

FABIO MANCOSU

# IL FOTOVOLTAICO NEL PARCO DELLA VALLE DEL LAMBRO: UNA PROPOSTA OPERATIVA





*C'è qualcosa di nuovo oggi nel sole*

Giovanni Pascoli



# SOMMARIO

1	INTRODUZIONE .....	3
2	PARTE PRIMA: IL CONTESTO .....	4
2.1	Il contesto normativo .....	4
2.2	Il contesto socio-culturale brianzolo .....	5
2.3	Gli impatti delle applicazioni fotovoltaiche .....	6
2.3.1	Impatti energetici: riduzione dell'utilizzo di combustibili fossili .....	6
2.3.2	Impatti acustici: impercettibili .....	6
2.3.3	Impatti architettonici: minimi .....	6
2.3.4	Impatti paesaggistici .....	9
2.4	Gli aspetti economico-finanziari delle applicazioni fotovoltaiche .....	10
2.5	Gli aspetti tecnologici delle applicazioni fotovoltaiche .....	11
2.5.1	Requisiti tecnici di installazione .....	11
3	PARTE SECONDA: CASI STUDIO E GALLERIA FOTOGRAFICA .....	12
3.1	Casi studio: il fotovoltaico nelle esperienze dei Parchi Italiani .....	12
3.1.1	Parco delle Cinque Terre .....	12
3.1.2	Parchi del Lazio .....	12
3.1.3	Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise .....	12
3.1.4	Parco Nazionale dell'Appennino Tosco Emiliano .....	13
3.1.5	Parchi del Lago Maggiore .....	13
3.1.6	Parco Naturale Adamello Brenta .....	14
3.2	Galleria Fotografica .....	15
3.2.1	Castello di La Spezia .....	15
3.2.2	Castello di Porto Venere .....	15
4	PARTE TERZA: ESEMPIO DI APPLICAZIONE NEL PARCO DELLA VALLE DEL LAMBRO E PROPOSTA OPERATIVA .....	18
4.1	Un esempio di applicazione nel Parco della Valle del Lambro .....	18
4.1.1	Benefici sull'immagine del parco e opportunità occupazionali .....	18
4.1.2	Impatti sulla produzione di energia .....	18
4.1.3	Altre possibili applicazioni (impianti in rete e stand alone) .....	20
4.2	Una Proposta Operativa .....	23
5	CONCLUSIONI .....	25

# 1 INTRODUZIONE

L'obiettivo di questa tesina è quello di individuare ed analizzare i principali vantaggi relativi alla realizzazione di applicazioni fotovoltaiche all'interno del Parco della Valle del Lambro.

Si tratta di spunti di riflessione nati dalla mia esperienza personale e professionale, e maggiormente motivati dalla frequenza al 1° Corso di Educazione Ambientale promosso dallo stesso Ente fra Settembre e Dicembre 2009.

Tale riflessione non può certamente essere trattata in modo esaustivo in poche pagine, ma richiede approfondimenti, pareri ed autorizzazioni da valutare in altre sedi.

La speranza, tuttavia, è quella di poter fornire una sintesi accurata e motivante finalizzata all'implementazione della tecnologia fotovoltaica all'interno del Parco della Valle del Lambro.

La tesina è articolata in tre macro aree:

1. la prima, dedicata all'analisi preliminare del contesto, introduce dapprima il quadro normativo di riferimento, quindi focalizza l'attenzione sugli aspetti socio-culturali del nostro territorio che ho ritenuto essere coerenti con l'utilizzo di energia fotovoltaica infine entra nel merito della stessa tecnologia analizzandone gli impatti ambientali, gli aspetti economico-finanziari e le caratteristiche tecniche;
2. la seconda area costituisce una raccolta di testimonianze testuali e grafiche con lo scopo di valorizzare l'utilizzo del fotovoltaico all'interno di un'area naturalistica. Scopo di questa sezione è il "raccontare" le esperienze di chi ha già affrontato questa opportunità o sta per intraprendere un percorso simile,
3. nella terza parte presento in termini sintetici una simulazione di investimento di un impianto fotovoltaico installato presso la sede del Parco, analizzandone i potenziali benefici ambientali ed economici. Concludo infine con una mappa concettuale che indica alcune fra le attività più importanti per intraprendere il percorso dell'utilizzo e della diffusione di energia fotovoltaica.

## 2 PARTE PRIMA: IL CONTESTO

### 2.1 Il contesto normativo

La Legge Quadro sulle Aree Protette n°394 del 6 dicembre 1991 rappresenta un atto fondamentale per la conservazione della natura e lo sviluppo sostenibile in Italia, il cui elemento innovativo è rappresentato dalla volontà di stimolare una valorizzazione delle risorse culturali e sociali insieme a quelle naturali (di cui ne viene conservata l'importanza prioritaria che esse comportano per la vita delle comunità locali).

È sulla base di questi principi che il 27 febbraio 2001 viene firmato un Protocollo d'Intesa promosso da Enel, Federazione Italiana dei Parchi e delle Riserve Naturali, Legambiente e Ministero dell'ambiente.

In particolare, i firmatari evidenziano come la 394/91:

- *“prevede incentivazioni economiche a favore dei comuni e province il cui territorio è compreso entro il perimetro di parchi nazionali e regionali, attribuendo priorità per interventi e opere inserite nel piano dei parchi tra cui strutture per l'utilizzazione delle fonti energetiche a basso impatto ambientale nonché interventi volti a favorire l'uso di energie rinnovabili”* (articolo 7, comma 1, lettera h),
- *“le aree protette costituiscono gli ambiti territoriali privilegiati nei quali sperimentare nuovi moduli per l'utilizzo razionale delle risorse naturali, con particolare riferimento a quelle rinnovabili, al fine di raggiungere un equilibrio fra sviluppo di sistemi antropici e sistemi naturali”*.

L'attuale Piano Territoriale di Coordinamento del Parco della Valle del Lambro, attraverso gli obiettivi fissati dalle Norme Tecniche di Attuazione, ripone particolare attenzione nel garantire tanto la qualità dell'ambiente naturale ed antropizzato quanto le condizioni per usufruirne collettivamente e mira a garantire *“le condizioni per uno sviluppo socio-economico compatibile sostenibile”*.

