

**Ing. MASSIMILIANO TARRINI**  
ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA  
N° 2493 Sezione A  
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE  
INDUSTRIALE, DELL'INFORMAZIONE

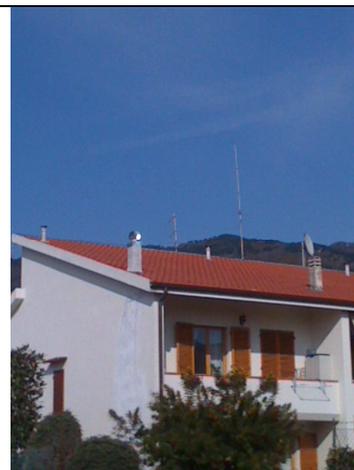


**COMMITTENTE:**

**TARRINI VALFRIDO**

Via Leopardi 16,

Calci 56011 (PI)



**COMMESSA:**

# **PROGETTO E REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

**ABITAZIONE IN LOCALITA' CALCI (PI)**

**FOGLIO 23 - PARTICELLE 738 SUB 7**

**PRESENTAZIONE:**

## **Relazione Paesaggistica per autorizzazione a installazione impianto fotovoltaico da 3kW**

REV.	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.
4				
3				
2				
1				
0	27/07/11	PRIMA EMISSIONE		

# Indice dei contenuti

1.1	PREMESSA .....	5
1.2	CONSIDERAZIONI SULLA' ENERGIA FOTOVOLTAICA .....	5
1.3	CRITERI ADOTTATI PER LA REDAZIONE DELLA RELAZIONE PAESAGGISTICA .....	8
2.1	ANALISI DELLO STATO ATTUALE .....	9
2.2	CARATTERI E CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'AREA DI INTERVENTO .....	9
2.3	CONFIGURAZIONI E CARATTERI GEOMORFOLOGICI .....	9
2.4	ANALISI DELLA CONNOTAZIONE VEGETALE E FAUNISTICA .....	11
2.5	ANALISI DEI SISTEMI INSEDIATIVI STORICI, PAESAGGI AGRARI, TESSITURE TERRITORIALI STORICHE DELLA VAL GRAZIOSA .....	12
2.6	ANALISI IN ORDINE ALLA COMPONENTE INSEDIATIVO PRODUTTIVA .....	15
2.7	CARATTERI E VALORI PAESAGGISTICI RICONOSCIUTI DAL VINCOLO .....	16
2.8	INDICAZIONE E ANALISI DEI LIVELLI DI PROGRAMMAZIONE NONCHE' DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO E NELL'AREA DI INTERVENTO CONSIDERATA, RILEVABILI DAGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE PAESAGGISTICA, URBANISTICA E TERRITORIALE E DA OGNI FONTE NORMATIVA REGOLAMENTARE E PROVVEDIMENTALE .....	20
2.9	SIMULAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI DEL PROGETTO, MEDIANTE SIMULAZIONE CAD RENDERING .....	30
2.10	VALUTAZIONE PRESSIONI, RISCHI E DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI .....	31
2.10.1	CRITERI PROGETTUALI .....	31
2.10.2	ANALISI DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI .....	31
2.11	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE .....	32
2.12	ELEMENTI DI ANALISI E DI VALUTAZIONE DELLA COERENZA PROGETTUALE RISPETTO AGLI OBIETTIVI DI QUALITA' PAESAGGISTICA E AMBIENTALE .....	32
2.13	CONSIDERAZIONI FINALI .....	33

## Indice delle figure

FIGURA 1: ESTRATTO DELLA CARTA UFFICIALE I.G.M. SCALA 1:25000.....	7
FIGURA 2: ESTRATTO CARTA GEOLITOLOGICA. FONTE ISPRA SCALA 1:100000.....	10
FIGURA 3: ESTRATTO CARTA GEOLITOLOGICA. FONTE ISPRA SCALA 1:25000.....	10
FIGURA 4: VINCOLI DI FATTIBILITÀ SUL COMUNE DI CALCI, ZONA DELLA PIEVE.....	11
FIGURA 5: LA PIEVE ROMANICA DI CALCI.....	13
FIGURA 6: RUDERI DELLA FORTEZZA VERRUCANA.....	13
FIGURA 7: LA CERTOSA DI CALCI.....	14
FIGURA 8: ANDAMENTO DEMOGRAFICO CALCI.....	15
FIGURA 9: FLUSSO DEMOGRAFICO NEL COMUNE.....	16
FIGURA 10: PLANIMETRIA DELLE AREE VINCOLATE NEL COMUNE DI CALCI.....	17
FIGURA 11: ESTRATTO DI MAPPA REGIONALE, CARTA PAESISTICA.....	19
FIGURA 12: DETTAGLIO CARTA PAESISTICA SCALA 1:5579.....	19
FIGURA 13: TONNELLATE DI CO <sub>2</sub> PRODOTTE NEL PERIODO 1990-2005.....	21
FIGURA 14: SITUAZIONE PRECEDENTE AL NUOVO PIER.....	22
FIGURA 15: PROSPETTIVA DI DISTRIBUZIONE DELLE FONTI ENERGETICHE.....	22
FIGURA 16: IRRAGGIAMENTO MENSILE, PROVINCIA DI PISA.....	24
FIGURA 17: VINCOLI DELLE COPERTURE SECONDO IL COMUNE DI CALCI, ZONA PIEVE.....	25
FIGURA 18: CALCI VIA LEOPARDI.....	25
FIGURA 19: VISTA DA PIAZZA DEL POGGIO O PIAZZA "DEL MERCATO".....	26
FIGURA 20: VISTA DA PIAZZA DEL POGGIO, CAMPO LARGO.....	26
FIGURA 21: PANORAMA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN PROSSIMITÀ DELLA PIEVE, VIA DELLA PROPOSITURA.....	27
FIGURA 22: DETTAGLIO DELL'IMPIANTO IN VIA DELLA PROPOSITURA.....	27
FIGURA 23: IMPIANTO IN VIA CALCESANA.....	28
FIGURA 24: IMPIANTI IN VIA CALCESANA A LA GABELLA.....	28
FIGURA 25: IMPIANTO SEMI-INTEGRATO IN VIA PROVINCIALE LUNGOMONTE PISANO.....	29
FIGURA 26: CAD RENDERING DI VIA LEOPARDI PRIMA DELL'INSTALLAZIONE DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI.....	30
FIGURA 27: CAD RENDERING DI VIA LEOPARDI DOPO L'INSTALLAZIONE DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI.....	30

## Indice delle tabelle

TABELLA 1: SCHEMA DELLE COMPONENTI PAESAGGISTICHE IN ANALISI .....	9
TABELLA 2: ESTRATTO DEI DECRETI MINISTERIALI SULLE AREE VINCOLATE .....	18

# 1 GENERALITÀ

## 1.1 PREMESSA

La presente "Relazione paesaggistica" correda l'istanza di autorizzazione paesaggistica congiuntamente al progetto dell'intervento che si propone di realizzare un **Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica** nel comune di **Calci** in *via Leopardi 16*, di **potenza nominale pari a 3.0 kWp denominato**.

La presente Relazione, accompagnata dalla relazione tecnica e dalle tavole di progetto, costituisce per l'Amministrazione competente la base di riferimento essenziale per la verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi ai sensi dell'art. 146, comma 5 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 recante "*Codice dei beni culturali e del paesaggio*".

La finalità della presente Relazione è quella di motivare ed evidenziare la qualità dell'intervento anche per ciò che attiene al linguaggio architettonico e formale adottato in relazione al contesto d'intervento e contiene tutti gli elementi necessari alla verifica della compatibilità paesaggistica dell'intervento, con riferimento ai contenuti, direttive, prescrizioni e ogni altra indicazione vigente sul territorio interessato.

In assenza di un Piano Paesistico Regionale (o Quadro Territoriale Regionale a valenza paesistica) così come di un Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, entrambi in fase di redazione, sono stati pertanto assunti, a base della documentazione, le analisi paesaggistiche ed ambientali disponibili presso le Amministrazioni pubbliche ed in particolare quanto definito nelle Linee Guida della Pianificazione Regionale in attuazione della Legge urbanistica Regionale n. 19/2002.

## 1.2 CONSIDERAZIONI SULLA ENERGIA FOTOVOLTAICA

L'utilizzo delle energie rinnovabili rappresenta una esigenza sia per i Paesi industrializzati che per quelli in via di sviluppo. I primi necessitano, nel breve periodo, di un uso più sostenibile delle risorse, di una riduzione delle emissioni di gas serra e dell'inquinamento atmosferico, di una diversificazione del mercato energetico e di una sicurezza di approvvigionamento energetico. Per i Paesi in via di sviluppo, le energie rinnovabili rappresentano una concreta opportunità di sviluppo sostenibile e di accesso all'energia in aree remote.

In particolar modo, l'Unione Europea (UE) mira ad aumentare l'uso delle risorse rinnovabili per limitare la dipendenza dalle fonti fossili convenzionali e allo stesso tempo far fronte ai pressanti problemi di carattere ambientale che sono generati dal loro utilizzo. A conferma di ciò nella **Direttiva 2001/77/CE "Promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili"**, viene posto come traguardo il soddisfacimento, entro il 2010, di una quota pari al 12% del consumo interno lordo di energia e al 22% di quello dell'energia elettrica, attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili. Per ottenere questi risultati nella direttiva sono indicati degli obiettivi differenziati per ogni singolo Stato membro e l'Italia si è prefissa di raggiungere, entro il 2010, una quota pari al 22% della produzione elettrica nazionale.

Il Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003 n. 387 recepisce la Direttiva 2001/77/CE e introduce una serie di misure volte a superare i problemi connessi al mercato delle diverse fonti di Energia Rinnovabile.

Nel 2003 in Italia la produzione lorda di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili ha raggiunto il valore di 47.971 GWh: il contributo maggiore è venuto dalla produzione idroelettrica, pari a 36.674 GWh, seguito dalla produzione geotermica (5.340 GWh), biomasse (compresi i rifiuti, 4.493 GWh) ed eolica (1.458 GWh).

Complessivamente la quota percentuale di energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili ha raggiunto il 16.3%.

Il sistema di promozione dell'energia rinnovabile in Italia, inizialmente incentivato con il provvedimento noto come CIP6, è stato profondamente riformato con il decreto legislativo 79/99, che ha introdotto l'obbligo per le imprese che producono o importano elettricità da fonti fossili a immettere in rete una quota prodotta da impianti nuovi o ripotenziati alimentati da fonti di energia rinnovabili. Tale quota era stata fissata inizialmente al 2% dell'energia eccedente i 100 GWh. Successivamente, con il decreto n. 387 si è stabilito di incrementarla annualmente dello 0,35% fino al 2006.

Tutti gli operatori soggetti all'obbligo possono provvedere autonomamente alla produzione della quota di energia rinnovabile che devono immettere in rete, o comperare tale quota da terzi attraverso un meccanismo

di mercato che prevede la cessione dei cosiddetti, Certificati Verdi (CV). Si tratta di titoli attribuibili annualmente dal GRN (Gestore Rete Trasmissione Nazionale) all'energia prodotta da fonti rinnovabili. Tali titoli hanno una taglia di 100 MWh e possono essere vantaggiosamente negoziati, tramite contratti bilaterali tra detentori di CV e gli operatori soggetti all'obbligo o nella piattaforma di negoziazione nel GME (Gestore Mercato Elettrico)<sup>1</sup>

**Gli impegni assunti dall'Italia in ambito internazionale impongono al nostro paese di attuare degli interventi urgenti al fine di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e di incentivare al contempo l'uso di fonti energetiche rinnovabili quali ad esempio l'energia solare.**

**Il libro bianco sull'energia** in Italia sottolinea in primo luogo l'esigenza di stilare un piano energetico nazionale in armonia con il contesto europeo e presenta inoltre, come proposta percorribile nei prossimi 10 anni, uno scenario articolato in cui trovano spazio un aumento consistente delle fonti energetiche rinnovabili, un utilizzo contenuto delle fonti fossili, intese soprattutto come carbone e gas, e una convinta riapertura all'opzione nucleare. Riguardo alle **fonti rinnovabili**, si sottolinea come in alcuni ambiti di ricerca e industria italiane si stiano sperimentando soluzioni d'avanguardia, che potrebbero consentire al nostro Paese di occupare saldamente un ruolo di primo piano in ambito internazionale in questo settore.

Gli obiettivi già fissati per il periodo 2008-2012 nel 'Libro Bianco per l'energia' redatto a cura dell'ENEA (Roma, Aprile 1999) erano ambiziosi. Si indicava, tra l'altro, l'importanza che per il loro conseguimento si dovesse operare un grande sforzo per far giocare un ruolo più rilevante alle rinnovabili, in relazione alle esigenze di sicurezza energetica e a una ancora più stringente esigenza di tutela ambientale, avviando quindi un rilevante e contestuale potenziamento della ricerca per lo sviluppo di tecnologie più efficienti e, nel contempo, economicamente più competitive. Le tecnologie, indicate nel libro bianco, che offrono maggiori attrattive e margini di miglioramento, in tal senso, sono il fotovoltaico e le biomasse. In questa ottica, inoltre, appropriate azioni di ricerca anche sui sistemi, l'ingegneria e la gestione delle reti, possono attenuare sensibilmente gli effetti negativi di alcune fonti rinnovabili, come la bassa densità e, in alcuni casi, l'intermittenza della generazione

Il progetto di un **impianto fotovoltaico** per la produzione di energia elettrica ha degli evidenti effetti positivi sull'ambiente e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> se si suppone che questa sostituisca delle fonti energetiche convenzionali. Sono infatti impianti modulari che sfruttano l'energia solare (fotoni) convertendola direttamente in energia elettrica. L'unità fondamentale è detta cella fotovoltaica, generalmente di forma quadrata e superficie di 100 cm<sup>2</sup>, funzionante come una batteria. Le celle sono raggruppate in elementi commerciali unitari detti moduli (mediamente hanno una superficie di 0.5 m<sup>2</sup>), che una volta collegati prima in serie (stringhe) e poi in parallelo danno luogo al generatore fotovoltaico. I moduli montati su strutture di sostegno sono detti pannelli, vengono orientati lungo l'asse Est-Ovest e inseguono il moto apparente del sole ruotando attorno al loro asse.

La **produzione di energia elettrica** sotto forma di corrente continua avviene nella cella fotovoltaica, che può essere descritta come un foglio di spessore molto piccolo, generalmente di silicio, le cui proprietà elettriche vengono modificate tramite l'impiego di sostanze "droganti", che cioè si inseriscono tra gli atomi di silicio modificandone la struttura chimica e di conseguenza il comportamento elettrico.

