

# Come conciliare estetica e rinnovabili

## IL PAESAGGIO DELL'ENERGIA

di Cristina Trevia, Mariagiusti Troisi

**A volte bastano piccoli accorgimenti per rendere accettabili impianti dal forte impatto visivo. In altri casi è possibile ricorrere a soluzioni decisamente innovative.**

**P**er lungo tempo siamo stati abituati a paesaggi "energetici" da nascondere ed evitare. Cicatrici sul territorio, lasciate dai diversi metodi di estrazione delle materie prime come miniere e pozzi petroliferi. Paesaggi spogli, fatti di braccia meccaniche giganti comandate da uomini piccoli.

La transizione energetica verso fonti sostenibili è un fenomeno molto recente e gli elementi che porta con sé risultano ancora nuovi e in parte non pienamente compresi dal grande pubblico. Parlando oggi di paesaggi energetici si immaginano grandi porzioni di territorio sulle quali cominciano a spuntare qua e là oggetti estranei: distese di pannelli fotovoltaici, schieramenti di pale eoliche e così via. La critica che più spesso viene mossa a questi impianti è quella di "deteriorare il paesaggio", pur producendo energia pulita.

Tutto questo è un controsenso o deriva dal fatto che non vengono assimilati e

interiorizzati, e quindi visti ancora come oggetti estranei, posizionati da qualcun altro all'interno del nostro territorio? Questi elementi che cominciano a costellare ogni parte del mondo sono infatti tipologicamente sempre uguali e per questo, forse, estranei alle singole culture locali. E' possibile ideare soluzioni differenziate a seconda dei contesti in cui vanno a inserirsi?

Viste queste critiche comuni, si può essere portati a pensare che il loro inserimento paesaggistico debba essere il più invisibile possibile: un procedimento di maquillage che mira a raggiungere un basso livello di visibilità onde evitare conflitti...Ma è tutto qui il gioco?

L'integrazione delle architetture tecnologiche nel paesaggio è una sfida da vincere solo per gli occhi o anche per l'ambiente?

Parlando degli impianti energetici da un punto di vista squisitamente paesaggistico, vogliamo provare a ragionare

sull'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili e sulla loro architettura, senza entrare nel merito della produzione energetica in sé. Quali sono gli obblighi, quali le sfide che affronta il paesaggio tecnologico nel nostro tempo.

E' possibile progettare un impianto meno impattante sul paesaggio, utilizzando design, arte, tecnologia, sensibilità architettonica, abilità ingegneristica, scienza?

Prima il profitto aveva la meglio sulla cura del territorio...E ora?

### **Paesaggi invisibili**

Oggetti leggeri e, per loro stessa natura, totalmente e perennemente fuori scala. Girandole giganti in attesa di giganti gentili.

Il mondo dell'eolico vive una sorta di paradosso paesaggistico: da un lato l'accettazione a scala globale dei suoi effetti positivi, dall'altro il suo rifiuto a scala locale dovuto alla presunta incidenza ne-

terra (onshore) che in mare aperto (offshore), questi sono spesso localizzati nei luoghi più prominenti e remoti, non abitati dall'uomo e quindi più naturali. Ossia proprio quei luoghi o habitat che più possono essere influenzati negativamente dalla loro presenza, frammentati o in parte distrutti.

Non solo; più la nostra capacità tecnologica aumenta, più siamo in grado di posizionare i parchi eolici in ambienti ancora più incontaminati e fino a poco prima irraggiungibili. La sempre crescente dimensione delle turbine o l'altezza del mozzo, fanno sì che gli impianti possano essere inseriti ora anche in aree forestali, mentre gli sviluppi nella progettazione delle fondazioni hanno consentito di situare i parchi eolici offshore in acque sempre più profonde, alla ricerca dei venti più potenti e costanti di versanti e vallate oppure al largo della costa.