Indicazioni rilevanti si ritrovano anche all'interno della più recente revisione del PTC che richiama, fra l'altro, l'attenzione sull'opportunità di:

- *“inserire una normativa specifica per impianti tecnologici (antenne, pannelli solari, etc) oggi poco e male regolamentati”* (punto 11);
- *“introdurre il riferimento ad eventuali piani di gestione nei parchi e giardini storici, aumentando il loro livello di tutela pur consentendo in forma controllata qualche forma di innovazione”* (punto 12).

In generale, l'indirizzo della revisione in essere appare quello di una riconversione ecologica unita ad una ristrutturazione urbanistica, sempre nel massimo rispetto dei criteri Ambientale, Paesaggistico ed Edilizio che un Programma Convenzionato di Riqualificazione deve rispettare.

È all'interno di questo indirizzo che trova senso una valutazione delle opportunità offerte dalla tecnologia fotovoltaica.

## 2.2 Il contesto socio-culturale brianzolo

La Brianza è un territorio caratterizzato da due spinte motrici contrastanti: il senso di collettività e l'interesse personale.

Il primo era fortemente diffuso e riscontrabile fino alla prima metà del XIX secolo, visibile soprattutto all'interno della *curt* dove la vita sociale, economica, giuridica e religiosa si sviluppava comunitariamente.

Il secondo si manifesta a partire dalla fase di industrializzazione, e ci coinvolge in pieno scontrandosi spesso (più che conciliandosi) con quello che sono le sfide della globalizzazione: nascono siti industriali pesantemente in contrasto con il territorio, il fiume Lambro si avvicina alla morte biologica, i valori comunitari si perdono, ettari di terra vengono sventrati per far posto a quartieri residenziali mal progettati.

Fortunatamente, la memoria storica delle proprie radici sopravvive anche in Brianza. Il *milieu* brianzolo diviene così strumento di se stesso per preservare le sue unicità socio-culturali ed ambientali, e la nascita del Parco della Valle del Lambro ne diventa la "naturale" espressione pubblica e amministrativa.

Nel corso degli anni, unitamente ad una sempre maggior consapevolezza e coscienza della delicatezza e bellezza del proprio territorio, l'Ente Parco tenta di ricucire quei legami fra uomo e territorio che erano stati dimenticati (e/o sopraffatti da altri interessi).

E come ogni identità sociale, anche quella brianzola è in continuo mutamento per adattarsi ai rapidi cambiamenti di regole, usi, abitudini e costumi.

Diventa pertanto necessario individuare le modalità migliori che preservino il suo stesso equilibrio, per non ripetere gli errori di un passato ancora recente: in questo senso credo fortemente che la tecnologia fotovoltaica possa rappresentare una di queste modalità e sposare quindi la politica ambientale del Parco.

In particolare, credo che l'utilizzo di energia fotovoltaica:

- sia coerente con i principi di rispetto ed utilizzo parsimonioso delle risorse naturali, che da sempre caratterizzano la tradizione agricola e popolare brianzola (e più, in generale, lombarda). Il suo utilizzo potrebbe rappresentare un segnale di una ritrovata attenzione socio-ambientale verso la comunità, finalizzato alla valorizzazione di beni collettivi ed immateriali,
- rappresenti un'importante opportunità in termini occupazionali, professionali e tecnologici all'interno di un sistema economico caratterizzato da laboriosità ed operosità e fortemente votato all'intraprendenza e all'innovazione,
- possa costituire un valido argomento di dialogo e confronto fra tutti gli *stakeholders* coinvolti, dall'Ente Parco ai Comuni interessati, dai cittadini alle Associazioni locali, sempre in un'ottica di recupero del senso comunitario/territoriale.

## 2.3 Gli impatti delle applicazioni fotovoltaiche

La realizzazione di sistemi fotovoltaici nel Parco avrebbe un effetto positivo sull'ambiente (limitazione nell'utilizzo di combustibili fossili) senza avere impatti acustici, architettonici, o paesaggistici negativi.

### 2.3.1 Impatti energetici: riduzione dell'utilizzo di combustibili fossili

Da questo primo grande vantaggio ne consegue naturalmente una limitata immissione di anidride carbonica nell'atmosfera, ossia un miglioramento globale e locale della qualità dell'aria. Il bilancio energetico di un impianto fotovoltaico si valuta attraverso tre momenti:

#### 1. LA PRODUZIONE DEI COMPONENTI

Viene valutata attraverso l'*energy pay-back time*, un'analisi che definisce il numero di anni necessari affinché un sistema fotovoltaico eguagli la quantità di energia consumata nel suo intero ciclo di vita.

Fra i principali risultati delle LCA (*Life Cycle Assessment* - metodologia riconosciuta a livello internazionale e regolata dalla serie di standard ISO 14040) emerge un tempo medio che oscilla fra 1,5 e 3,5 anni a seconda della tecnologia impiegata. Poiché il tempo di vita stimato oggi per un impianto è di circa 30 anni, dopo i primi 2/3 anni di vita in cui esso ripaga il suo debito energetico, un impianto è in grado di generare energia netta e pulita per almeno 25 anni.

#### 2. LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Per ogni kWh prodotto tramite energia fotovoltaica si evita l'immissione in atmosfera di circa 0,5kg di CO<sub>2</sub>.

#### 3. LA DISMISSIONE FINALE

I pannelli fotovoltaici sono riciclabili quasi al 100%, e oggi sono sempre di più le aziende che si stanno attrezzando per il loro riciclaggio. Tale operazione consente di recuperare il prezioso materiale e di abbassare la quantità di energia necessaria a produrne uno nuovo, riducendo così il valore del tempo del ritorno energetico.

### 2.3.2 Impatti acustici: impercettibili

L'impianto fotovoltaico non ha organi meccanici in movimento e il suo impatto acustico è pressoché nullo salvo la già quasi impercettibile rumorosità dell'*inverter* che può comunque essere facilmente contenuta tramite un adeguato posizionamento della macchina.