La faccia esposta al raggio solare viene drogata generalmente con piccole quantità di fosforo, mentre la faccia opposta viene drogata con atomi di boro. Questa procedura permette di realizzare in uno spessore piccolissimo (0.25 mm ÷ 0.35 mm) una vasta superficie di contatto (detta "giunzione") tra due strati (le due facce del foglio) aventi potenziale elettrico diverso: permette cioè di generare una differenza di potenziale fra le due facce esterne del foglio. La zona compresa tra le due facce (e quindi la giunzione) diventa sede di un forte campo elettrico. A questo punto, quando la parte esterna (cioè esposta alla radiazione solare) della cella fotovoltaica viene colpita da un fotone si genera un flusso di elettroni, e quando la cella è collegata ad un utilizzatore queste cariche danno luogo ad una circolazione di corrente elettrica.

La corrente elettrica aumenta all'aumentare della radiazione incidente e la ricerca scientifica in questo settore sta lavorando molto sia sull'aumento dell'efficienza della conversione (il rendimento di conversione della cella fotovoltaica è circa 12%-17%) sia sulla ricerca di materiali meno costosi e pertanto in un futuro prossimo questi impianti che sfruttano una fonte energetica inesauribile sono estremamente promettenti.

**I vantaggi dei sistemi fotovoltaici sono la modularità, le esigenze di manutenzione ridotte, la semplicità d'utilizzo, e, soprattutto, un impatto ambientale estremamente basso.** L'energia solare è

<sup>1</sup> Fonte ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

infatti una risorsa pulita e rinnovabile, i vantaggi del suo sfruttamento attraverso impianti fotovoltaici, sono di diversi tipi: ambientali, sociali, economici, ecc. e possono riassumersi in:

1. assenza di qualsiasi tipo di emissione inquinante;
2. risparmio di combustibili fossili;
3. affidabilità degli impianti poiché non esistono parti in movimento;
4. costi di esercizio e manutenzione ridotti al minimo;
5. modularità del sistema (per aumentare la potenza dell'impianto è sufficiente aumentare il numero dei moduli).

Durante la fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è rappresentato dalla modesta occupazione di superficie, mentre come già accennato, evidenti sono i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi fotovoltaici.

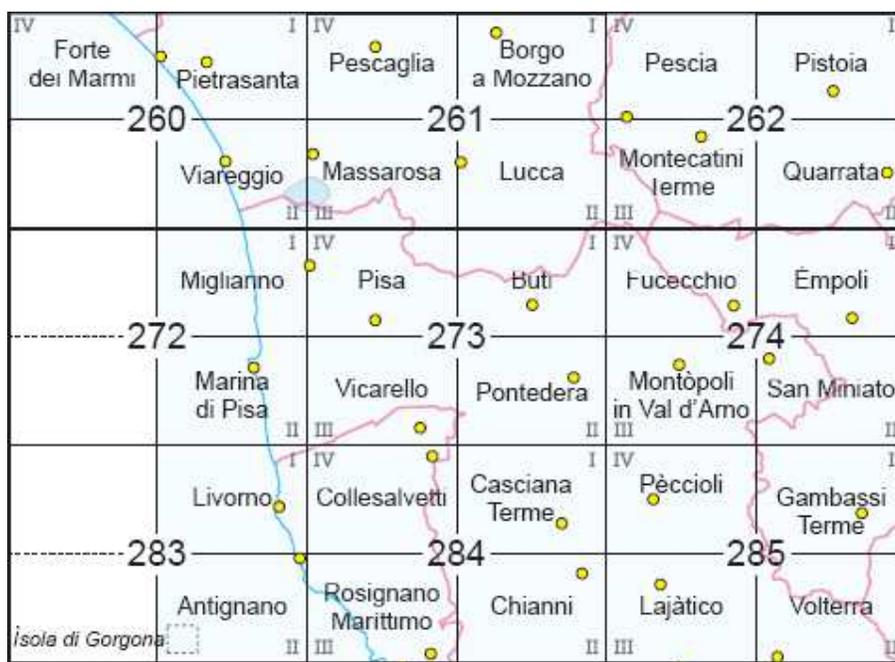
Per le caratteristiche ambientali, produttive ed economiche **l'intervento di installazione di un impianto fotovoltaico in un'area residenziale è ritenuto appropriato, in quanto coniuga un'elevata produttività energetica con la minima occupazione netta delle superfici**. La struttura non subisce modifiche di sorta se non possibili, ma comunque limitati, fenomeni di compattamento.

Da considerare, sempre, il carattere temporaneo delle opere in questione che non modificano la potenzialità produttiva della struttura in cui insistono; allorché vengono disinstallate, una volta cessata la loro vita produttiva, la struttura torna ad avere le sue caratteristiche precedenti.

Lo scopo del presente progetto è quello di fornire le indicazioni per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di **potenza nominale pari a 3.0 kWp**, destinato a operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione ENEL.

L'impianto sarà realizzato nel Comune di Calci (PI), in via Leopardi 16, su civile abitazione dei Sig.ri Tarrini Valfrido e Simonetti Vita.

Il progetto proposto si inserisce nell'area della **Val Graziosa**, in particolare il sito in esame è cartograficamente riportato sulla tavoletta nord-est (Pisa a Buti, scala 1:25000) del I-IV quadrante del foglio n° 273 della carta ufficiale d'Italia edita a cura dell'Istituto Geografico Militare [Figura 1] mentre catastalmente si colloca nel **Foglio di mappa n° 23 – Particella n°738 sub #7**. Della particella così individuata verrà usato il tetto di superficie complessiva 95m<sup>2</sup>, di cui solo 22m<sup>2</sup> verranno utilizzati per il progetto.



**Figura 1: Estratto della Carta ufficiale I.G.M. scala 1:25000**

Si tratta di un'area con morfologia prettamente pianeggiante, delimitata verso sud da una strada comunale, posta alla quota di circa 11 metri sul livello del mare.

L'impianto nella sua interezza sarà costituito dai seguenti componenti principali:

- Opere civili;
- Impianto fotovoltaico;
- Inverter;
- Struttura di supporto moduli.

Nel suo complesso l'impianto fotovoltaico sarà costituito **da un solo impianto** consistente in **1 stringa con 13 moduli ciascuna**, dotato di proprio inverter con uscita in trifase 400 V – 50 Hz.

Le strutture su cui verranno insellati i pannelli saranno atte a ridurre l'ingombro visivo e supporteranno i generatori in modo da disporli paralleli alla falda sud del tetto e disporli evitando l'ombreggiamento reciproci o dovuto ad ostacoli, a pianta rettangolare con superficie pari a circa 1.67 m<sup>2</sup>, realizzate in profili in acciaio inox fissate alla base alla superficie interna del tetto (quella sotto le tegole portoghesi) a mezzo di fisher affogati nel cemento e saldati a mezzo di collante bicomponente epossidico.

I lavori in oggetto riguarderanno la realizzazione di un impianto fotovoltaico connesso alla rete di distribuzione elettrica, per scambio sul posto. La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici tratti dalle tabelle messe a disposizione dal JRC e assumendo come efficienza operativa media annuale dell'impianto l'85% dell'efficienza nominale del generatore fotovoltaico.

L'impianto sarà progettato per avere :

- una potenza lato corrente continua superiore al 95% della potenza nominale del generatore fotovoltaico, riferita alle particolari condizioni di irraggiamento;
- una potenza attiva, lato corrente alternata, superiore al 95% della potenza lato corrente continua (efficienza del gruppo di conversione)

### **1.3 CRITERI ADOTTATI PER LA REDAZIONE DELLA RELAZIONE PAESAGGISTICA**

La relazione paesaggistica, descrive mediante opportuna documentazione, sia lo stato dei luoghi prima dell'esecuzione delle opere previste, sia le caratteristiche progettuali dell'intervento, e delinea nel modo più chiaro ed esaustivo possibile lo stato dei luoghi dopo l'intervento.

A tal fine, ai sensi dell'art. 146, commi 4 e 5 del Codice di Beni Culturali e del Paesaggio la documentazione contenuta nella domanda di autorizzazione paesaggistica indica:

- lo stato attuale del bene paesaggistico interessato;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti, nonché le eventuali presenze di beni culturali tutelati
- dalla parte II del Codice ivi compresi i siti di interesse geologico (geositi);
- gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte;
- gli elementi di mitigazione e compensazione necessari;

# 2 CONTENUTI DELLA RELAZIONE PAESAGGISTICA

## 2.1 ANALISI DELLO STATO ATTUALE

Al fine di comprendere il metodo adottato per l'analisi degli interventi di modificazione del paesaggio, si ritiene utile evidenziare i diversi approcci attraverso i quali esso è stato letto ed interpretato a partire dall'esame delle sue componenti, che permettono di comprendere in maniera più completa le conseguenti necessità di tutela e salvaguardia. Le analisi e le indagini sono state finalizzate ad approfondire il valore degli elementi caratterizzanti il paesaggio e ad individuarne i punti di debolezza e di forza, presupposto indispensabile per una progettazione maggiormente consapevole e qualificata.

Le componenti del paesaggio analizzate possono essere distinte in quattro classi principali: componente naturale, componente antropica-culturale, componente insediativo-produttiva e componente percettiva, che a loro volta comprendono diversi aspetti ognuno afferente alla componente di riferimento, per come riportato in Tabella 1:

ANALISI DEL PAESAGGIO			
componente naturale	componente antropica culturale	componente insediativo produttiva	componente percettiva
Geomorfologica	Socio-culturale	Infrastrutturazione	Visuale
Idrologica	Storico Architettonica	Attività produttive	Formale-semiologica
Floristico-faunistica		Servizi	Estetica

**Tabella 1: Schema delle componenti paesaggistiche in analisi**

Nei paragrafi che seguono, pertanto, si riportano le analisi effettuate che descrivono i caratteri del paesaggio indagato, relativamente all'area oggetto dell'intervento progettuale e del suo vasto intorno, sulla base delle componenti e degli aspetti innanzi indicati.

## 2.2 CARATTERI E CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'AREA DI INTERVENTO

Il progetto proposto si inserisce nell'area della Valle Graziosa, sul territorio Comunale di Calci, in particolare il sito in esame è cartograficamente in particolare il sito in esame è cartograficamente riportato sulla tavoletta nord-est (Pisa a Buti, scala 1:25000) del I-IV quadrante del foglio n° 273 della carta ufficiale d'Italia edita a cura dell'Istituto Geografico Militare [Figura 1], mentre catastalmente si colloca nel Foglio di mappa n° 23 – Particella n°738 sub #7. Della particella così individuata verrà usato il tetto di superficie complessiva 95m<sup>2</sup>, di cui solo 22m<sup>2</sup> verranno utilizzati per il progetto.

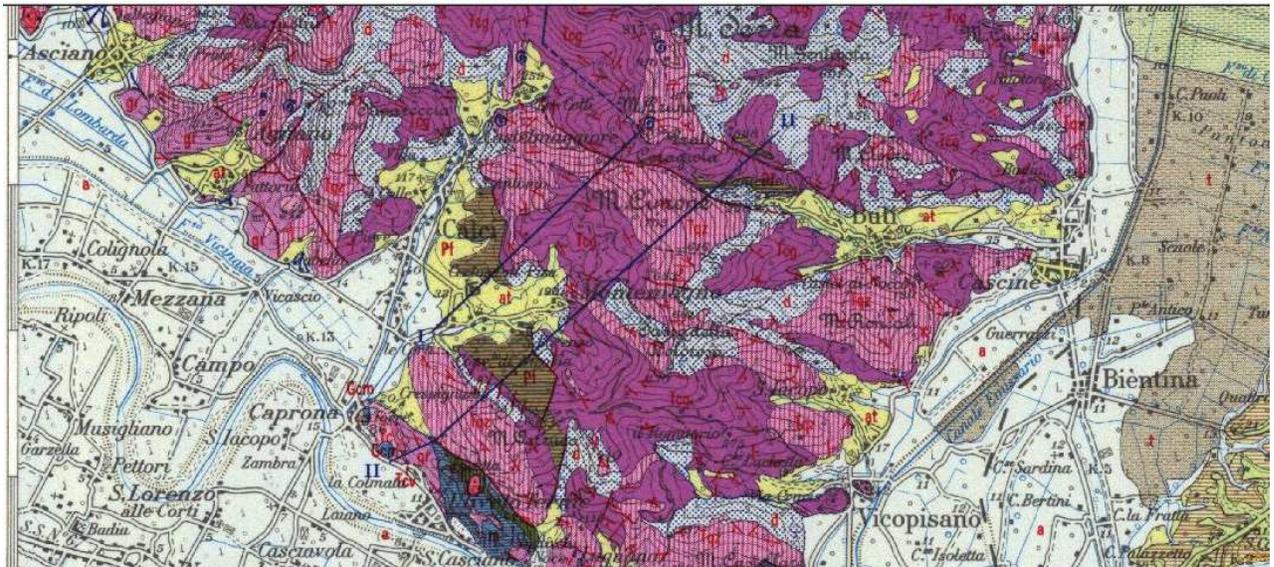
Si tratta di un'area con morfologia prettamente pianeggiante, delimitata verso sud da una strada comunale, posta alla quota di circa **11 metri sul livello del mare**, servita da rete viaria a scorrimento urbano e risulta facilmente accessibile anche da parte di automezzi pesanti.

La particella interessata dall'intervento progettuale rientra nell'intorno dell'area centrale del Comunale di Calci (PI), completamente libere da ogni tipo di vegetazione per le quali non si registrano presenze significative di beni storici, artistici, archeologici e paleontologici nemmeno nell'immediato intorno. Non si registra inoltre l'appartenenza a sistemi naturalistici quali ad esempio geositi, biotopi, riserve, parchi naturali, boschi o altro.