Inutile dire quindi quanto il tema del loro posizionamento diventi via via più complesso e urgente da trattare dal punto di vista progettuale e ambientale perché, anche se il metodo di produzione energetica è di per sé "pulito", il suo inserimento nel paesaggio potrebbe avere ripercussioni sulla preservazione di habitat naturali e sul mantenimento della biodiversità presente in una data regione. La sostenibilità va infatti calcolata a tutto tondo.

L'installazione di un aerogeneratore non dura un giorno, necessita di un cantiere, di movimentazione di mezzi pesanti, di depositi di materiali, ecc. e gli effetti di questi inserimenti in habitat delicati come aree umide o torbiere, deve essere progettato con un approccio ecosistemico, mettendo a sistema funzionalità e criteri di sensibilità e salvaguardia della flora e della fauna selvatica in tutte le fasi progettuali, dal cantiere allo smantellamento. Se gli aerogeneratori sono ben progettati e disposti, la capacità del paesaggio di incorporare queste strutture e la loro accettazione sociale è destinata ad aumentare, con beneficio per tutti. Ma, in realtà, si po-



Parco eolico offshore

Parco eolico onshore e offshore: alla ricerca di venti sempre più intensi

di queste girandole giganti?

Da un punto di vista estetico, infatti, l'aerogeneratore rimane sostanzialmente lo stesso, mentre è solo il suo posizionamento a variare, adeguandosi ai luoghi: i parchi eolici possono seguire l'andamento dell'orografia, quello dei campi o delle vie di comunicazione esistenti, oppure andare a colonizzare porzioni di mare aperto.

Ed è proprio qui che il gioco inizia e si svela: è la scelta del suo posizionamento e la disposizione sul territorio ciò che lo mette in relazione con il paesaggio e - come tale - una scelta da valutare e progettare fin nei minimi particolari. Nel caso di impianti su larga scala, sia su

gativa sul paesaggio percepito. Ossia: è bellissimo produrre energia pulita, ma non voglio che questi impianti vengano installati vicino a casa mia perché trovo che mi rovinino il paesaggio. Qui il gioco è solo uno: come spiegare le motivazioni che stanno dietro al posizionamento



Diga di Hoover lungo il fiume Colorado, Nevada.



Sfioratore nel Derbyshire: quando le piogge alzano troppo il livello dell'acqua, bisogna togliere il tappo e lasciare semplicemente defluire l'acqua.

Sfioratore "Glory hole", diga di Monticello, California



trebbe anche fare di più. L'equilibrio tra infrastruttura energetica e paesaggio percepito va ottenuto anche tramite un maggiore coinvolgimento delle comunità, dalla partecipazione nella ricerca del sito, agli utili che ne vengono ricavati: così da poter creare davvero una nuova identità dipendente dal paesaggio energetico, prendendo spunto da modelli già applicati con estremo successo nei Paesi Bassi, in Danimarca e Germania. Da nuove tecnologie derivano allora nuovi paesaggi, ma anche nuove responsabilità.

### Contrasti e armonie

L'acqua non è solo fonte primaria di vita sulla terra, ma anche risorsa in grado di produrre energia con il suo movimento. Come per gli altri impianti tecnologici, anche le dighe e le centrali idroelettriche soffrono della poca accortezza con la quale vengono integrate in uno specifico paesaggio. Fuori scala, fortemen-

te materici, profondamente artificiali. Quanti e quali elementi vengono considerati in fase di progettazione? Come creare una relazione tra montagna e infrastruttura idroelettrica?

Mentre per le centrali idroelettriche è più che lecito fare questo tipo di ragionamento, per le dighe, in ragione della smodata dimensione dell'impianto, il discorso diventa più complesso.

Dove si posiziona l'ago della bilancia che soppesa abilità ingegneristica e sensibilità paesaggistica?