### 2.3.3 Impatti architettonici: minimi

Ad oggi la normativa riconosce tre categorie di integrazione per un impianto fotovoltaico: non integrato, parzialmente integrato, totalmente integrato. A seconda della scelta è possibile ridurre al minimo l'impatto visivo, se non in alcuni casi rendere l'impianto stesso una componente architettonica del contesto costruttivo-edilizio come nel caso di strutture a frangisole, coperture per automezzi, etc.

Vorrei sottolineare che la tecnologia fotovoltaica sta facendo passi da gigante in questi ultimi anni, per cui le applicazioni diventano sempre più interessanti e tendono ad essere sempre meno invasive a livello visivo: penso ad esempio alla possibilità di applicare vernici fotovoltaiche sulle superficie opache oppure particolari pellicole trasparenti sulle superfici vetrate.

Fra i suoi obiettivi primari la ricerca ha quello di rendere il fotovoltaico un vero e proprio materiale da costruzione, inteso come componente attivo dell'involucro edilizio in grado di contribuire positivamente tanto alla performance energetica dell'edificio quanto al suo *design* estetico. Di seguito una sintesi visiva dell'evoluzione dei moduli fotovoltaici:

### **2.3.3.1 Prima generazione**

- silicio monocristallino
- silicio policristallino
- silicio amorfo



*fig. 1 - [www.consulenzaambientale.it](http://www.consulenzaambientale.it)*

I moduli fotovoltaici tradizionali sono composti da celle di silicio incapsulate in un sandwich di materiali plastici, che le proteggono dall'umidità, e da una lastra di vetro speciale (vetro temprato a basso contenuto di ferro e ad alta trasparenza), che le ripara dagli agenti atmosferici.

Il sandwich così composto viene inserito in profilati di alluminio che servono ad irrigidire la struttura e a renderla facilmente installabile.

Il colore scuro del modulo può apparire più o meno uniforme a seconda che si utilizzino celle monocristallino o policristallino, ma di fatto la scelta del colore è pressoché nulla.

È possibile invece ridurre l'impatto architettonico scegliendo di integrare totalmente il fotovoltaico nell'architettura. Come recita la "Guida agli interventi validi ai fini del riconoscimento dell'integrazione architettonica del fotovoltaico" pubblicata dal GSE (Gestore Servizi Elettrici) nell'Aprile 2009, "questo significa riuscire ad equilibrare gli aspetti tecnici ed estetici dei componenti della tecnologia fotovoltaica con quelli dell'involucro edilizio, senza compromettere le caratteristiche funzionali di entrambi. Una corretta integrazione architettonica del fotovoltaico, infatti, riesce a far coincidere la capacità del fotovoltaico di produrre energia elettrica sul luogo della domanda con la qualità estetica dello spazio che lo contiene.

### 2.3.3.2 Seconda generazione:

- silicio/vetro trasparente (fig. 2)
- a scacchiera
- moduli colorati (fig. 3)



*fig. 3 - [www.liberalcafe.it](http://www.liberalcafe.it)*

*Un ulteriore miglioramento è stato quello di poter colorare i moduli al fine di renderli componenti estetici attivi del design dell'edificio.*



*fig. 2 - [www.bipv.ch](http://www.bipv.ch)*

*Le celle di silicio sono ordinatamente inseriti in una struttura in vetro che consente il passaggio della luce. Questo permette di diminuire l'impatto visivo e*

### 2.3.3.3 Terza generazione:

- SI amorfo semitrasparente (fig. 4)
- CIS semitrasparente
- CIS serigrafato (fig. 5)



fig. 4 - [www.suntech-power.com](http://www.suntech-power.com)



fig. 5 - [www.ambienteitalia.it](http://www.ambienteitalia.it)

Dove sono i moduli fotovoltaici? Nel primo caso essi "sono" parte costitutive, insieme alla struttura in legno, della copertura; nel secondo essi compongono il cartellone turistico informativo appeso sulla parete della torre.

### 2.3.3.4 Prossima generazione:

- polimeri organici
- nanotecnologia ai poli
- meri di carbonio

## 2.3.4 Impatti paesaggistici

Naturalmente è obbligatorio confrontarsi con quelli che sono i vincoli paesaggistici in vigore, paletti legislativi e morali fondamentali da rispettare. A titolo personale, tuttavia, credo fortemente che siano assolutamente da evitare i grossi parchi fotovoltaici, i quali hanno l'aspetto di vere e proprie industrie e che, oltre a deturpare gli scorci paesaggistici e i panorami offerti dal nostro Parco, consumano enormi ettari di terreno distruggendone le pendenze naturali e invadendo delicati e preziosi ecosistemi.

Inoltre, mi permetto di suggerire di contenere l'utilizzo di falde e/o coperture troppo esposte alla vista oppure di particolare valore storico. All'interno del nostro Parco valuterei pertanto la possibilità di installare piccoli impianti fotovoltaici in edifici o contesti già urbanizzati. L'utilizzo di superfici già esistenti eliminerebbe lo spreco di spazio e ne aumenterebbe il valore.

## 2.4 Gli aspetti economico-finanziari delle applicazioni fotovoltaiche

L'aspetto climatico-ambientale non rappresenta il solo grande vantaggio di utilizzare la tecnologia fotovoltaica.

Infatti, grazie al contributo statale Conto Energia (D.M. 19/02/2007), oggi realizzare un impianto fotovoltaico significa affidarsi ad una forma sicura di investimento negli anni.

Le modalità operative e remunerative del Conto Energia sono due: la VENDITA di energia e lo SCAMBIO SUL POSTO.

Scegliendo il servizio di VENDITA, l'operatore può decidere di adottare una vendita "indiretta", mediante la stipula di una convenzione di ritiro dedicato con il GSE, oppure "diretta", attraverso la vendita in borsa o ad un grossista (contratto bilaterale).

Il servizio di SCAMBIO SUL POSTO consiste invece nell'operare un saldo annuo tra l'energia elettrica immessa in rete dall'impianto medesimo e l'energia elettrica prelevata dalla rete dall'utenza connessa a tale impianto.