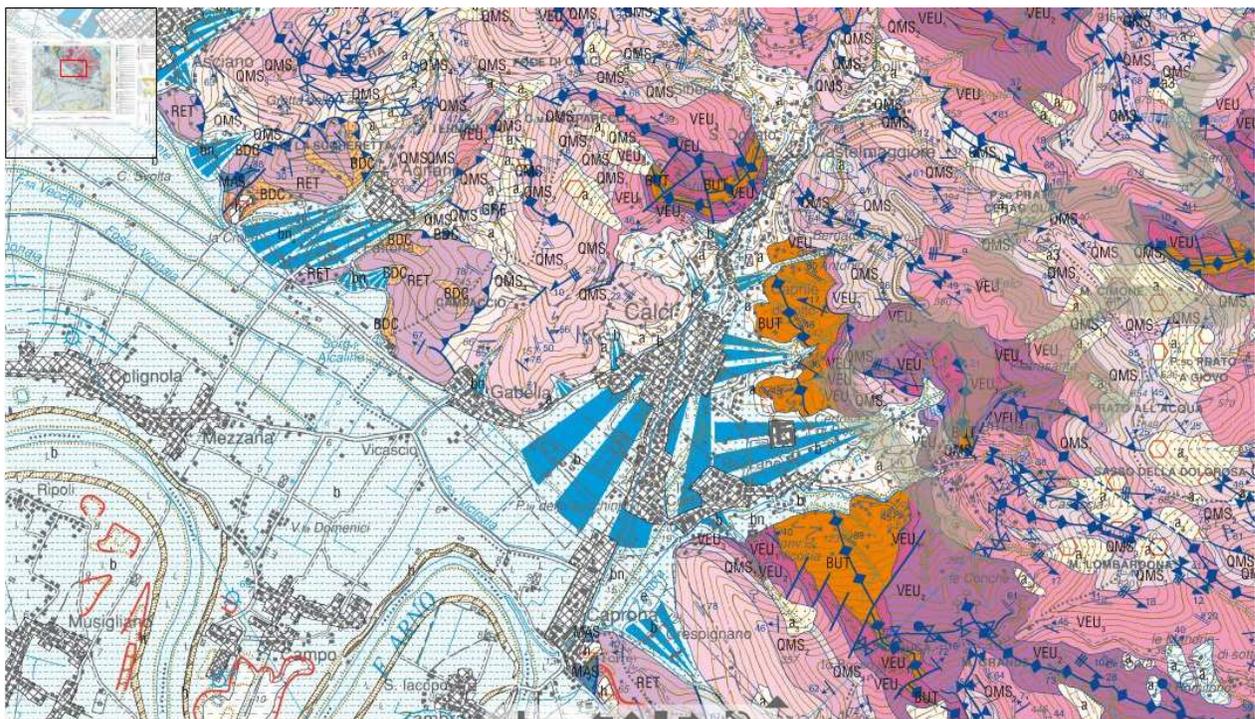
## 2.3 CONFIGURAZIONI E CARATTERI GEOMORFOLOGICI

L'area esaminata, come già detto, si inserisce nella **Valle Graziosa sul Comune di Calci** che si estende per circa 2518 ettari nella parte Nord-Occidentale della Toscana, nella provincia di Pisa. I Comuni che si affacciano e degradano sulla valle sono quattro: Buti, Capannori (LU), San Giuliano Terme e Vicopisano.

La morfologia territoriale è abbastanza eterogenea, costituita da zone collinari o submontane che degradano prima dolcemente verso la pianura del Pisano e della Valdera per arrivare al Mar Tirreno.



**Figura 2: Estratto Carta Geolitologica. Fonte ISPRA scala 1:100000**



**Figura 3: Estratto Carta Geolitologica. Fonte ISPRA scala 1:25000**

Il territorio del Comune di Calci si sviluppa quindi dal livello di 11 metri circa SLM, fino ad arrivare a quota 917 m, in corrispondenza del Monte Serra. Quasi metà della superficie è moderatamente acclive, con una pendenza tra 0 e 15%.

La matrice geologica è differenziata. Soprattutto nella zona della vallata di Calci si riscontra la presenza di Quarziti a grana finissima e filladi ricche di n ematite. Nella parte sommitale del membro si trovano occasionalmente lenti di conglomerati sabbiosi con base erosive. Ovviamente nella zona dei pendii della Verruca a est, si trovano formazioni di anageniti minute, scisti violetti e anageniti grossolane.

Nell'area indagata e nell'intera zona circostante si rilevano in affioramento terreni appartenenti a diversi tipi litologici annotando la seguente successione litostratigrafica:

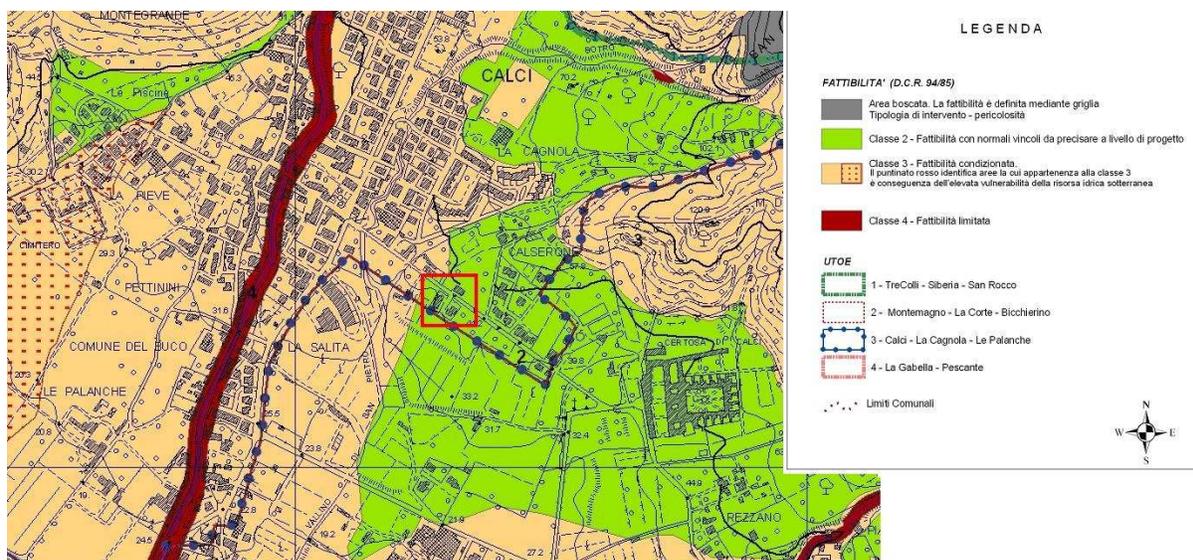
Le rocce cronologicamente più antiche presenti nella zona (affioranti lungo le colline prospicienti l'area in

studio), hanno avuto origine presumibilmente nell'era Paleozoica. Trattasi, nella parte sud, di un complesso metamorfico petrograficamente riconducibile a rocce tipo gneiss e scisti quarzoso-biotitici-granatiferi, che presenta, in tutta la massa, bande e lenti di ortogneiss granitoidi, dioritici ed anfibolitici; nella parte nord di scisti filladici grigi, occasionalmente verdi, composti essenzialmente da clorite, sericite e quarzo.

Su tali basamenti, si sono impostati, sugli scisti affioranti a nord, dei depositi di argille sabbiose e siltose con intercalazioni di sabbie, arenarie e localmente conglomerati, (Era Cenozoica, Miocene Medio-Superiore), e depositi di sabbie ed arenarie micacee con granati di quarzo angolari, localmente siltose (Era Cenozoica, Pliocene inferiore)

A cavallo tra il Pliocene medio nell'era Cenozoica, si è imposta, nell'area a sud, ovvero sugli gneiss, dai terreni più antichi a quelli più giovani, la seguente stratigrafia: conglomerati poligenici da ciottoli, più o meno arrotondati, di rocce metamorfiche in una matrice sabbiosa bruna; sabbie ed arenarie ben stratificate, da grigio-chiare a brune, con intercalazioni di argille marnose; argille marnose e siltose grigio-chiare, localmente con abbondanti macrofossili.

Come indicato dal documento urbanistico del Comune e testimoniato dallo studio scaricabile al website <http://www2.comune.calci.pi.it:81/regurb06/Livello%20di%20Rischio-Integrazione%20alla%20Carta%20di%20Fattibilita.pdf> (studio del Dott. Geol. F. Granucci) la zona soggetta all'installazione dell'impianto presenta normali vincoli di fattibilità da precisare in sede di progetto. Ciò può essere schematicamente visionato nel prospetto mappale riportato in Figura 4.



**Figura 4: Vincoli di Fattibilità sul Comune di Calci, zona della Pieve**

## 2.4 ANALISI DELLA CONNOTAZIONE VEGETALE E FAUNISTICA

Dal punto di vista vegetazionale, l'area in esame si inserisce nel più vasto contesto territoriale della Provincia di Pisa, interessato da una superficie boscata di circa 95.053 ettari<sup>2</sup>.

Secondo la classificazione del Pavari, che si basano sulla diversificazione delle specie presenti in funzione del livello altimetrico, si distinguono tre fasce fitoclimatiche ciascuna delle quali è caratterizzata da determinati popolamenti forestali. Più precisamente si possono individuare tre fasce altimetriche che si caratterizzano per la presenza di specie vegetali tipiche di quelle quote.

1. *Fascia del Lauretum*: dal livello del mare fino ad 800 m s.l.m, sulla costa Tirrenica questa fascia si estende fino ai 700 m s.l.m. ed è caratterizzata dalla tipica macchia mediterranea e dalle foreste del piano basale con predominanza di specie sempre verdi quali l'alloro (*Laurus nobilis*). Sono associazioni interessanti dal punto di vista floristico cui si accompagnano boschi artificiali di eucalipto e boschi di pini mediterranei.
2. *Fascia del Castanetum*: che si estende fino a 1.200 m s.l.m., caratterizzata dalla presenza di

<sup>2</sup> Fonte: Corpo Forestale dello Stato

consociazioni di querce da sughero (*Quercus suber*), carpino (*Carpinus orientalis*), ontano nero (*Alnus glutinosa*) e castagno (*Castanea sativa*). Nei versanti più esposti al sole vi sono anche specie resinose sempreverdi come pino domestico (*Pinus italica*) e gli abeti bianchi (*Abies alba*).

3. 3. **Fascia del Fagetum:** dai 1000 m s.l.m. arriva fino alle quote prettamente montane. La fascia si caratterizza per la presenza tipica delle latifoglie quali faggio (*Fagus sylvatica*) e ontano nero che, malgrado normalmente stia lungo i corsi d'acqua, qui lo si ritrova anche nei boschi misto ad esemplari di acero montano (*Acer pseudoplatanus*), pioppo tremolo (*Populus tremula*) e conifere quali pino laricio (*Pinus laricio*) ed abete bianco (*Abies alba*). Il faggio, il pino laricio e l'abete bianco si possono trovare, oltre che sole, anche consociate tra di esse o con altre specie tipiche della zona e danno vita ad un suggestivo paesaggio oltre che ad un particolare habitat naturale. La loro presenza è chiaramente determinata dai fattori climatici, edafici e biotici, così che nella Sila Piccola, per esempio, alla quota di 1300/1500 m s.l.m. si può trovare la pineta di pino laricio ed alle quote superiori prevalgono le fustaie di faggio associate al pino, all'ontano ed all'abete bianco. Anche le vette del **Monte Serra e su tutti i monti Pisani sono ricoperte da fustaie di castagni, sughere, nonché olivi alle quote più basse che si prolungano fino alla fascia pianeggiante che si affaccia tra il corso meridionale del fiume Zambra e la Piana di Calci.**

Relativamente alla Fauna selvatica, in generale, sul territorio provinciale di Pisa sono presenti numerose specie selvatiche di interesse naturalistico, legate ai diversi tipi di habitat classificabili come habitat costieri, habitat collinari ed habitat pre-montani. Tali ambienti ospitano numerose specie selvatiche di interesse naturalistico tra le quali alcune appartengono alle specie protette di cui all'art. 2 della legge 157/92:

- mammiferi: la Volpe (*Vulpes Vulpes*), il Cinghiale (*Sus Scrofa*), il Gatto selvatico (*Felis sylvestrus*) e l'Istrice (*Hystrix cristata*);
- Le comunità di uccelli, al di là della presenza di specie "ubiquiste" (che frequentano gli ambienti più svariati) risultano caratterizzate di volta in volta da specie adattate a nicchie ecologiche particolari presenti negli ambienti umanizzati. Lavifauna presente nel comprensorio è caratterizzata dall'elevato numero di specie rilevate lungo tutto l'arco dell'anno solare. Nel corso dei rilevamenti confluiti nei dati del Progetto Atlante degli Uccelli Nidificanti e Svernanti in Toscana sono risultati presenti 16 ordini di uccelli: Podicipediformi (tuffetto), Ciconiformi (airone cinerino, tarabusino, garzetta) Anseriformi (germano reale, fischione, alzavola, codone), Accipitriformi (poiana), Falconiformi (gheppio), Galliformi (quaglia e fagiano), Gruiformi (gallinella d'acqua), Caradriformi (gabbiano reale, gabbiano comune e pavoncella), Columbiformi (colombaccio e tortore), Cuculiformi (cuculo), Strigiformi (i rapaci notturni), Caprimulgiformi (succiacapre), Apodiformi (rondone), Corociformi (martin pescatore e upupa), Piciformi (torcicollo, picchio verde, picchio rosso maggiore), Passeriformi (il gruppo più numeroso, con almeno 57 specie segnalate nel comprensorio)<sup>3</sup>.

## 2.5 ANALISI DEI SISTEMI INSEDIATIVI STORICI, PAESAGGI AGRARI, TESSITURE TERRITORIALI STORICHE DELLA VAL GRAZIOSA

Calci è un insieme di borghi, dei quali residuano oggi le più antiche frazioni, che comincia a svilupparsi in epoca repubblicana intorno al castello del Vescovo pisano, feudatario della valle, distribuendo i propri insediamenti lungo il corso dei torrenti principali (le *Zambre*) e da essi attingendo acqua per l'attività conciaria e per l'alimentazione delle ruote idrauliche, utili a muovere [mulini](#) e [magli](#).

L'olivicoltura forniva l'olio finissimo e la Zambra dava la forza idrica per gli opifici. Questa attività era conosciuta con il nome di *Arte Bianca* ed era una delle più importanti nel paese, insieme all' *Arte della Lana*, che offriva una pregiata produzione tessile. Altre arti minori erano la raccolta della mortella, il lavaggio della biancheria e la concia delle pelli animali. I boschi dei suoi monti erano protetti da leggi molto severe e davano legname ai cantieri navali della Repubblica Pisana.

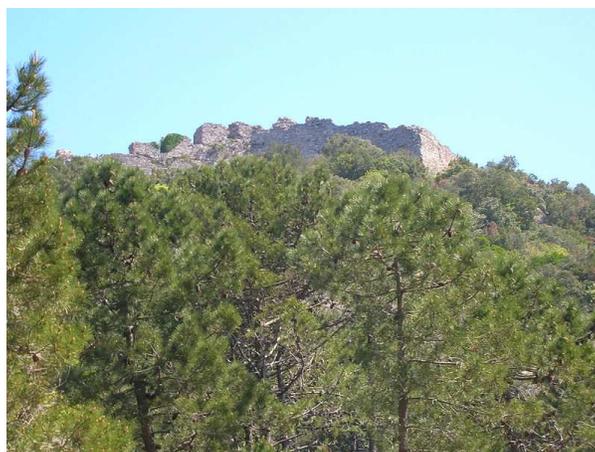
Nel medioevo la vita civica dei calcesani era organizzata in un'istituzione comunale composta di sei consoli, rappresentanti delegati di altre comunità sparse nel territorio calcesano, che dal monte si spingeva fino alla sponda destra dell'Arno. La vita gravitava intorno alle chiese di S. Maria a Willarada, chiesa madre non più esistente, e di S. Andrea a Lama. La grande Pieve Romanica fu edificata all'epoca del Vescovo Daiberto, fra il 1080 ed il 1111 ed il, anno in cui vi furono deposte le reliquie del Santo Patrono Ermolao Martire.

<sup>3</sup> Fonte: [http://www.montipisani.com/web\\_2/natura/uccell\\_mammif.htm](http://www.montipisani.com/web_2/natura/uccell_mammif.htm)



**Figura 5: La Pieve Romanica di Calci**

Calci si trovò spesso coinvolto, con la sua Fortezza Verrucana, nelle sanguinose e alterne vicende della lunga guerra tra Firenze e Pisa. Fedelissimo alla Repubblica, con Pisa cadde all'inizio del XVI secolo sotto il dominio fiorentino e, nella sconfitta, per punizione non gli venne riconosciuto il diritto all'autonomia comunale e venne aggregato alla comunità di Vicopisano.



