaesaggio.eu/
- http://it.wikipedia.org/wiki/Pagina_principale
- http://www.naturalengland.org.uk/ourwork/landscape/englands/character/assessment/default.aspx
- http://natura2000.eea.europa.eu/
- http://www.ocs.polito.it/biblioteca/paesaggio.htm
- http://www.paesaggio.net
- http://www.parc-naturel-narbonnaise.fr/
- http://www.paysage.it/
- http://projetsdepaysage.fr/fr/accueil
- http://www.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/lineeguida.htm
- http://www.riservabiviere.it/
- http://www.snh.gov.uk/
- http://www.sitr.regione.sicilia.it/content/view/119/129/
- http://www.topia.fr/fr/accueil

Energia fotovoltaica

- http://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/fonti-rinnovabili
- http://www.archimedesolarenergy.it/
- http://www.developpement-durable.gouv.fr/
- http://www.sunpowercorp.it/
- http://www.gse.it/
- http://atlasole.gse.it/atlasole/
- http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/03_renewable_energy_roadmap_en.pdf
- https://secure.wikimedia.org/wikipedia/it/wiki/Energie_rinnovabili
- http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_AssEnergia/PIR_DipEnergia
- http://www.tecnoproget.com/fotovoltaico.php?indice=19

Sviuppo sostenibile

- http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/index_it.htm
- http://www.isprambiente.gov.it/site/it-IT/Temi/Sviluppo_sostenibile/
- http://royalsociety.org/policy/projects/solar-radiation-governance/report/
- http://www.nasa.gov/topics/earth/index.html