Il sistema delle tariffe incentivanti previsto dal Conto Energia consente di pareggiare l'investimento dopo pochi anni e disporre di un reddito certo fino al termine dei 20 anni, al termine dei quali si potrà continuare ad usufruire servizio di Scambio sul Posto, garantendosi un risparmio concreto sulla bolletta dell'energia elettrica.

I principali vantaggi del Conto Energia in regime di Scambio sul Posto sono:

- l'incentivo statale che remunera la totalità dell'energia prodotta,
- il risparmio sulla bolletta per la parte di energia prodotta che viene auto-consumata istantaneamente,
- la valorizzazione dell'energia non immediatamente auto-consumata, la quale viene immessa in rete e prelevata in un momento successivo per soddisfare i propri consumi.
- Al termine di ogni anno si effettua un conguaglio facendo la differenza tra le immissioni ed i prelievi di energia dalla rete. Se il saldo è negativo verrà addebitato in bolletta, se il saldo è positivo il credito di energia resterà valido per sempre.

Per ulteriori dettagli consiglio di consultare il sito web del GSE: [www.gse.it](http://www.gse.it), dove è possibile trovare le informazioni migliori e scaricare le guide ufficiali e più aggiornate.

## 2.5 Gli aspetti tecnologici delle applicazioni fotovoltaiche

Esistono due categorie applicative per la tecnologia fotovoltaica: impianti in rete ed impianti stand alone. La principale differenza fra i due è che nel primo caso l'impianto viene connesso alla rete elettrica nazionale, nel secondo esso funziona in completa autonomia.

Il principale vantaggio di realizzare un impianto *off grid* è quello di fornire energia ad un sito che altrimenti ne sarebbe privo, tramite la produzione di energia e lo stipamento in batterie di accumulo che in caso di esigenze energetiche rilevanti possono richiedere anche ampie stanze.

Il vantaggio degli impianti connessi in rete è la semplicità di collegamento alla rete elettrica nazionale esistente, la quale diventa essa stessa il più grande accumulatore di energia, e soprattutto il fatto che le incentivazioni previste dall'attuale Conto Energia riguardano esclusivamente gli impianti in rete.

### 2.5.1 Requisiti tecnici di installazione

I principali requisiti tecnici per poter installare un impianto fotovoltaico sono:

- disponibilità della fonte solare
- disponibilità di spazi sui quali installare il generatore fotovoltaico
- soddisfacente radiazione solare incidente sui moduli, che è legata:
  - alla latitudine del sito di installazione
  - alla riflettanza della superficie antistante i moduli fotovoltaici
  - all'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione e angolo di orientazione
  - a eventuali ombreggiamenti e/o potenziale grado di sporcamento dei moduli fotovoltaici
  - temperatura ambiente
  - perdite di sistema

Sia la fase di realizzazione che quella successiva di mantenimento dell'impianto sono assai limitate e non richiedono particolari modifiche alle strutture esistenti (ossia generalmente non serve realizzare nuove opere edili, i collegamenti elettrici possono sfruttare i cavidotti esistenti o comunque essere realizzati in modo meno intrusivo possibile, etc).

L'installazione dipende dalla dimensione dell'impianto, dalla capacità del team di installatori, dalla difficoltà di accesso al cantiere, dalla necessità e/o possibilità o meno di montare un ponteggio, etc.

La manutenzione di un impianto di medie dimensioni può tranquillamente essere limitata a qualche intervento annuale di breve durata, salvo la volontà/esigenza di monitorarne il rendimento più frequentemente.

## 3 PARTE SECONDA: CASI STUDIO E GALLERIA FOTOGRAFICA

### 3.1 Casi studio: il fotovoltaico nelle esperienze dei Parchi Italiani

A titolo di testimonianza, in questo capitolo ho inserito le esperienze di alcuni Parchi Italiani. Come spesso accade, sono le grandi strutture ad indicare la strada e tracciare il sentiero verso nuove modalità, ma affinché il loro insegnamento non vada perso è necessario che le esperienze vengano condivise, studiate e replicate localmente.

#### 3.1.1 Parco delle Cinque Terre

La Via dell'Amore nel Parco delle Cinque Terre sta per diventare un punto di riferimento per il settore che riguarda le energie rinnovabili. Questa via sarà illuminata nelle ore notturne grazie ad energia solare. L'energia solare sarà accumulata grazie alla costruzione di un impianto finanziato dal Ministero dell'Ambiente.

Nell'impianto sono stati installati pannelli fotovoltaici che captano energia solare durante il giorno e la conservano tramite utilizzo di batterie. Di notte quest'energia verrà rilasciata per illuminare la Via dell'Amore.

L'illuminazione è garantita da led azzurri situati lungo la strada. Sono visibili anche in caso di nebbia, in modo da aumentare la sicurezza del Parco delle Cinque Terre. "Tutto è stato realizzato grazie all'energia rinnovabile" ha dichiarato Franco Bonanini, presidente del parco. "Una struttura analoga è stata installata per illuminare la scalinata del Santuario di Montenero" ha concluso Franco Bonanini.

[www.pienosole.it](http://www.pienosole.it)

#### 3.1.2 Parchi del Lazio

"Il caso della Riserva di Tevere Farfa non rimarrà isolato. Sono in corso di realizzazione, infatti, interventi che permetteranno di solarizzare tutti i Parchi del Lazio. - ha affermato l'Assessore all'Ambiente e Cooperazione tra i Popoli della Regione Lazio, Filiberto Zaratti, durante la conferenza stampa di presentazione degli impianti realizzati all'interno della Riserva di Tevere Farfa - Abbiamo stanziato circa due milioni di euro per realizzare sistemi fotovoltaici all'interno delle aree protette, per una potenza complessiva di 220 kWp. Si tratta di sistemi che porteranno verso l'auto sufficienza energetica i Parchi del Lazio e che avranno, inoltre, una valenza culturale e comunicativa dimostrando ai visitatori delle aree protette sia la validità, sia la totale sostenibilità di questi impianti, sebbene siano inseriti in aree molto delicate del nostro territorio".