**Figura 6: Ruederi della Fortezza Verrucana**

I borghi originari, condizionati dall'attività agricola e pastorizia, non hanno avuto sviluppo o sono scomparsi, mentre a partire dal 1500 il paese letteralmente si modella intorno al corso del più importante dei torrenti, per uno sviluppo di quasi tre chilometri, sui quali operavano, alla fine del XIX sec., oltre 100 mulini mossi da ruote idrauliche. La persistenza di casolari e corti, addossati a romitori, conventi o chiese fra oliveti e selve di castagno, ha dato alla vallata calcesana il nome di Valle Graziosa.

Nel XVII Calci fu distaccato da Vicopisano e riunito a Pisa finché, nel 1867, i calcesani chiesero ed ottennero dal governo di Vittorio Emanuele II la separazione dalla comunità di Pisa e la possibilità di erigersi in comune autonomo.

Verso la fine degli anni '90 del XX sec. il territorio comunale ha subito un consistente incremento del tessuto edilizio, in particolare in località La Gabella dove sono sorti numerosi edifici residenziali, a schiera ed a blocco, ed un centro commerciale, i quali hanno decisamente mutato l'aspetto del paese un tempo prettamente agricolo.

Discorso a parte deve essere riservato alla Certosa di Calci.

La **Certosa di Pisa** o, più propriamente, **Certosa di Calci**, si trova in Provincia di Pisa, nel comune di Calci, in una zona pianeggiante alle pendici dei monti pisani chiamata Val Graziosa. Ex monastero certosino, ospita attualmente un museo dell'Università di Pisa.



**Figura 7: La Certosa di Calci**

La Certosa dista circa 10 km dalla città di Pisa e un tempo rientrava nel comune della città. L'aspetto attuale ha forme barocche ed è composta da un grande cortile interno subito dopo l'ingresso, dedicato alla vita comune e punto di incontro con il mondo esterno, mentre oltre gli edifici che circondano il cortile sono disposte le celle, gli orti e gli ambienti più riservati e tranquilli, adatti alla regola di vita certosina.

Fu per decisione dell'arcivescovo di Pisa Francesco Moricotti che il 30 maggio del 1366 venne fondata la Certosa, nella Val Graziosa di Calci.

Il convento assunse in seguito un'importanza anche politica, in particolare dopo l'annessione dell'antico monastero benedettino dell'isola di Gorgona, avvenuta nel 1425. Nella seconda metà del XV secolo, artisti fiorentini si stabilirono a Pisa per assolvere a lavori dell'Opera del Duomo. Ma è soprattutto tra Seicento e Settecento che vengono compiuti i lavori più importanti.

Si accede al complesso attraverso un vestibolo seicentesco, coronato dalla statua di San Bruno, il fondatore dell'Ordine dei Certosini; a destra si apre la *cappella di Sebastiano*, in origine riservata alle donne, e a sinistra la foresteria delle donne, attuale biglietteria.

L'ampia corte d'onore longitudinale introduce al santuario. Di fronte all'ingresso è il prospetto barocco della chiesa, impostata su un podio con scalinata a doppia rampa, opera dell'architetto Nicola Stassi: da notare, sulla sommità, la statua della Vergine in gloria.

L'interno, risalente al XVII secolo, è costituito da un'unica aula lungo le cui pareti sono addossati gli stalli lignei destinati ai monaci; una parete intarsiata a marmi policromi separa la zona destinata ai conversi. Sullo scorcio del Seicento inizia la decorazione pittorica parietale con le *Storie del Vecchio Testamento*, dei bolognesi Antonio e Giuseppe Rolli; gli affreschi della cupola sono del lucchese Stefano Cassiani, autore anche delle pitture ai lati, dietro l'altare e tra le finestre.

L'altare maggiore fu realizzato su disegno di Giovan Francesco Bergamini e terminato nel 1686 dal figlio Alessandro; vi si trova una tela di Baldassarre Franceschini detto il Volterrano, con San Bruno che offre la Certosa di Pisa alla Madonna, del 1681.

Dalla chiesa si accede alla sagrestia circondata da grandi armadi a muro, alla cappella delle Reliquie e alle varie cappelle, in cui ogni monaco celebrava la messa privata quotidiana; nella *cappella di San Ranieri* si conserva il dipinto settecentesco del pisano Giovan Battista Tempesti, con San Ranieri, patrono di Pisa; nella *cappella di San Bruno* troviamo una tela raffigurante il santo, di Jacopo Vignali; la *cappella della Vergine del Rosario* fu invece affrescata da Giuseppe Maria Terreni alla fine del Settecento.

Tra gli ambienti più interessanti del monastero, la *Foresteria Granducale*, così detta perché riservata ai sovrani di Toscana, con pregevoli stucchi del Somazzi e affreschi a figure allegoriche di Pietro Giarrè. Il refettorio attuale è il risultato della trasformazione del primitivo ambiente trecentesco: tra le testimonianze più antiche, l'affresco con l'Ultima Cena, di Bernardino Poccetti (1597), mentre il resto delle decorazioni parietali, compiute nel 1773, si deve a Pietro Giarrè. Sul seicentesco chiostro grande, con al centro la monumentale

fontana ottagonata, si aprono le celle dei monaci, ciascuna concepita come unità abitativa composta da più stanze.

Tra i numerosi ambienti del monastero ricordiamo l'*appartamento del Priore*, la ricca Biblioteca, l'Archivio storico e la farmacia. Nella foresteria è stata allestita la Quadreria del convento, che ospita numerosi e pregevoli dipinti, tra cui la collezione della famiglia Borghini di Calci.

L'ala ovest della Certosa ospita il Museo di storia naturale e del territorio dell'Università di Pisa.

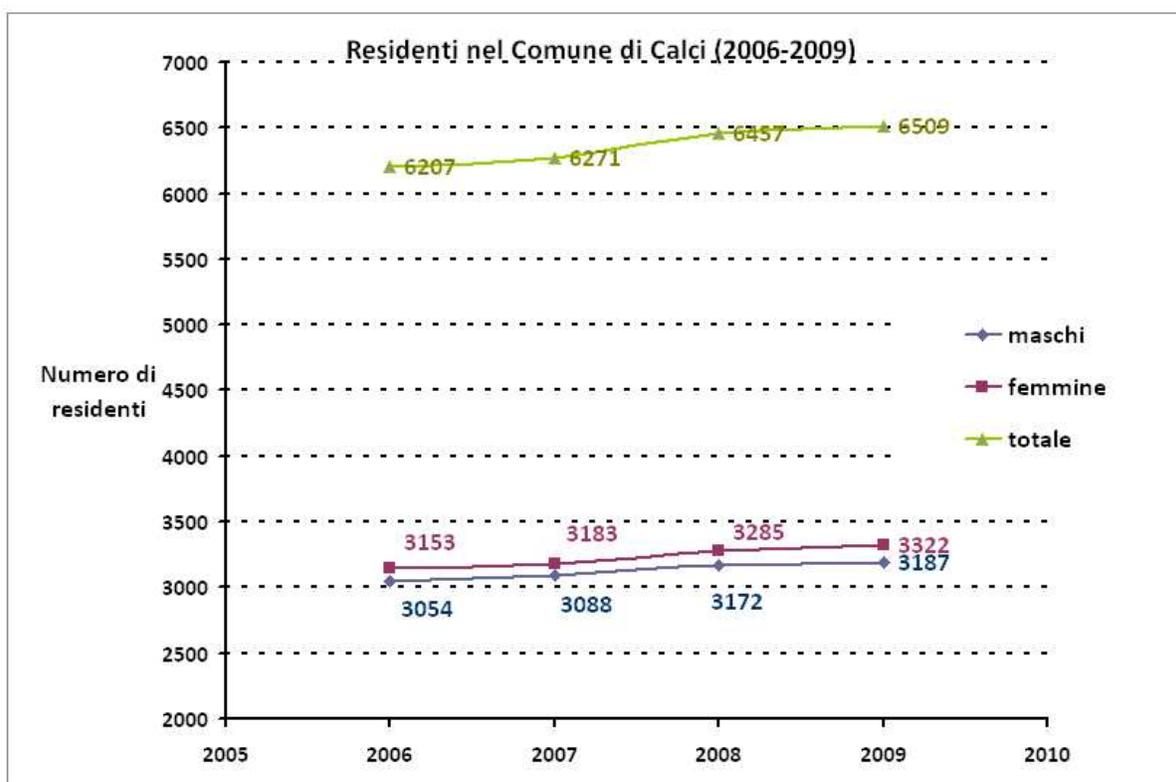
## 2.6 ANALISI IN ORDINE ALLA COMPONENTE INSEDIATIVO PRODUTTIVA

Come già anticipato nelle precedenti sezioni, il territorio della Piana, per la sua posizione strategica, è attraversato da importi vie di comunicazione e dotato di importanti infrastrutture:

- L'autostrada A11;
- La direttrice est-ovest Firenze Pisa Livorno;
- La direttrice Aurelia;
- La linea ferroviaria Pisa-Firenze e Genova-Roma;
- l'aeroporto internazionale di Pisa, con voli giornalieri per le maggiori città italiane, europee e mondiali.

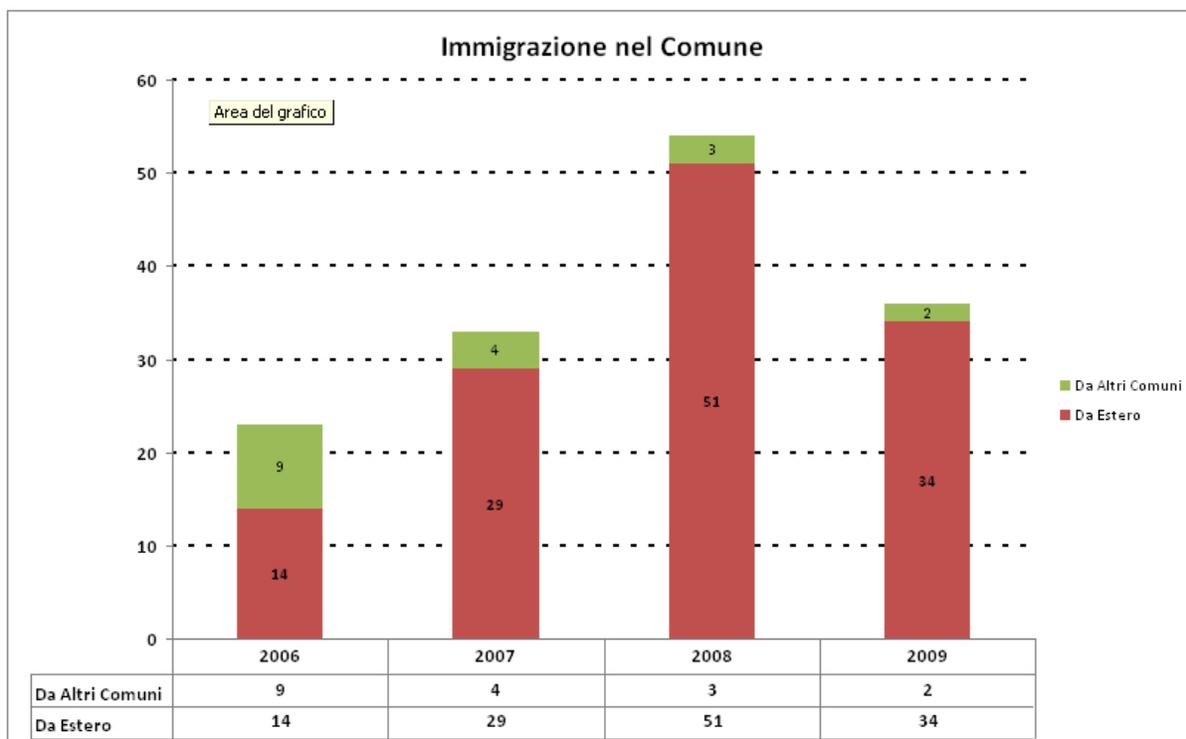
Inoltre una buona rete di strade statali collega tutti i comuni del territorio.

Grandi porzioni del territorio della Piana dell'Era e dell'Arno sono occupate da servizi e da zone produttive di carattere sovracomunale, rappresentati dall'aeroporto di Pisa e dall'Area Industriale del complesso Piaggio e del suo indotto.



**Figura 8: Andamento demografico Calci**

Da un punto di vista demografico la popolazione del Comune di Calci al 2009 supera i seimilacinquecento abitanti (6509) raggiunti con una costante crescita che dai circa cento abitanti all'anno, grazie anche all'apporto demografico dovuto alle famiglie dei cittadini extracomunitari [Figura 9].