Soluzioni per la mitigazione floristica e faunistica di queste opere sono state messe in atto in molte strutture idroelettriche, che sono oggi dei casi studio fondamentali per l'adeguamento e l'evoluzione di tutto il sistema. Scale di risalita e turbine meno dannose per le comunità acquatiche, oltre alla regolazione della portata d'acqua per accompagnarne la migrazione, gestione degli habitat ripariali, progettazione di imbocchi sensibili

e multipli per evitare l'alterazione delle condizioni fisico-chimiche dell'acqua. Dal punto di vista ecosistemico, l'ago della bilancia sta cominciando piano piano ad equilibrarsi.

Ma come non pensare alle sensazioni contrastanti che suscita un enorme muro di cemento grigio in mezzo a una vallata verde?

Opere d'ingegneria che si impongono alla scala del paesaggio, producendo immagini ambigue, un miscuglio di forme organiche e geometriche. Il forte

impatto visivo della diga a valle viene mitigato dalla presenza del grande lago a monte. Senza contare l'incantesimo attrattivo che producono gli sfioratori, i grandi buchi neri delle dighe. Un paesaggio di contrasti ha sempre il suo fascino. E forse è proprio questa la chiave. Non modificare il suo impatto

visivo, ma mitigare l'impatto mentale che produce.

Questa tensione ha agevolato il turismo e la pratica di attività sportive sull'acqua e nell'intorno, che aiutano il territorio a muoversi, a ripensare al suo patrimonio culturale e ambientale. Forse il vero tema è quindi l'integrazione di questi elementi rigidi e statici con le pratiche umane che possono svilupparsi nel suo intorno, come restituire l'accesso all'acqua a chi vive questi luoghi, aprire passaggi pedonali sulle strutture ingegneristiche o realizzarne di nuovi, che permettano di vivere la doppia natura bagnato-asciutta di questi paesaggi. Pensare ad un secondo utilizzo per queste architetture. Un esempio tra tutti, la parete sud della diga di Sottocastello, a Pieve di Cadore, attrezzata come palestra di arrampicata.

Palliativi? Alla fine, il paesaggio viene comunque rovinato, ed è sempre la natura a pagarne le conseguenze.

Sahara Project Forest.  
Illustrazione del progetto che  
porterà acqua, cibo sostenibile  
ed energia nel deserto.

Possiamo dire che le miglione sono sempre possibili, anzi necessarie, specie per le nuove costruzioni: non possiamo però non riconoscere cosa gli impianti esistenti abbiano e continuino tuttora a rappresentare per un territorio. Non possono essere considerati esclusivamente come elementi che deturpano un paesaggio, è necessario ricordare la loro utilità, il perché sono stati costruiti, la loro natura sostenibile. La messa in pratica di azioni che valorizzano queste architetture ingegneristiche potrebbe essere quel motore che aiuta e porta il territorio, e chi lo abita, a capirle ed apprezzarle davvero.

### Far rifiorire i deserti

Ricavare dal deserto cibo, acqua, vegetazione ed energia pulita.

Parlare di agricoltura nel deserto può sembrare quasi un controsenso, ma l'idea di fondo è semplice: utilizzare la tecnologia in nostro possesso per far fruttare al meglio gli elementi già presenti nel territorio, al fine di produrre ciò di cui abbiamo più bisogno: cibo sostenibile ed energia.

Le risorse da cui partire possono apparire a prima vista ostiche: territorio desertico, luce solare e acqua di mare; quindi, si tratta di riuscire a combattere il caldo estremo, la scarsità d'acqua e la



bassissima umidità dell'aria attraverso la scienza e la tecnologia.

Riforestare il deserto e renderlo di nuovo fertile e, nel frattempo - perchè no? - creare anche energia.

E' proprio ciò che è stato fatto in Giordania, vicino Aqaba, con il Sahara Forest Project: prototipo di un impianto di agricoltura sostenibile che può essere riprodotto in molte altre regioni desertiche, purchè si trovino al di sotto del livello del mare e vicine ad esso.