[www.parchilazio.it](http://www.parchilazio.it)

#### 3.1.3 Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise

Il Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise ha deciso di volersi mettere al passo con i tempi in campo energetico, puntando sull'energia solare. Il Consiglio direttivo dell'Ente ha infatti approvato recentemente un progetto preliminare per la costruzione di impianti fotovoltaici nel

territorio del Parco. Il progetto in questione mira ad una maggiore autonomia ed efficienza energetica del parco e all'utilizzo di energie rinnovabili all'interno delle strutture dell'Ente e in particolare del comune di Pescasseroli (L'Aquila) dove si trova la sede principale del Parco.

Il Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, istituito nel 1921, è, insieme al Parco Nazionale del Gran Paradiso, il più antico parco d'Italia. Il progetto sull'energia solare da esso approvato dimostra come sia possibile trovare soluzioni all'approvvigionamento energetico che siano fattibili, all'avanguardia e in armonia con l'ambiente.

[www.parcoabruzzo.it](http://www.parcoabruzzo.it)

Il progetto fotovoltaico di Pescasseroli è in realtà alquanto dibattuto. Credo sia giusto citare la nascita del "Comitato per il fotovoltaico urbano a Pescasseroli", il cui scopo unico "che è apartitico e senza scopo di lucro, è quello di promuovere occasioni di confronto aperto e democratico con la collettività e con l'Amministrazione comunale di Pescasseroli, considerando scelte di fotovoltaico nell'area già urbanizzata del Comune, in alternativa alla localizzazione individuata nella procedura avviata con il bando n.67 del dicembre 2008" (citazione dall'Atto Costitutivo).

Il Comitato è sorto per contrastare la scelta di mettere a gara il diritto di superficie di un area di circa 33,8 ettari sita nel territorio del Comune di Pescasseroli, centro del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, in località Colli Bassi. Tale area, destinata oggi ad attività agricole pastorali, è messa al bando affinché un consorzio di aziende vi possa costruire una centrale fotovoltaica con un'estensione di 13 ettari. La zona è naturalisticamente rilevante e paesisticamente molto bella, e su di essa persistono una serie di importanti vincoli di interesse nazionale ed europeo. Per approfondimenti: [www.comitatopescasseroli.org](http://www.comitatopescasseroli.org).

### 3.1.4 Parco Nazionale dell'Appennino Tosco Emiliano

"Sole e Parco – spiega Fausto Giovanelli presidente del Parco Nazionale dell'Appennino Tosco Emiliano– è il primo progetto di un accordo tra il nostro Ente e le Cna delle province di Massa, Lucca, Reggio Emilia e Parma. Obiettivo? Favorire la diffusione di pannelli fotovoltaici a favore dei proprietari di immobili nei comuni del nostro comprensorio, tra i più interessanti nel Nord Italia per esposizione luminosa, dando un piccolo ma significativo contributo alla lotta all'effetto serra ed ai cambiamenti climatici".

"Per il Parco - riprende Fausto Giovanelli – questo progetto ha anche la funzione di unire i territori, di aggregare i residenti su entrambi i versanti dell'Appennino nell'obiettivo comune di godere dei benefici offerti loro dal Parco".

[www.parcoappennino.it](http://www.parcoappennino.it)

### 3.1.5 Parchi del Lago Maggiore

"Nel 2008 il tema dei cambiamenti climatici è stato il filo conduttore di molte attività di educazione ambientale e di promozione. Attività culminate con le giornate della XII Festalparco "Energia fatta in casa" (la "casa ecologica" dell'associazione PAEA ha suscitato un notevole interesse tra ragazzi e adulti), ma soprattutto con l'inaugurazione del nostro impianto fotovoltaico, avvenuta l'11 ottobre.

I lavori per l'installazione di pannelli fotovoltaici presso la sede dell'ente, a Mercurago erano stati avviati il 12 giugno. Il progetto è parte integrante di una più vasta azione per il risparmio

energetico, che l'Amministrazione dell'ente ha individuato come prioritaria a partire dal 2007 e gode di un contributo della Provincia di Novara, concesso in base ad apposito bando del 2006. L'impianto fornisce ora energia elettrica (7,38 kW di picco) alla sede dell'Ente Parchi e si tratta di uno tra i primi realizzati da enti parco piemontesi. Il progetto costituisce il primo di quattro "step" per il raggiungimento dell'obiettivo programmatico "Interventi per il risparmio energetico", cui l'Ente Parchi ha dato la massima priorità.

[www.parchilagomaggiore.it](http://www.parchilagomaggiore.it)

### 3.1.6 Parco Naturale Adamello Brenta

"L'idea ispiratrice del progetto "fossil free" è quella di un'area protetta che oltre ad adempiere alle sue primarie funzioni di conservazione naturalistica, ricerca scientifica ed educazione ambientale il Parco si proponga anche come un "laboratorio di sviluppo sostenibile", realizzando applicazioni-pilota nell'ambito della produzione e dell'utilizzo di energia elettrica alternativa.

Il Pnab intende proporsi, nei confronti del suo territorio di riferimento, come esempio di un nuovo modo di gestire le risorse naturali. Il progetto "fossil free" prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica presso le strutture dell'Ente, a partire dalla sede di Strembo, dalla Casa del Parco "Flora" a Stenico e dalla foresteria a S. Antonio di Mavignola.

L'iniziativa, inoltre, stabilisce che il Parco collabori nella progettazione di impianti fotovoltaici a favore di soggetti pubblici ricadenti nei comuni dell'area protetta. Un'altra applicazione fossil-free riguarda la Val d'Algone, una tra le più ricche di aspetti naturalistici valli del Parco, ma anche tra le più fragili, dove, in collaborazione con il Consorzio elettrico di Stenico, si prevede di produrre energia attraverso un sistema centralizzato di pannelli fotovoltaici collegato a una piccola centrale idroelettrica. Si tratta di un'iniziativa pilota per contesti territoriali periferici di grande valenza territoriale".