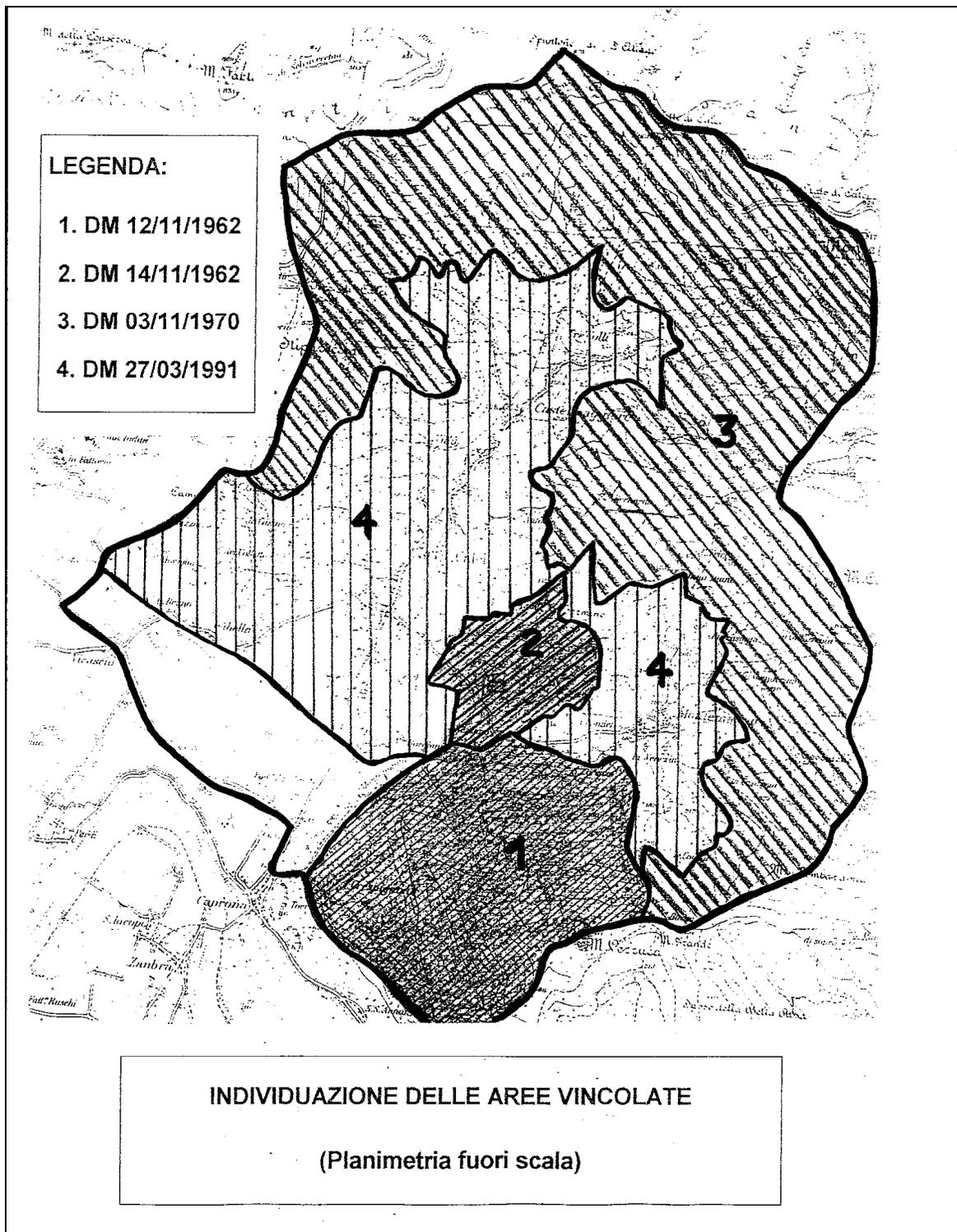


**Figura 9: Flusso demografico nel comune**

L'area direttamente interessata dall'impianto fotovoltaico si presenta completamente libera da ogni tipo di vegetazione e **non si registrano presenze significative di beni storici, artistici, archeologici e paleontologici.**

## **2.7 CARATTERI E VALORI PAESAGGISTICI RICONOSCIUTI DAL VINCOLO**

Si riporta di seguito la scheda estratta dal Sistema Informativo del Ministero per i Beni Culturali e le Attività Culturali, Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici, contenente in particolare gli estremi dell'atto istitutivo del vincolo e le informazioni relative alla pubblicazione sulla Gazzetta ufficiale, nonché la motivazione dell'istituzione del vincolo stesso.



**Figura 10: Planimetria delle aree vincolate nel comune di Calci**

D.M. 12/11/1962 – G.U. 310/62: ZONA DELLA VERRUCA NEL COMUNE DI CALCI (PISA)

(Tipologia: art. 136 comma 1 lett. d) Dlgs 42/04)

Motivazione: [...] la zona predetta ha notevole interesse pubblico perché, culminante nella cima della Verruca, una cresta ripida e scoscesa del Monte Pisano quasi staccata dalla catena e situata in modo da dominare per ampio spazio la valle dell'Arno - offre un magnifico panorama su tutta la zona circostante fino al mare costituendo punti di vista accessibili al pubblico di particolare bellezza. Identificazione dell'area vincolata

A sud, partendo da Casa Focetta il limite del vincolo segue il confine del comune di Calci con il comune di Vicopisano fino ad incontrare

il torrente Zambra di Montemagno; segue quest'ultimo, in direzione nord-est, fino al trivio in prossimità di Villa Borghini; da qui, proseguendo verso est, lungo la strada che porta all'abitato di Rezzano, raggiunge il medesimo; segue quindi la strada per Montemagno fino al bivio per località San Lorenzo che raggiunge proseguendo lungo la strada che ne attraversa l'abitato e percorrendola fino a quota 102; piega quindi in direzione sud-est nel fondo valle e poi verso sud seguendo un rio fino a quota 444; segue infine il confine comunale verso ovest e quindi verso sud fino a raggiungere il punto di partenza presso Casa Focetta.

D.M. 14/11/1962 – G.U. 310/62: *ZONA CIRCOSTANTE LA CERTOSA DI CALCI (PISA)*

(Tipologia: art. 136 comma 1 lett. c) e d) Dlgs 42/04)

Motivazione: [...] la zona predetta ha notevole interesse pubblico perché, unitamente alla monumentale certosa, forma un complesso di cose immobili di valore estetico-tradizionale, costituendo altresì un quadro naturale di particolare bellezza, nel quale l'opera della natura e quella dell'uomo si fondono in spontanea concordanza e fusione.

Identificazione dell'area vincolata

La zona sita nel territorio del comune di Calci, circostante la monumentale certosa, delimitata secondo i seguenti confini: a sud-est, partendo dall'incrocio della via Rezzanese con la via per Montemagno, il confine raggiunge il Rio delle Valli, corre poi lungo questo fino al ruscello che scende dal Monte Termine e raggiunge quindi, dirigendosi verso nord e poi verso nord-est, la cima di quest'ultimo; segue poi il sentiero che porta a quota 194 e prosegue lungo il ruscello senza nome fino a raggiungere la strada di Santo Pietro; segue quindi la medesima e attraversando la via per la Certosa percorre verso sud-ovest la Viaccia fino al punto in cui piega a sud-est; da questo punto prosegue in linea retta fino al quadrivio della via Vecchia di Santo Pietro presso l'abitato di Cappetta, donde, sempre correndo in linea retta in direzione est, raggiunge, il punto di partenza verso Rezzano

D.M. 03/11/1970 – G.U. 293/70: *ZONA PANORAMICA DEL MONTE PISANO COMPRENDENTE ANCHE LA LOCALITÀ SAN BERNARDO NEL COMUNE DI CALCI*

(Tipologia: art. 136 comma 1 lett. c) e d) Dlgs 42/04)

Motivazione: [...] la zona predetta ha notevole interesse pubblico perché costituisce, per la sua intatta bellezza ed il magnifico paesaggio, un quadro naturale di eccezionale importanza, formando inoltre un complesso di cose immobili aventi valore estetico e tradizionale, ricco di punti di vista accessibili al pubblico.

Identificazione dell'area vincolata

Tale zona è delimitata nel modo seguente: partendo dalla strada che viene da Agnano e va a Santo Allago, la delimitazione del vincolo segue all'esterno tutto il confine del comune di Calci; all'interno si esplica con inizio dalla località Casone sopra il Val di Vico e segue la linea segnata in rosso sull'allegata carta topografica in scala 1:25.000; che costituisce parte integrante della presente deliberazione, raggiungendo a quota 290 il limite della zona della Verruca vincolata con decreto ministeriale 12 novembre 1962, pubblicato nella gazzetta ufficiale n. 310 del 5 dicembre 1962.

D.M. 27/03/91 – G.U. 153/91 rettificato con D.M. 07/08/91 – G.U. 227/91: *LE ZONE COMPRENDENTI GLI ABITATI DI CALCI, CASTELMAGGIORE E MONTEMAGNO FORMANO NELL'INSIEME UN PREGEOLE QUADRO PAESAGGISTICO E NATURALE*

(Tipologia: art. 136 comma 1 lett. d) Dlgs 42/04)

Motivazione (tratta dal D.M. 27/03/1991): [...] considerato che la perimetrazione così come dai citati decreti ministeriali ha determinato l'esistenza di due aree nelle quali insistono gli abitati di Calci, Castelmaggiore e Montemagno unitamente a molte località del comune di Calci (Pisa) stesso, abitati di antica costituzione e formanti nell'insieme un pregevole quadro paesaggistico e naturale che si inserisce nelle zone già tutelate con i sopracitati provvedimenti.

[...] riconosciuta la necessità di integrare i sopracitati decreti ministeriali al fine di costituire un unico insieme da proteggere come bene di notevole interesse pubblico

Le aree così perimetrate costituiscono un quadro naturale di non comune bellezza panoramica, ricco di punti di vista sul paesaggio accessibili al pubblico, di abitazioni rurali, ville e pievi romaniche, coltivazioni di olivo e aree boschive di intatta valenza ambientale.

Identificazione dell'area vincolata (tratta dal D.M. 27/03/1991)

A) Per la zona comprendente gli abitati di Calci e Castelmaggiore, si parte dal punto, così come stabilito per la zona di cui al citato decreto ministeriale 30 novembre 1970, dove la curva di livello a quota 300 incontra il confine comunale in prossimità di Case Casone, si segue detto confine in direzione Campaccio e successivamente in direzione della strada provinciale n. 30 del Lungomonte Pisano quando il confine comunale incontra la medesima, la perimetrazione si sposta su di essa e la segue fino al Ponte dello Zucchini. Prosegue seguendo la via Buozzi fino alla Villa Borghini dove incontra la perimetrazione di cui al decreto ministeriale 12 novembre 1962, come da planimetria della cartografia ufficiale I.G.M. allegata.

B) Per la zona comprendente l'abitato di Montemagno il confine si intende descritto dai confini di cui ai decreti ministeriali 14 novembre 1962, 12 novembre 1962 e 3 novembre 1970. Si precisa che detti confini hanno in comune i seguenti punti: per i decreti ministeriali 14 novembre 1962 e 3 novembre 1970 il punto a quota 194 del monte Il Termine; per i confini di cui ai citati decreti ministeriali 3 novembre 1970 e 12 novembre 1962 il punto dove la curva di livello a quota 300, come da planimetria, incontra uno dei numerosi affluenti del rio Le Vaglie; per la zona invece perimetrata dai decreti ministeriali 12 novembre 1962 e 14 novembre 1962 il punto nel quale si incontrano il rio Le Vaglie e la strada congiungente gli abitati di Rezzano e di Montemagno, costituiscono un quadro naturale di non comune bellezza panoramica, ricco di punti di vista sul paesaggio accessibili al pubblico, di abitazioni rurali, ville e pievi romaniche, coltivazioni di olivo e aree boschive di intatta valenza ambientale.

**Tabella 2: Estratto dei Decreti Ministeriali sulle aree vincolate**

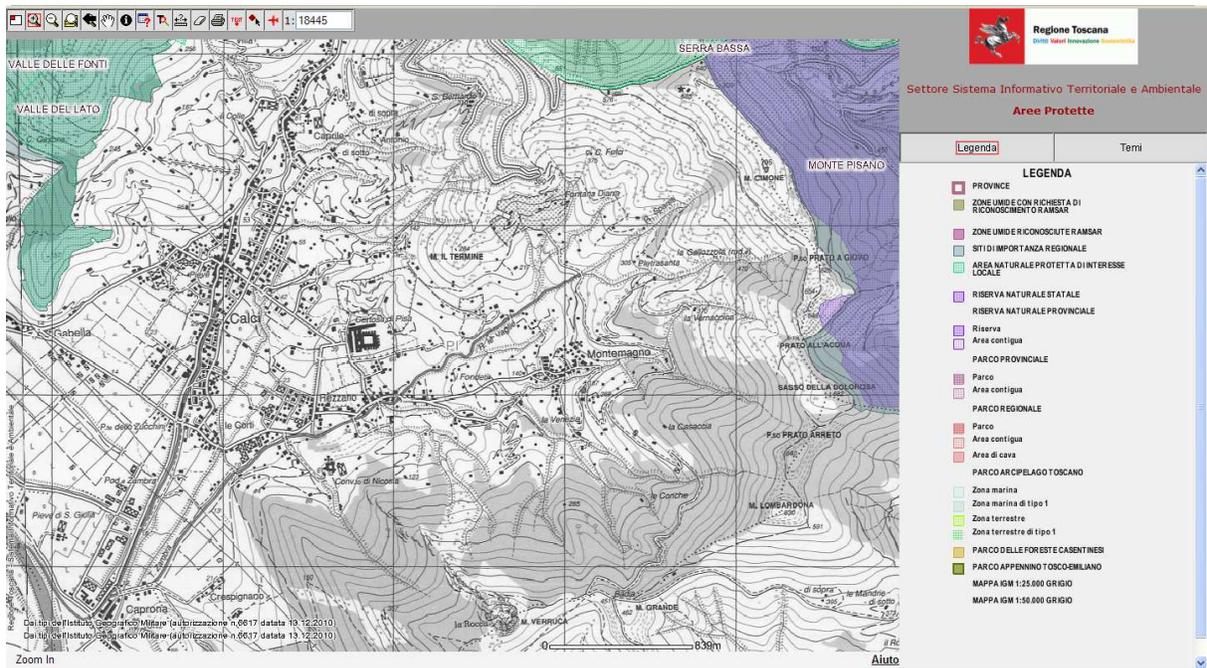


Figura 11: Estratto di Mappa Regionale, carta paesistica

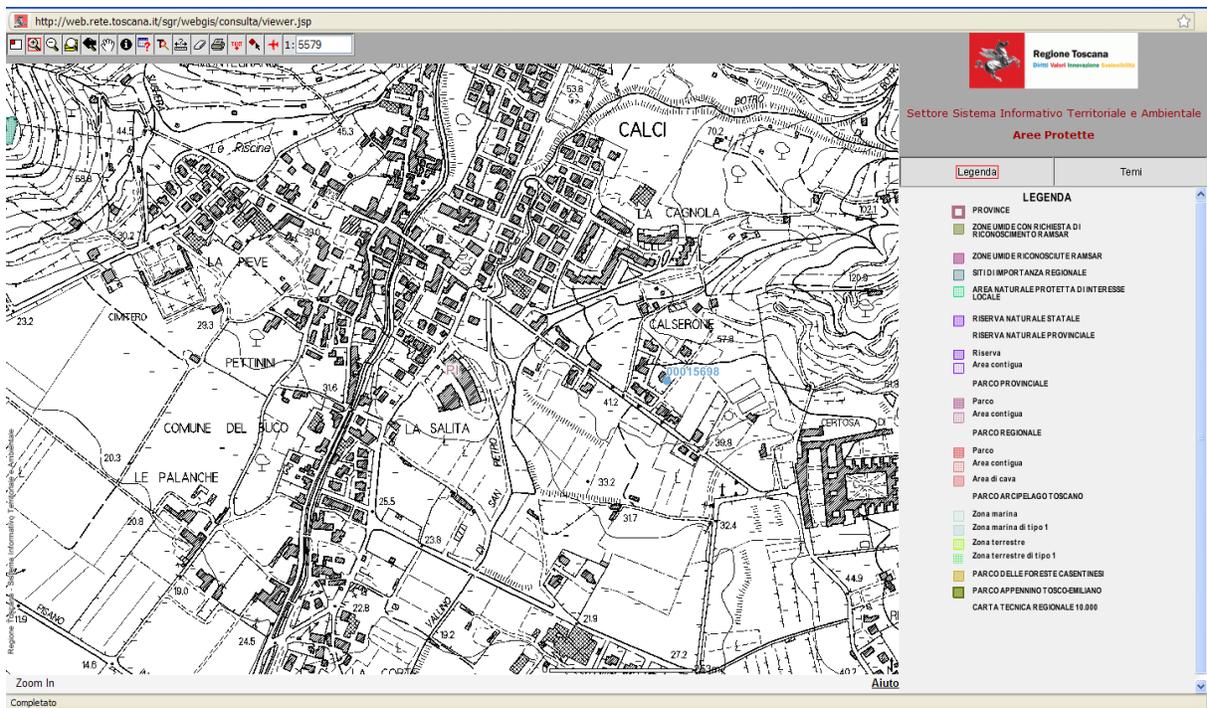


Figura 12: Dettaglio Carta Paesistica scala 1:5579

## 2.8 INDICAZIONE E ANALISI DEI LIVELLI DI PROGRAMMAZIONE NONCHÉ DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO E NELL'AREA DI INTERVENTO CONSIDERATA, RILEVABILI DAGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE PAESAGGISTICA, URBANISTICA E TERRITORIALE E DA OGNI FONTE NORMATIVA REGOLAMENTARE E PROVVEDIMENTALE

La progettazione dell'impianto, in linea con i principi sanciti nella *convenzione europea sul paesaggio*, si fonda su presupposti che rendono possibile la coniugazione dello sviluppo sostenibile con i bisogni sociali, le attività economiche e l'ambiente, desiderando pertanto soddisfare gli auspici delle popolazioni di **godere di un paesaggio di qualità in quanto elemento chiave del benessere individuale e sociale**.