[www.pnab.it](http://www.pnab.it)

## 3.2 Galleria Fotografica

Questo capitolo si compone unicamente fotografie ed intende illustrare alcune delle possibili applicazioni utilizzabili all'interno di aree protette di carattere storico e naturalistico::

### 3.2.1 Castello di La Spezia

stesso esempio di fig. 5



*fig. 6 - impatto visivo sulle mura del castello*



*fig. 7 - funzionalità informativa ed estetica/valorizzativa*

### 3.2.2 Castello di Porto Venere

([www.ambienteitalia.it](http://www.ambienteitalia.it))



*fig. 8 e 9 - impatto visivo sulle mura del castello e relativo sistema autoilluminante notturno*



*fig. 10 - applicazione su gazebo*



*fig. 12 - lampione solare*  
([www.ilnegoziodelsole.com](http://www.ilnegoziodelsole.com))



*fig. 11 - parcheggio fotovoltaico*  
([www.colleregnano.it](http://www.colleregnano.it))



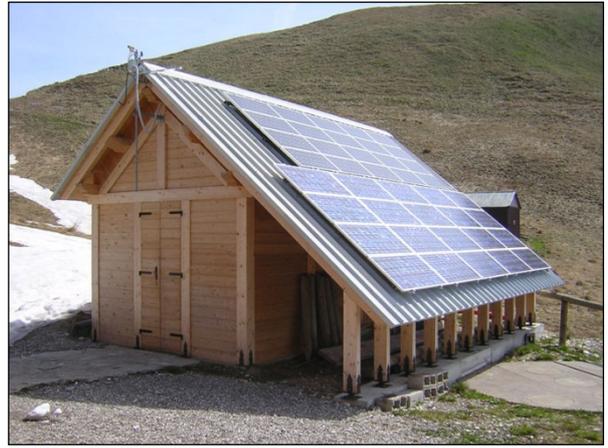
*fig. 13 - serra fotovoltaica*  
([it.greenplanet.net](http://it.greenplanet.net))



*fig. 14 e 15 - barche elettriche e realizzazione in Sede - Ente Parchi Lago Maggiore*  
([www.parchilagomaggiore.it](http://www.parchilagomaggiore.it))



*fig. 16 - frangisole collegato in rete,  
Besana in Brianza*



*fig. 17 - impianto stand alone  
([www.dolomitipark.it](http://www.dolomitipark.it))*

## 4 PARTE TERZA: ESEMPIO DI APPLICAZIONE NEL PARCO DELLA VALLE DEL LAMBRO E PROPOSTA OPERATIVA

### 4.1 Un esempio di applicazione nel Parco della Valle del Lambro

Ipotizziamo che il Parco della Valle del Lambro decida di installare presso la sua sede di Triuggio un impianto fotovoltaico.

Per la semplicità d'utilizzo, la disponibilità finanziaria e di spazio, nonché per non esulare dalle attività principali del Parco (la cui mission non è certamente quella di essere un produttore e/o un venditore di energia elettrica), reputo che la scelta debba essere orientata verso l'accesso alla modalità di Scambio sul Posto.

Ipotizziamo un impianto con le seguenti caratteristiche

- totalmente integrato: per venire incontro ad esigenze estetiche e poter inoltre accedere alle tariffe incentivanti migliori,
- con orientamento Sud ed inclinazione 36°: ossia le condizioni ottimali per la città di Triuggio,
- con potenza complessiva = 10kWp: impianto di taglia media (costo non eccessivo e burocrazia limitata).

#### 4.1.1 Benefici sull'immagine del parco e opportunità occupazionali

In primo luogo vorrei evidenziare due output positivi di cui sia l'Ente Parco che l'intero territorio possono beneficiare:

- il ritorno di immagine a livello locale e all'interno del Sistema delle Aree Protette regionale e nazionale,
- il ritorno economico-sociale in termini di occupazione con la creazione di nuovi posti di lavoro qualificati sul territorio di sua competenza e all'interno dell'Ente Parco stesso.

#### 4.1.2 Impatti sulla produzione di energia

Per quanto riguarda i principali output ambientali, si evidenziano:

- Produzione annua attesa di energia pulita: 11.100kWh (<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis>)
- Risparmio annuo di CO<sub>2</sub>: 5.550kg
- Risparmio di CO<sub>2</sub> in 25 anni: 137.500kg = 137,5t

## Analisi dei costi e dei benefici

I principali dati finanziari che ne derivano sono calcolati e attualizzati su 20 anni, ossia la durata del Conto Energia:

### Costi

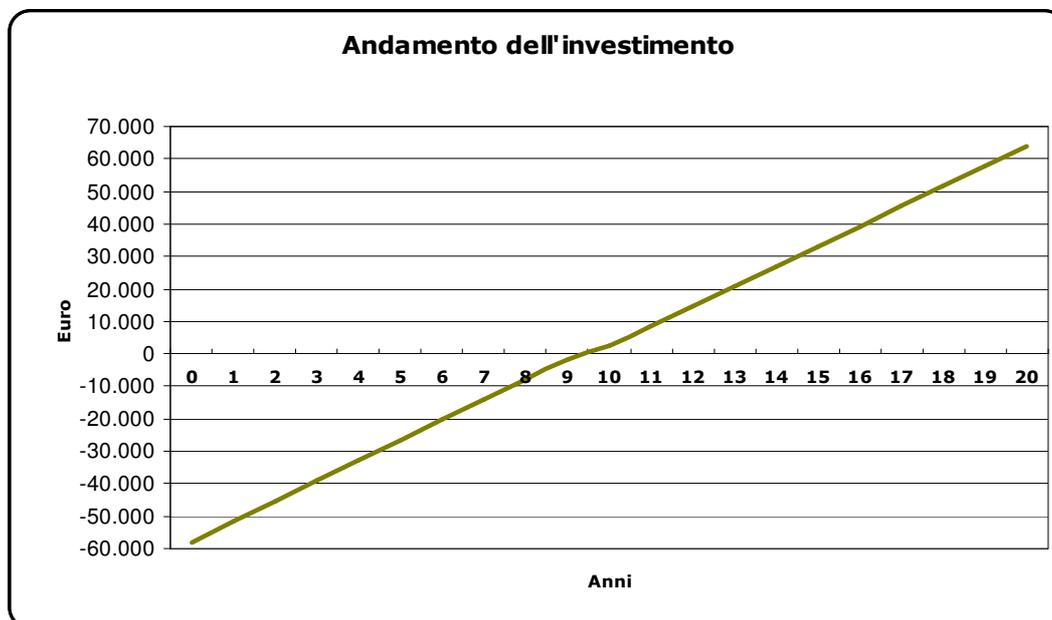
Capitale iniziale:	€ 58.000	}	- € 65.000
Manutenzione:	€ 2.500		
Assicurazione:	€ 2.500		
Extra:	€ 2.000		