Non si può infatti prescindere dalla consapevolezza che il paesaggio è in ogni luogo un elemento importante della qualità della vita delle popolazioni: nelle aree urbane e nelle campagne, nei territori degradati, come in quelli di grande qualità, nelle zone considerate eccezionali, come in quelle della vita quotidiana.

Il paesaggio svolge importanti funzioni di interesse generale, sul piano culturale, ecologico, ambientale e sociale e costituisce una risorsa favorevole all'attività economica, che, se salvaguardato, gestito e pianificato in modo adeguato, può contribuire alla creazione di posti di lavoro.

Gli indirizzi e le norme d'uso del territorio sancite negli strumenti di pianificazione a varia scala devono, in tal senso, essere la guida per una **trasformazione sostenibile del territorio**. Le scelte pianificatorie, opportunamente validate, si pongono a monte delle trasformazioni territoriali e tracciano i binari sui quali indirizzare le successive azioni progettuali.

La rispondenza dei progetti alle regole ed agli indirizzi dettati dagli strumenti di pianificazione sovraordinati sono quindi il presupposto di base per uno sviluppo armonico del territorio.

Per ciò che attiene la coerenza del progetto proposto con gli strumenti di pianificazione territoriale si evidenzia che solo il Piano Regolatore Generale è attualmente vigente mentre per gli altri strumenti sovraordinati di area vasta risulta quanto segue: il Piano di Indirizzo Territoriale Regionale con valore di Piano Paesaggistico è stato adottato dal Consiglio Regionale della Toscana a partire dal 16 Giugno 2009.

Rispetto alla pianificazione di settore invece, si evidenzia che la Regione Toscana ha approvato ed è pertanto vigente *Il Piano Energetico Ambientale Regionale*, di cui alla Deliberazione del Consiglio Regionale della Toscana dell'8 Luglio 2008<sup>4</sup>, così come l'Amministrazione Provinciale di Pisa ha approvato il *Piano Energetico Ambientale Provinciale*, redatto in conformità del citato Piano Regionale<sup>5</sup>. Di seguito si evidenzia sinteticamente la coerenza del presente intervento progettuale rispetto agli obiettivi individuati dai citati piani di settore.

**Il Piano Energetico Ambientale Regionale**, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale della Toscana dell' 8 luglio 2008, è stato predisposto in un contesto nazionale ed internazionale che, negli ultimi anni, è stato caratterizzato da un forte dinamismo per quanto riguarda i temi energetico-ambientali anche in considerazione che a livello internazionale il tema energetico viene sempre più identificato con il problema dei cambiamenti climatici ed i tentativi di limitarne la loro portata. Il protocollo di Kyoto è a tale proposito un documento di impegno per i paesi aderenti finalizzato a rendere concreto il concetto di sostenibilità anche per nelle politiche energetiche con un conseguenziale impegno nella promozione e diffusione delle fonti energetiche rinnovabili. Il Piano individua azioni e strumenti idonei allo scopo di valorizzare le risorse energetiche presenti sul territorio regionale e di razionalizzare i consumi coinvolgendo, nello stesso tempo, sia soggetti pubblici che privati e fornisce elementi decisionali a supporto dell'assunzione delle determinazioni di competenza della Regione Toscana in merito a autorizzazioni, pareri e approvazioni previste dalla vigente normativa in materia di procedimenti per la localizzazione di nuovi insediamenti energetici. Nel nuovo contesto di mercato liberalizzato, infatti, esistono le condizioni affinché gli operatori energetici investano in operazioni di recupero delle fonti rinnovabili piuttosto che di controllo della domanda, lasciando alla Regione il compito di diventare soggetto di pianificazione, decisione, promozione ed incentivazione e di mettere appunto tutti gli strumenti di semplificazione amministrativa atti a facilitare lo

<sup>4</sup> Il PIER Toscana è scaricabile all'indirizzo

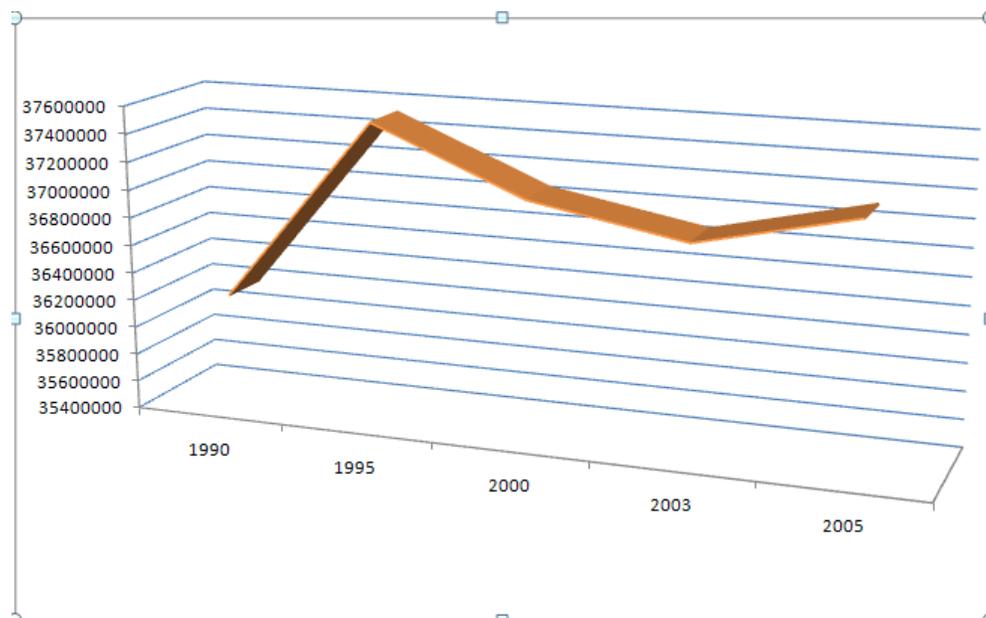
[http://www.regione.toscana.it/regione/multimedia/RT/documents/2009/09/26/47d85db1084e2157a06952726e1d561a\\_pier.pdf](http://www.regione.toscana.it/regione/multimedia/RT/documents/2009/09/26/47d85db1084e2157a06952726e1d561a_pier.pdf)

<sup>5</sup> Si veda: <http://www.provincia.pisa.it/interno.php?id=628&lang=it>

sviluppo degli interventi.

Il Piano si pone l'obiettivo di definire le condizioni idonee allo sviluppo di un sistema energetico che dia priorità alle fonti rinnovabili ed al risparmio energetico come mezzi per una maggior tutela ambientale, al fine di ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera senza alterare significativamente il patrimonio naturale della Regione.

Concettualmente si basa sullo studio delle caratteristiche del sistema energetico attuale, sulla definizione degli obiettivi di sostenibilità al 2020 e delle corrispondenti azioni per il loro raggiungimento e sull'analisi degli strumenti da utilizzare per la realizzazione delle azioni stesse. È all'analisi del sistema energetico regionale relativo al periodo 1990 – 2005 e dagli scenari previsti al 2010, riportati nella documentazione del Piano, si evidenzia in particolare che:



**Figura 13: Tonnellate di CO<sub>2</sub> prodotte nel periodo 1990-2005**

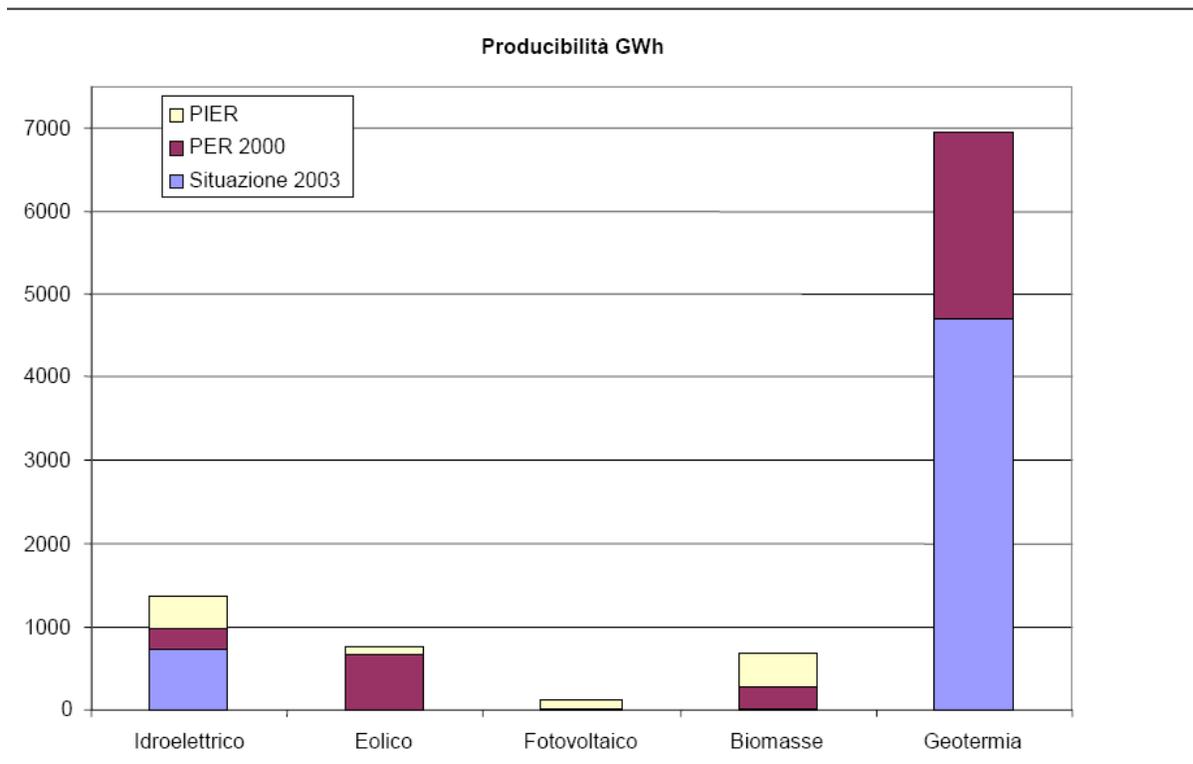
*"I dati riportati in figura rappresentano, con riferimento al solo anno 1990, delle stime. Negli altri casi si tratta per lo più di dati rilevati, anche se, per alcuni settori, come ad esempio i trasporti, sono comunque state effettuate delle stime. Tutti i dati riportati in tabella contengono invece le emissioni effettive di CO<sub>2</sub> delle centrali elettriche presenti in Toscana (queste sono state pari a 7.2 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> nel 1990; 10.1 nel 1995; 10.2 nel 2000; 8.2 nel 2005).*

*L'obiettivo regionale al 2020 è quello di ridurre le emissioni di 7.2 milioni di tonnellate (pari al 20% di 36.200.905).*

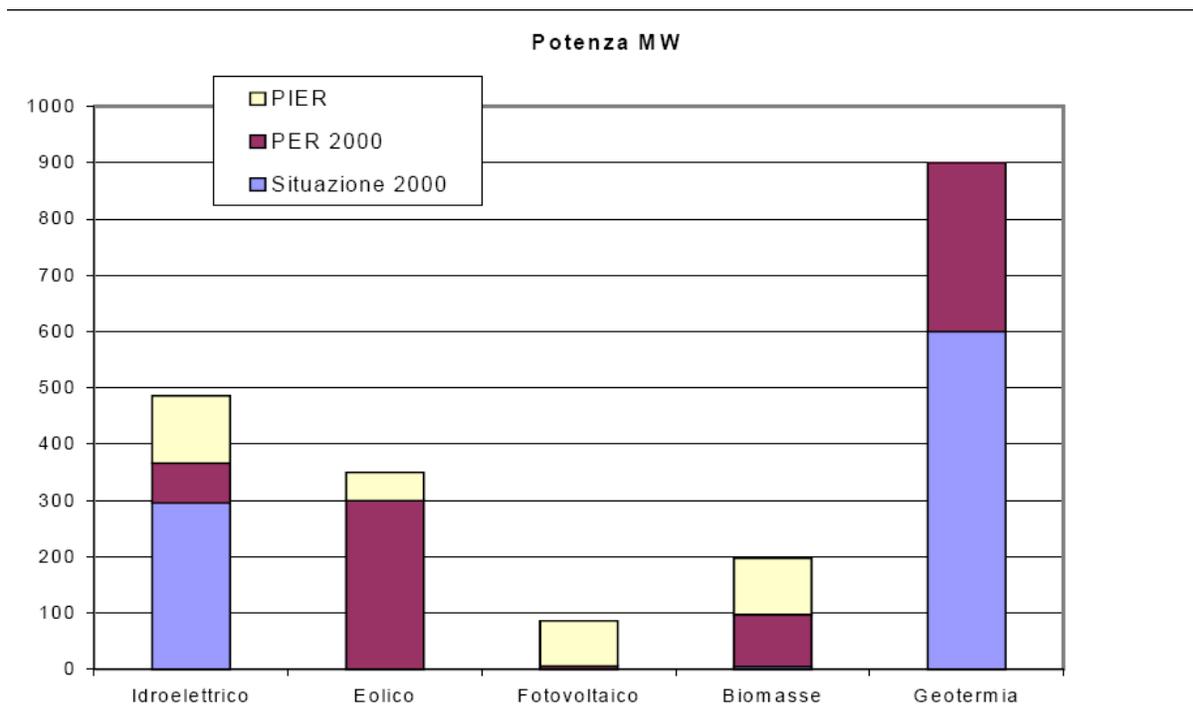
*Nel frattempo, tuttavia, è necessario rispettare una prima scadenza che è quella del 2012, anno di verifica definitiva degli obiettivi del Protocollo di Kyoto relativamente al primo adempimento relativo al periodo 2008÷2012. L'obiettivo che la Toscana dovrà assicurare per quella data, con l'impegno assunto nel Piano Regionale di Azione Ambientale PRAA 2007÷ 2010, è quello di conseguire una riduzione pari a quella prevista a livello nazionale del -6.5% delle emissioni del 1990 (il 6.5% di 36.200.905 tonnellate è 2.353.059 tonnellate. Il totale delle emissioni al 2012 dovrà pertanto essere pari a 33.847.846 tonnellate)"*

Pur dipendendo già per il 50% da fonti rinnovabili quali il geotermico, l'obiettivo per il 2020 della Regione è di ridurre del 20% le emissioni di CO<sub>2</sub> e, per conseguire tale obiettivo, il PIER stabilisce di conseguire una autosufficienza energetica pianificando opportunamente l'impiego di opportune fonti energetiche quali il fotovoltaico, l'eolico eccetera. Si legge infatti:

*"Viene assunto l'obiettivo di portare, al 2012, il peso della produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili rispetto al consumo interno lordo al 20% , e rispetto ai consumi elettrici al 50% . Il quadro riassuntivo degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili nel settore elettrico, espresso in termini di produzione annua, è sintetizzato nei diagrammi che seguono:*



**Figura 14: Situazione precedente al nuovo PIER**



**Figura 15: Prospettiva di distribuzione delle fonti energetiche**

Questo si vede evidenziare un sostanziale aumento dell'importanza della dipendenza dal fotovoltaico.

**Concludendo: Alla luce di quanto argomentato, pertanto, risulta evidente la coerenza del presente progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili rispetto alle linee di indirizzo in materia energetica emanate dalla**

## **Regione Toscana, contenute all'interno del vigente Piano Energetico Ambientale Regionale.**

### **Il Piano Energetico Ambientale Provinciale :**

Posto che come sostenuto dal Presidente della Provincia di Pisa A. Pieroni «*Vogliamo diventare la provincia più "rinnovabile" della Toscana - hanno detto il presidente della Provincia Andrea Pieroni e l'assessore all'ambiente Valter Picchi presentando le linee generali del piano, che ha come obiettivi specifici proprio «la promozione dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili e la riduzione dei consumi energetici»*<sup>6</sup>.

Le linee Guida del Piano Provinciale evidenziano che non vi sono dei limiti tecnici alla quantità di superficie di collettori solari (termici o fotovoltaici) che è possibile installare. Le limitazioni derivano, piuttosto, dalla convenienza economica. Le stime riportate nel Quadro Conoscitivo indicano che per il solare termico si può ipotizzare uno sviluppo, al 2010, compreso tra 7000 e 20000 mq, in dipendenza degli incentivi che verranno sviluppati. Il risparmio energetico prodotto è compreso tra i 5.500 MWh/a ed i 15.150 MWh/a.

Per quanto riguarda il solare fotovoltaico si può prevedere uno sviluppo delle installazioni, al 2010, corrispondente ad una potenza di circa 68 MW<sup>7</sup>. Lo sfruttamento della tecnologia solare deve essere favorito approfittando del fatto che, al momento, il mercato italiano mostra vendite in crescita e le prospettive future sono positive. Si ritiene che il mercato italiano seguirà l'andamento di altri paesi, ma più velocemente, perché potrà beneficiare dell'affidabilità degli attuali prodotti e dall'esperienza di altri mercati. È d'altra parte, per la creazione di un mercato sostenibile per gli impianti solari, sono necessarie le seguenti condizioni:

- interesse pubblico verso il solare;
- disponibilità di prodotti affidabili ed economici;
- disponibilità di installatori, pianificatori, ingegneri ed architetti qualificati;
- nessuna procedura o solo procedure non burocratiche per i permessi di costruzione;
- incentivi non burocratici per gli investitori pubblici e privati.

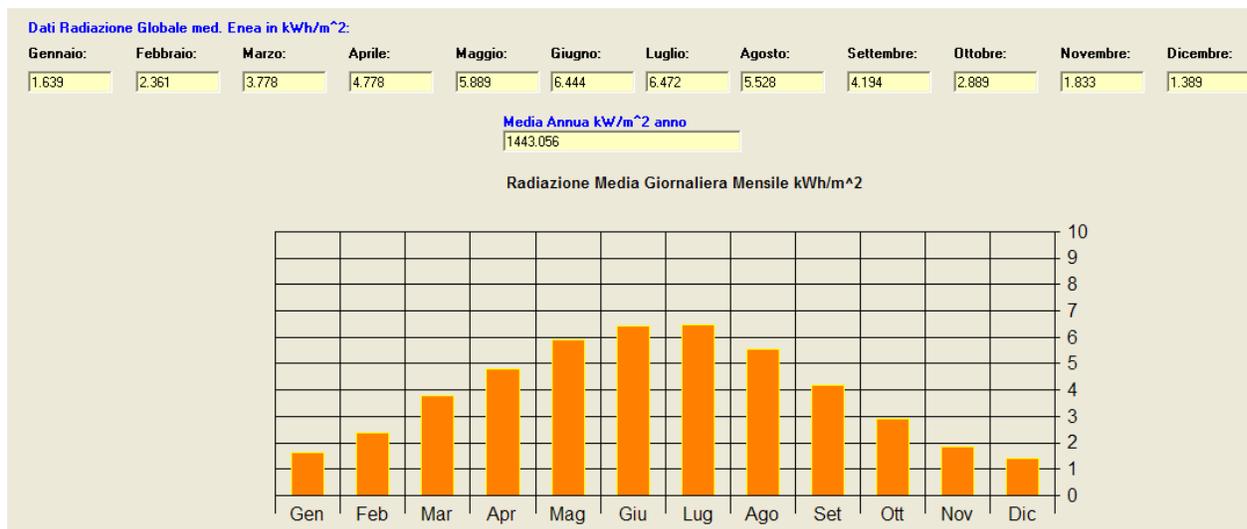
Il fatto che nella maggior parte d'Italia, nonostante la disponibilità di prodotti affidabili ed economici e la concreta disponibilità di fonte primaria, nessuno degli altri fattori di cui sopra sia soddisfatto, può essere considerato come la maggior causa del debole mercato attuale. In generale, di fondamentale importanza in questo contesto risulteranno i seguenti fattori:

- volontà reale delle autorità pubbliche a sviluppare il settore attraverso specifici programmi d'incentivazione;
- capacità di organizzare e gestire efficacemente i programmi di sviluppo. È necessario semplificare al massimo le operazioni che gli utenti devono eseguire per poter realizzare gli impianti. Inoltre è indispensabile prevedere una massiccia campagna informativa, prima di tutto per far sì che le agevolazioni siano compiutamente sfruttate e, in secondo luogo (ma per questo non meno importante), affinché sia sempre più diffusa la conoscenza delle tecnologie solari;
- ampia disponibilità di collaborazione da parte delle società elettriche e del gas locali e nazionali, affinché forniscano un valido supporto agli utenti interessati ad installare un sistema fotovoltaico. In tal senso vale la pena ricordare le indicazioni contenute nei due decreti ministeriali del 24 Aprile 2001;
- sostegno dei Comuni e degli Enti locali, che garantiscano tempi brevi nel rilascio di eventuali permessi di costruzione. I vincoli paesaggistici e architettonici creano spesso problemi all'installazione di sistemi solari. L'attenzione all'ambiente e al paesaggio deve necessariamente essere accompagnata da maggiore buon senso.

Il Piano evidenzia che per ciò che riguarda il potenziale disponibile l'Italia offre condizioni meteorologiche molto buone per l'uso dell'energia solare. È a nord a sud l'insolazione differisce di circa il 40% e sta tra 1200 e 1750 kWh/m<sup>2</sup> all'anno. La Provincia di Pisa, in particolare, dispone di un irraggiamento solare intorno a 1443kWh/(m<sup>2</sup>·a) misurato su superficie orizzontale. In Figura 16 si rappresenta la disponibilità della radiazione solare globale nella Provincia durante i mesi e le temperature medie mensile dell'ambiente.

<sup>6</sup> Fonte: <http://www.distrettoenergieinnovabili.it/der/notizie-dal-distretto/10-12-2010-geotermianews-piano-energetico-provinciale-di-pisa-primo-atto>

<sup>7</sup> Fonte: [http://www.intoscana.it/intoscana2/opencms/intoscana/sito-intoscana/Contenuti\\_intoscana/Canali/Ambiente/visualizza\\_asset.html?id=1080339](http://www.intoscana.it/intoscana2/opencms/intoscana/sito-intoscana/Contenuti_intoscana/Canali/Ambiente/visualizza_asset.html?id=1080339)



**Figura 16: Irraggiamento Mensile, Provincia di Pisa**

Le suddette condizioni meteorologiche della Provincia permettono di giungere alle seguenti conclusioni:

- tutte le località, ed in particolare Calci, mostrano condizioni molto favorevoli per l'uso degli impianti solari per quanto riguarda la disponibilità di radiazione solare. I valori assoluti della radiazione intorno a 1694 kWh/(m<sup>2</sup>·a) indicano il tipico clima mediterraneo soleggiato e garantiscono alti valori di contributo solare per tutte le applicazioni.
- riguardo alla domanda di riscaldamento ambienti, in particolare i comuni con più di 2100 gradi giorno hanno una non trascurabile domanda di calore per riscaldamento sempre accompagnata da condizioni di radiazione favorevoli. In questi comuni quindi gli impianti solari impiegati sia per la preparazione dell'acqua calda domestica, che per il riscaldamento ambienti mostrano un'alta fattibilità, accanto ad altre misure passive atte alla riduzione della domanda di riscaldamento.

Inoltre il Piano evidenzia come la creazione di un mercato locale di impianti solari possa avere un notevole impatto positivo sull'occupazione, così come viene evidenziato che non vi è nessun impatto ambientale rilevante per l'installazione di tali impianti.

**Alla luce di quanto argomentato, pertanto, risulta evidente la coerenza del presente progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili rispetto alle linee di indirizzo in materia energetica emanate dall'Amministrazione Provinciale di Pisa, contenute all'interno del vigente Piano Energetico Ambientale Provinciale.**

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Calci: Il Piano Regolatore Generale (PRG) del comune di Calci è stato adottato con L.R 16/01/95 n.5 approvato a fine 2004 le modifiche conseguenti al parere favorevole sulle osservazioni.

Il suolo su cui si intende realizzare l'impianto fotovoltaico, ricade in aree a destinazione residenziale ai sensi del citato PRG vigente. Per le caratteristiche ambientali, produttive ed economiche l'intervento di installazione di un piccolo impianto fotovoltaico in un'area residenziale è ritenuto appropriato, in quanto coniuga una elevata produttività energetica con la minima occupazione netta della superficie strutturale di copertura dell'immobile di pertinenza che non subisce modifiche rilevanti se non possibili, ma comunque limitati, fenomeni di compattamento. Inoltre è sempre da tenere in considerazione il carattere temporaneo delle opere in questione che non modificano affatto la resistenza strutturale delle coperture e soprattutto incidono minimamente sull'impatto. Una volta dismesso l'impianto l'immobile torna ad avere le sue caratteristiche precedenti all'intervento.

Durante la fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è rappresentato dalla modesta occupazione di superficie, mentre evidenti sono i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi fotovoltaici.

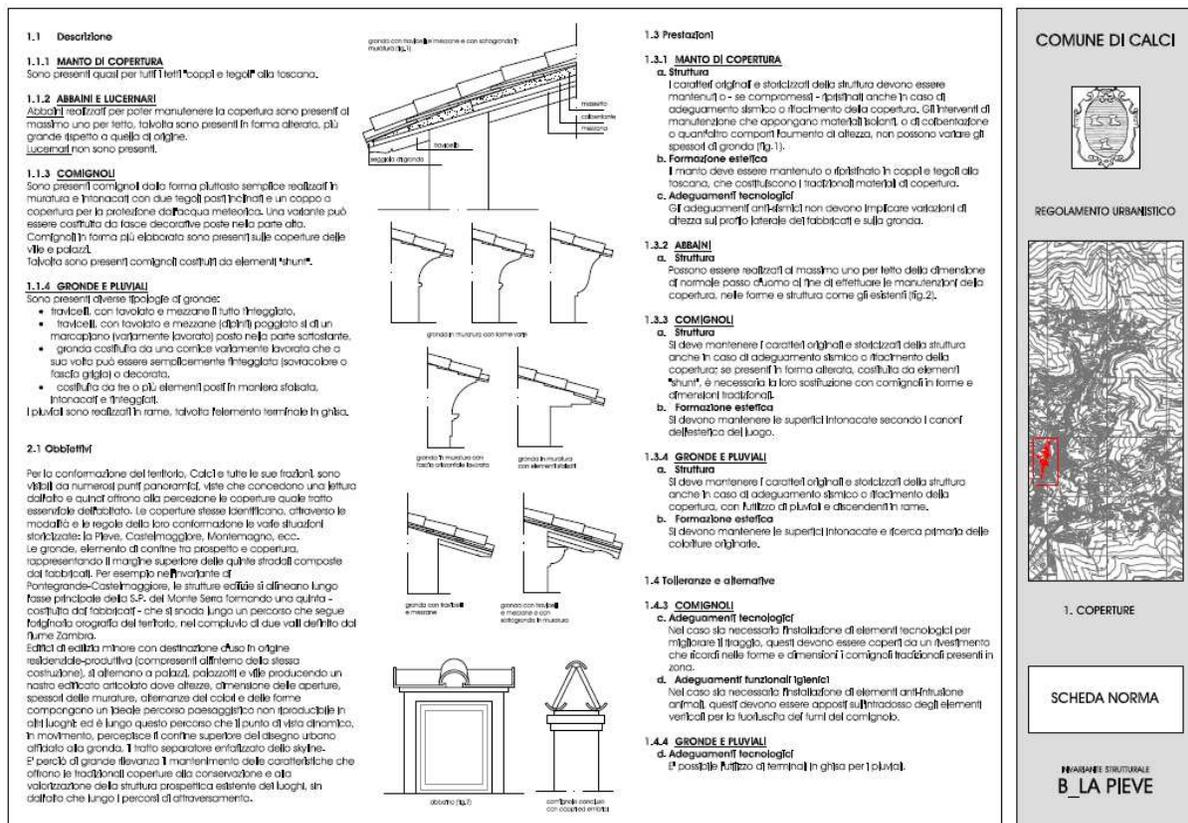


Figura 17: Vincoli delle Coperture secondo il Comune di Calci, zona Pieve

In ordine al vincolo paesaggistico la presente relazione paesaggistica correda l'istanza di autorizzazione formalmente presentata alla Provincia competente, in attuazione del D.lgs. n. 42 del 22/01/2004, del D.P.C.M. 12 dicembre 2005.

L'intervento in questione si colloca nell'area Comunale prospiciente proprio al Comune di Calci, detta della "Pieve".