### Ricavi

Contributo Conto Energia:	€ 80.000	}	+ € 130.000
Risparmio in bolletta:	€ 35.000		
Contributo in Conto Scambio:	€ 15.000		

### Investimento

Tariffa inflazione energia elettrica:	5%	Punto di pareggio	al 10° anno
(fonte annuale: ISTAT)		VAN al 0,3%	€ 105.000
Tasso attualizzazione annuo:	2%	VAN al 5%:	€ 44.000
Deperimento moduli annuo:	0,50%	TIR:	€ 12,3%



Ulteriore garanzia sulla bontà dell'investimento è data dall'interesse dimostrato da decine e decine di istituti di credito. Oggi, la maggior parte delle banche propone mutui ad hoc per realizzare impianti fotovoltaici senza alcun esborso di capitale da parte dell'investitore: le garanzie del Conto Energia e del Sole infatti fanno sì che le rate del finanziamento vengano automaticamente ripagate con l'introito realizzato dalla produzione di energia elettrica.

La stessa Banca di Credito Cooperativo, con la quale l'Ente Parco della Valle del Lambro gode da tempo di una storica esperienza collaborativa, propone ed ha proposto interessanti iniziative finalizzate alla diffusione dell'energia fotovoltaica (esempi: Mutuo a Profitto, finanziamento a tasso zero in collaborazione con la Provincia di Milano; Convenzione-Quadro nazionale con Legambiente, etc.).

La possibilità di non anticipare il capitale iniziale, il non dover pagare la rata del mutuo o comunque di vederla ridotta a minimi più che accettabili ed, infine, il ritorno abbondante e sicuro dell'investimento, consentirebbero all'Ente Parco di disporre di una certa somma di denaro da destinare a tutte quelle attività in linea con la politica gestionale-ambientale del Parco stesso: ricerca scientifica, educazione ambientale, seminari e convegni, etc.

In questo modo, il capitale non sarebbe fine a sé stesso ma servirebbe a promuovere uno sviluppo sostenibile integrato sul territorio e per il territorio di cui il Parco è voce portante.

#### 4.1.3 Altre possibili applicazioni (impianti in rete e stand alone)

La maggior parte del territorio appartenente al Parco della Valle del Lambro è già connesso alla rete elettrica, e quindi è consigliabile considerare la realizzazioni di impianti in rete. Tuttavia, è anche vero che molte applicazioni fotovoltaiche possono essere anche realizzate senza l'utilizzo della rete. Lo svantaggio maggiore, in questo secondo caso, è quello di non poter accedere alle agevolazioni previste dal Conto energia, ma prevedibilmente il minor costo dell'investimento in termini di materiale e tempistica (nessun rapporto con ENEL e GSE) lo renderebbe comunque finanziariamente sostenibile.

La seguente tabella raccoglie alcune fra le principali categorie dei siti potenzialmente utilizzabili che ho riscontrato all'interno del Parco:

<b>Brown fields</b>	<b>Green fields</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- coperture di capannoni e fabbriche</li> <li>- condomini e uffici</li> <li>- centri sportivi</li> <li>- parcheggi e pensiline</li> <li>- centri per congressi</li> <li>- etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cascine</li> <li>- ruderi</li> <li>- mulini</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- siti archeologici industriali presenti lungo tutto il corso del fiume Lambro</li> <li>- aree già compromesse come quelle di bonifica e delle discariche ricoperte</li> <li>- aziende agricole e serre</li> <li>- centri di educazione ambientale</li> <li>- etc.</li> </ul>	

*tab. 1 - Categorie dei siti utilizzabili presenti nel Parco della Valle del Lambro*

La tabella successiva raccoglie alcune mie idee di possibili applicazioni all'interno del Parco, realizzabili sia con impianti in rete che stand alone. Come si potrà notare, le applicazioni sono

svariate e questo è possibile soprattutto in virtù di due caratteristiche principali concesse dall'attuale tecnologia fotovoltaica:

- la modularità, ossia la possibilità di personalizzare potenza e dimensioni dell'impianto semplicemente aggiungendo o togliendo moduli fotovoltaici,
- l'adattabilità, grazie a tecnologie in continua evoluzione che permettono installazioni praticamente ovunque.

Credo che nello svolgere questo esercizio sarebbe interessante coinvolgere i bambini lasciando spazio alla loro infinita immaginazione.

0,01W	0,1W	1W	10W	100W	1kW	10kW	100kW
Orologi, calcolatrici e piccoli strumenti e/o giochi dimostrativi							
Piccola strumentazione didattica (lavagne luminose, microscopi, stereo per ascolto dei canti degli uccelli, etc.)							
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stazione meteorologiche remote</li> <li>- Telemonitoraggio</li> <li>- Parchimetri</li> <li>- Telefoni di emergenza</li> </ul>					
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elettrodomestici (TV, frigo, etc) e grande strumentazione (proiettori, impianti audio e luci, etc.) per usi domestici, didattici e per grandi eventi (meetings, serate a tema, etc.)</li> <li>- Illuminazione e segnaletica stradale per strade, piste ciclabili, ponti, percorsi naturalistici</li> <li>- Sistemi autoilluminanti per illuminazione di particolari contesti</li> </ul>					
					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Singole strutture isolate (aree pic-nic, gazebi, etc.)</li> <li>- Mezzi di trasporto elettrici (bici, barchetta, trenino ecologico, etc.) ad uso interno (scientifico, sorveglianza, consegne, etc) e turistico</li> </ul>		
					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Irrigazione</li> <li>- Refrigerazione</li> <li>- Depurazione acque</li> </ul>		
					Complessi isolati		
					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrazione in edifici</li> <li>- Arredo urbano (pensiline, parcheggi, etc.)</li> </ul>		

*tab. 2 – Possibili applicazioni per il Parco della Valle del Lambro*

## 4.2 Una Proposta Operativa

Come input finale intendo condividere una traccia di lavoro che indica le attività più importanti da intraprendere per l'utilizzo e la diffusione di energia fotovoltaica all'interno del Parco:

- definizione degli obiettivi di progetto (esempio: si può creare un impianto a scopo dimostrativo o per scopi didattici, oppure si può partire con un progetto pilota, o ancora si può decidere di sviluppare un vero e proprio investimento, etc.)
- valutazione della disponibilità finanziaria (banche, bandi di gara, finanziamenti regionali, etc.)
- coinvolgimento delle parti interessate (naturalmente dipendono dalle finalità, dalle dimensioni del progetto e dal luogo di installazione individuato)
- mappatura dei siti potenziali e relativa analisi di fattibilità tecnico-economica
- ricerca di casi studio similari e possibile replicabilità
- realizzazione ed eventuali rapporti con enti (ENEL, GSE)
- predisposizione e implementazione di un adeguato marketing in funzione delle esigenze iniziali (turismo, didattica, etc.)
- condivisione della conoscenza acquisita (con altri parchi, con i Comuni interessati, con le scuole, etc.).

Le tempistiche sono difficilmente valutabili a priori, ma per alcuni aspetti posso indicarne alcune in base alla mia esperienza professionale:

- la fase progettuale per un impianto di taglia media, dal sopralluogo alla redazione del progetto esecutivo, è limitata a pochi giorni di lavoro da parte di un progettista qualificato,
- poiché il mercato è molto concorrenziale, il reperimento del materiale non richiede grandi sforzi ed è possibile acquistare in tempi piuttosto brevi pannelli fotovoltaici e componenti elettrici di ottima qualità,
- i tempi di realizzazione, come già sottolineato, possono limitarsi a pochi giorni,
- i tempi di allacciamento e ottenimento della tariffa incentivante dipendono dall'ENEL e dal GSE, e possono quindi variare. Nella peggiore delle ipotesi è possibile collegare in rete il proprio impianto entro 30 giorni dalla data di presentazione della domanda, mentre si attenderà una risposta dal GSE entro 60 giorni dall'invio della domanda che può avvenire a seguito del collegamento in rete da parte dell'ENEL.

Per definire tempistiche precise in merito ad altri aspetti, invece, è necessario effettuare valutazioni più approfondite:

- pur mantenendo un'importanza comunitaria fondamentale, il coinvolgimento delle parti può talvolta rallentare un processo, ma questo non deve necessariamente considerarsi un ostacolo nel momento in cui permette alle parti di avere piena consapevolezza del progetto e quindi svilupparlo ed accettarlo insieme,
- i tempi autorizzativi da parte del Parco stesso e/o altri attori interessati (comuni, associazioni, etc.) possono variare in base alle normative vigenti (ad esempio, è necessario aspettare la delibera del Consiglio di Amministrazione che ha una certa frequenza temporale),

- anche la fase di procurement del materiale e delle risorse tecniche, in un contesto pubblico, può essere soggetta a vincoli di forma e di processo che possono allungare i tempi rispetto a contesti privati.

In generale, il processo di realizzazione di impianti di piccola-media taglia (ossia la tipologia che io suggerisco per il Parco della Valle del Lambro) non può ritenersi complicato né troppo impegnativo in termini di energie e tempo.

Al fine di operare nel pieno rispetto delle normative sul lavoro e sulla sicurezza, è naturalmente necessario affidarsi ad un progettista del settore per quanto riguarda la fase progettuale, realizzativa e burocratica, ma questo non costituisce di certo un problema per un ente pubblico.

Inizialmente, per il Parco della Valle del Lambro un'ottima modalità operativa può essere quella di effettuare uno screening all'interno del suo network (parchi, aree protette, etc.) e mettersi in contatto con quelle realtà che hanno già affrontato questa esperienza, con l'obiettivo di condividere quante più informazioni e conoscenze su opportunità, vincoli e tempistiche.

## 5 CONCLUSIONI

Sono convinto che l'applicazione della tecnologia fotovoltaica sia uno strumento operativo coerente con la politica indicata dal PTC del Parco della Valle del Lambro.

L'Ente Parco si renderebbe promotore di un'ulteriore iniziativa volta a promuovere una politica di sostenibilità all'interno del suo territorio, in accordo ai suoi obiettivi primari di conservazione e tutela dell'ambiente naturale e antropizzato.

Inoltre, l'applicazione della tecnologia fotovoltaica potrebbe divenire essa stessa oggetto dell'attività di educazione ambientale del Parco, oltre a poter costituire una reale fonte di sostentamento economico per tutte le altre attività educative e culturali future o in essere.

Oltre naturalmente alla disponibilità finanziaria e alla comune intenzione di perseguire questa strada da parte degli attori in gioco, l'effettiva implementazione di sistemi fotovoltaici all'interno di un'area protetta richiede analisi specifiche della normativa locale, se non addirittura contestuale al singolo sito di installazione.

La tecnologia attuale ci può venire incontro fornendo soluzioni dalle buone prestazioni tecniche ed estetico-formali piuttosto interessanti, e le prospettive di crescita e miglioramento in questo senso sono sempre maggiori.

Il rischio maggiore nel compiere questo studio giuridico, tuttavia, rimane quello che ogni proposta venga preliminarmente bocciata in virtù di vincoli normativi esistenti: sono però convinto che possano e debbano esistere delle aree di negoziabilità, di revisione, di confronto. Questa convinzione nasce dalla consapevolezza che la risorsa solare ed il patrimonio naturalistico, architettonico e storico-artistico del nostro territorio non siano affatto in contrapposizione ma piuttosto tendano entrambi allo stesso unico obiettivo: il raggiungimento di uno sviluppo sostenibile, attraverso il pieno rispetto della bellezza naturalistica e culturale che caratterizza e distingue il nostro Parco.