Figura 18: Calci Via Leopardi

Come mostrato in Figura 17, il documento ufficiale del Comune circa il manto di copertura prestabilisce una non alterazione della copertura in ogni caso. L'intervento a cui si fa riferimento, per sua stessa natura NON ALTERA in nessun modo la copertura per la sua natura di "impianto cosiddetto semi-integrato", in cui il pannello si trova sospeso sopra la copertura per mezzo di strutture completamente smontabili. Ciò

**non si verificherebbe qualora si optasse per una struttura di tipo "completamente integrato", in cui la copertura dovrebbe essere rimossa per integrare nella sede così realizzata, l'impianto fotovoltaico.**

Nella zona sono certamente presenti monumenti di importanza storica, quali l'edificio del Comune, nonché certamente la Pieve Romanica e la Certosa, oltreché beni di importanza naturalistica quali il Monte Serra.



**Figura 19: Vista da Piazza del Poggio o Piazza "del Mercato"**



**Figura 20: Vista da Piazza del Poggio, campo largo**

Come testimoniano le Figura 19 e Figura 20, il Comune risulta completamente oscurato dalla presenza dell'edificio posto alle spalle dell'abitazione del Sig. Tarrini e dei confinanti.

Rispetto alla Certosa, che si trova a 500÷600 metri alla destra dell'immobile interessato dall'intervento, questa risulta coperta dalle proprietà immediatamente prospicienti e quindi nessun genere di inestetico modificazione altera la visuale della Certosa stessa.

Alla sinistra si trova il campanile della Pieve, visibile certamente dalla piazza del Poggio; il campo visuale umano impedisce però di inquadrare nella stessa vista sia la chiesa, che l'abitazione interessata dall'intervento.

Ulteriormente possiamo testimoniare la presenza di altri impianti proprio nelle immediate vicinanze della Pieve stessa di tipo "parzialmente integrato". A tale scopo si vedano le Figura 21-22



**Figura 21: Panorama dell'Impianto Fotovoltaico in prossimità della Pieve, via della Propositura**



**Figura 22: Dettaglio dell'Impianto in via della Propositura**

E ulteriormente, in ingresso al paese, in prossimità del Cimitero Comunale:



**Figura 23: Impianto in via Calcesana**

Possono essere citati anche gli impianti, presenti in numero di quattro in prossimità della Gabella, come si vede dalle figure che seguono:



**Figura 24: Impianti in via Calcesana a La Gabella**



**Figura 25: Impianto semi-integrato in via Provinciale Lungomonte Pisano**

Certamente tutte queste installazioni testimoniano la volontà dell'Amministrazione di seguire le virtuose linee delineate dal Piano energetico Regionale, oltreché dimostrare il principio stabilito dall'art. 28 Allegato 1 del [D.P.R. 139/2010](#) "Procedure semplificate in materia di autorizzazione paesaggistica" che stabilisce che:

***Quando l'impianto fotovoltaico ricade nella categoria di interventi di manutenzione ordinaria ai sensi dell'art. 11 comma 3 del D. Lgs. 115/2008 "impianti solari fotovoltaici aderenti o integrati nei tetti degli edifici con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda e i cui componenti non modificano la sagoma degli edifici stessi", che ai sensi dell'art. 6 comma 2 lettera d del D.P.R. 380/2001 possono essere eseguiti senza alcun titolo abilitativo, previa comunicazione, ai sensi dell'art. 149 comma 1 del D. Lgs. 42/2004 non e' richiesta l'autorizzazione paesaggistica (non alterano lo stato dei luoghi e l'aspetto esteriore degli edifici).***

Certamente l'impianto per cui si prevede l'installazione presso l'abitazione del Sig. Tarrini seguirà queste linee d'azione.

## 2.9 SIMULAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI DEL PROGETTO, MEDIANTE SIMULAZIONE CAD RENDERING



Figura 26: CAD rendering di via Leopardi prima dell'installazione dei pannelli fotovoltaici



Figura 27: CAD rendering di via Leopardi dopo l'installazione dei pannelli fotovoltaici

## 2.10 VALUTAZIONE PRESSIONI, RISCHI E DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI

L'importanza e la rapidità dei mutamenti che l'azione dell'uomo produce sul paesaggio, con tempi e modalità della diverse rispetto alle dinamiche naturali, portano necessariamente a dover acquisire il giusto grado di responsabilità al fine di intervenire sul territorio rispettando maggiormente il naturale equilibrio dell'ambiente, tenendo conto ogni azione è destinata a ripercuotersi sulle dinamiche naturali di evoluzione del paesaggio, con conseguenze a volte negative che non sempre sono subito manifeste ma che bisogna prevedere quanto più realisticamente possibile attraverso le dovute analisi di contesto.

Il paesaggio è un valore estetico-percettivo, storico-culturale che deve essere salvaguardato anche in considerazione che la sua tutela e conservazione costituiscono il presupposto per la vita dell'uomo, degli animali e delle piante.

Tutelare non significa impedire sistematicamente ogni tipo di cambiamento: gli interventi di modellazione e trasformazione del paesaggio devono essere conciliati con la conservazione della biodiversità e con il naturale dinamismo del paesaggio ed il ruolo importante delle pubbliche amministrazioni è certamente quello di assicurare una corretta gestione del paesaggio che tenga conto, oltre che dei fabbisogni economici e sociali, anche delle caratteristiche che le popolazioni locali aspirano a veder riconosciute per il loro ambiente di vita.

L'approccio ad una progettazione così intesa conduce inevitabilmente alla scelta di **criteri, che possano garantire una maggiore sostenibilità ambientale degli interventi**, nonché ad un'analisi degli impatti conseguenti alla realizzazione del progetto stesso. Vengono di seguito riportati, pertanto, i criteri generali di riferimento progettuale e le analisi effettuate rispetto ai potenziali impatti, tra quelli più significativi in relazione al tipo di intervento proposto.

### 2.10.1 CRITERI PROGETTUALI

Pur trattandosi di una tipologia di impianto tecnologico a basso impatto ambientale la progettazione si è comunque basata su criteri di inserimento ambientale tali da minimizzare il disturbo ambientale dell'opera.

Le componenti che hanno influito maggiormente sull'attuale sito sono state :

- verifica della presenza di risorsa solare economicamente sfruttabile;
- basso impatto visivo;

I criteri strutturali indirizzati all'ottimizzazione della disposizione dei pannelli fotovoltaici, delle opere e degli impianti al fine di ottenere la migliore resa energetica compatibilmente con il minimo disturbo ambientale.

### 2.10.2 ANALISI DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI

L'inquinamento e i disturbi ambientali: I vantaggi dei sistemi fotovoltaici sono come già detto la modularità, le esigenze di manutenzione ridotte, la semplicità d'utilizzo, e, soprattutto, un impatto ambientale poco significativo. In particolare, durante la fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è rappresentato dall'occupazione temporanea di territorio comunque riutilizzabile alla fine del ciclo di vita dell'impianto. Tali caratteristiche rendono la tecnologia fotovoltaica particolarmente adatta all'integrazione di tali impianti sia in contesti urbani (inserimento di pannelli quali elementi architettonici sfruttando superfici già utilizzate, ed eliminando così l'unico impatto ambientale in fase di esercizio di questa tecnologia) che non urbani. I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire dell'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali. Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2.56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0.53 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione). Seguendo i criteri forniti dal ministero dell'Ambiente, si può affermare che **per ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico si evita l'emissione di 0.53 kg di anidride carbonica**. Questo ragionamento può essere ripetuto per tutte le tipologie di inquinanti. L'**emissione di anidride carbonica evitata** in un anno, ad esempio, si calcola moltiplicando il valore dell'energia elettrica prodotta dai sistemi per il fattore di emissione del mix elettrico pari a 0.531 kg CO<sub>2</sub>/kWhel (Fonte: Ministero dell'Ambiente). L'emissione di anidride carbonica "evitata" ogni anno è quindi calcolabile applicando il fattore del mix elettrico italiano al valore di energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico, a sua volta desunto sulla base della mappa solare sviluppata dall'Unione Europea che permette di calcolare la produzione di

energia elettrica di un impianto solare nelle varie regioni italiane (es. la quantità di energia prodotta da un impianto fotovoltaico della potenza di 1 kW di potenza nominale nelle regioni meridionali è pari a 1.400 – 1.500 kWh/anno - *fonte: centro studi della Commissione europea*). Per l'impianto in questione la quota di emissioni di CO<sub>2</sub> evitate/risparmiate a fronte della medesima produzione di energia elettrica con combustibili fossili mediamente utilizzati in Italia, ammontano a 795kg/anno di CO<sub>2</sub> al primo anno – per circa 23.85 tonnellate totali su 30 anni (al netto dei cali di rendimento calcolati).

Si riscontra dunque un effetto generale positivo su tale componente ambientale e pertanto, in relazione all'inquinamento ed ai disturbi ambientali, non si riscontrano elementi di criticità da evidenziare ai fini della valutazione della compatibilità ambientale.

Rischio incidenti per quanto riguarda, in particolare, le sostanze e le tecnologie utilizzate: Per l'intervento progettuale proposto non vi sono correlazioni di rilievo da evidenziare sotto il profilo del "rischio incidenti". Non vi sono infatti fasi o processi produttivi, né uso di sostanze o tecnologie tali da essere meritevoli di indagini ai fini della determinazione degli impatti potenziali da ricondurre eventualmente al rischio di incidente rilevante di cui alla direttiva 96/82/CE e relativo decreto legislativo attuativo n° 334 del 17 agosto 1999, modificato dal D.lgs 238/2005 e ss. uu. mm. ii.

## 2.11 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Le opere di mitigazione e compensazione si fondano sul principio che 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. Le **misure di mitigazione**, in particolare, sono misure volte a ridurre o contenere gli impatti ambientali previsti, affinché l'entità di tali impatti si mantenga sempre al di sotto di determinate soglie di accettabilità e affinché sia sempre garantito il rispetto delle condizioni che hanno reso il progetto accettabile dal punto di vista del suo impatto sull'ambiente.

In genere la valutazione delle misure di mitigazione più appropriate discende dalla contestuale valutazione dei risultati ottenuti nella quantificazione dell'impatto complessivo, con le considerazioni economiche, corrispondenti alle possibili opzioni delle misure di mitigazione stesse, nonché sulle ragioni di opportunità indotte dalla specifica caratterizzazione del sito oggetto dell'intervento.

Nel caso di specie, dalle risultanze dell'analisi ambientale preliminare si è avuto modo di stabilire come la componente più sollecitata, se pur molto limitatamente, in termini di impatto sia quella relativa all'uso dell'immobile e dell'inserimento paesaggistico dell'opera.

Di seguito si riportano le misure di mitigazione adottate in funzione del potenziale impatto paesaggistico-visivo. Tale impatto, seppure modesto, è attenuato dalla **sceita della localizzazione dell'impianto**, ubicato in un'area residenziale, ma di limitata sezione visiva e comunque inserita in un contesto in cui le principali aree sensibili dal punto di vista paesaggistico non vedono l'impatto dell'impianto.

**Rispetto a tale impatto si potrebbe prevedere l'integrazione totale dell'impianto nel manto di copertura. Tuttavia sconsigliamo tale intervento poiché andrebbe contro le direttive Comunali in materia riassunte nel prospetto di Figura 17.**

## 2.12 ELEMENTI DI ANALISI E DI VALUTAZIONE DELLA COERENZA PROGETTUALE RISPETTO AGLI OBIETTIVI DI QUALITÀ PAESAGGISTICA E AMBIENTALE

Le analisi fin qui effettuate e riportate, relativamente alla ricostruzione degli elementi caratterizzanti il paesaggio nelle sue componenti: naturali, antropico-culturali, insediativo-produttive e percettive, nonché la disanima relativa alle scelte ed ai criteri che hanno guidato la progettazione dell'impianto proposto, ivi comprese le implicazioni in termini di impatto sull'ambiente e sul paesaggio, consentono di tracciare ed evidenziare gli elementi più rilevanti in ordine alla valutazione della **congruità e coerenza progettuale** rispetto agli obiettivi di qualità paesaggistica ed ambientale ed ai valori riconosciuti dal vincolo:

- l'intervento prevede un uso consapevole e attento delle risorse disponibili, con attenzione a non pregiudicarne l'esistenza e gli utilizzi futuri e tale da non diminuire il pregio paesistico del territorio. Il terreno utilizzato, infatti, potrà ritornare alla sua attuale funzione alla fine del ciclo di vita dell'impianto (c.ca 25-30 anni).

- l'intervento rispetta le caratteristiche orografiche e morfologiche dei luoghi, non alterandone la morfologia e gli elementi costitutivi.
- l'intervento è compatibile sotto l'aspetto ecologico ed ambientale che non risulta compromesso nella fase di esercizio dell'impianto.
- l'intervento prevede un'adeguata localizzazione, compatibile con le esigenze di tutela e salvaguardia dei luoghi.
- l'intervento ha una bassa incidenza visiva e prevede particolari opere di mitigazione e accorgimenti migliorare e minimizzare l'impatto visivo nel contesto.
- l'intervento, per le sue caratteristiche tecnico-progettuali, evidenziati e spiegati nella presente relazione, è compatibile con la tutela dei valori riconosciuti dal vincolo e/o emersi dall'indagine come caratterizzanti l'ambito in esame.
- l'intervento è coerente con le linee di sviluppo nonché compatibile con i diversi livelli di valori riconosciuti, identificati per il territorio in esame, da strumenti di pianificazione con particolare riferimento ai Piani di settore, descritti e commentati nella presente relazione.
- il progetto, in relazione alla sua finalità: *produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili come valida alternativa alle fonti fossili o altre tecnologie ad alto impatto ambientale*, introduce elementi di miglioramento che incidono, su larga scala, sia sulla qualità complessiva del paesaggio e dell'ambiente che sulla qualità della vita, contribuendo così al benessere ed alla soddisfazione della popolazione.

## 2.13 CONSIDERAZIONI FINALI

Sulla base dei risultati ottenuti dall'analisi preliminare nonché delle analisi paesaggistiche riportate nella presente relazione, si può concludere, a verifica della validità delle scelte progettuali, che non vi sono impatti rilevanti da associare alla realizzazione di un impianto di produzione di energia mediante tecnologia fotovoltaica, di per sé impianti a basso impatto ambientale, e che comunque l'opera in progetto incide sul sistema ambientale, nel suo complesso, in misura molto modesta e tale da non arrecare alcuna sensibile alterazione delle preesistenti condizioni anche in ordine all'inserimento paesaggistico nel contesto territoriale esaminato e descritto.

Un impianto fotovoltaico **non determina in genere impatti ambientali rilevanti**, mentre **genera una serie di benefici ambientali per le componenti aria e suolo nonché per gli aspetti socio-economici** e complessivamente si può affermare che i pur minimi impatti negativi, derivanti dalla temporanea occupazione delle superfici di copertura degli immobili, sono certamente compensati dagli impatti positivi diretti ed indiretti determinati dalla produzione di energie da fonti rinnovabili. A tal proposito è stato peraltro evidenziato come l'intervento proposto **si inserisca coerentemente nella programmazione energetica ambientale comunitaria, nazionale, regionale e provinciale**, integrandosi pienamente nella strategia generale dello **sviluppo sostenibile, presupposto imprescindibile per un collettivo miglioramento della qualità della vita**.

Il progettista

*Ing. Massimiliano Tarrini*