Questo progetto, la cui ultimazione è stimata per l'estate del 2021, consiste nel portare l'acqua salata del Mar Rosso a bioimpianti innovativi situati in serre altamente tecnologiche. Qui l'acqua salata subisce processi di evaporazione e successiva condensazione, che permettono di desalinizzarla e riutilizzarla come acqua dolce per la crescita delle piante in serra, producendo

così su larga scala cibo, biocarburanti ed elettricità. Grandi specchi parabolici fungono da concentratori di energia solare, massimizzando così il processo di evaporazione dell'acqua, utilizzato anche per la messa in moto di turbine che producono energia elettrica.

L'acqua di mare evaporata viene così irradiata all'interno delle serre, rendendo il loro ambiente più umido e abbassandone la temperatura (anche di 15°C): una parte di questo vapore viene condensato in acqua dolce e riutilizzato per l'irrigazione delle colture e per la pulizia degli specchi parabolici, aumentandone la resa. Grazie all'umidità e al raffreddamento degli ambienti, il fabbisogno idrico delle colture viene minimizzato, e il loro rendimento massimizzato; il tutto con una carbon footprint minima.

Un sistema sviluppato per ottimizzare le risorse già presenti sul territorio e ridurre al minimo i consumi: produrre cibo in modo sostenibile (con controllo biologico dei parassiti), azzerare i rifiuti (ricavando energia dalle biomasse prodotte) e al contempo riforestare il territorio, con colture all'aperto posizionate tutt'intorno alle serre, per il ripristino della terra e la loro protezione dai venti del deserto, in una sinergia tutta positiva.

Il progetto è stato inaugurato nel 2017 con il patrocinio del re Abdullah II di Giordania e il principe Haakon Magnus di Norvegia. In seguito alla partnership sono stati siglati anche accordi tra i due



Energy Vault. Torri per l'immagazzinamento di energia pulita



GROW, Studio Roosengarde (giorno). Puntare l'attenzione sulla bellezza dei paesaggi produttivi e sostenibili ©RoosengardeStudio

GROW, Studio Roosengarde (notte). Puntare l'attenzione sulla bellezza dei paesaggi produttivi e sostenibili ©RoosengardeStudio



Paesi, esportando nel Paese scandinavo quote del cibo prodotto e attuando politiche di sensibilizzazione dei cittadini riguardo l'importanza di un'agricoltura sostenibile. Tutto questo ha creato moltissimi nuovi posti di lavoro legati a una produzione sostenibile in un territorio prima non sfruttato e sono stati organizzati in Giordania programmi di formazione di ingegnere donne per supportare l'agricoltura tecnologica.

E' chiaro che l'impatto di un intervento di paesaggio ambientale va ben oltre ai soli aspetti visibili, in un circolo virtuoso sostenibile che nasce dal territorio e dai suoi elementi, compresi e sfruttati attraverso le tecnologie di cui siamo ormai in possesso.

Un tipo di agricoltura che diventa totalmente sostenibile e che serve a risolvere svariati problemi: dalla scarsità di cibo, al consumo energetico, alla lotta al cambiamento climatico, alla scarsità d'acqua dolce in paesi desertici.

### Immagazzinare energia

Cosa succede in quei giorni in cui il cielo è nuvoloso o spira così poco vento da non muovere nemmeno una foglia? L'impiego dell'energia generata dalle fonti rinnovabili è sempre stato limitato dalle sue difficoltà di accumulo. Per loro natura, queste fonti di energia sono discontinue, intermittenti e lega-

te indissolubilmente alla presenza degli elementi atmosferici che le alimentano. Non c'è sole, non c'è vento, non c'è acqua che scorre, non c'è elettricità.

A fronte di una richiesta sempre maggiore e all'obbligo di ridurre le emissioni, è necessario trovare nuove tecnologie per realizzare sistemi sostenibili in grado di immagazzinare l'energia e di garantirne un flusso continuo e regolare. Ad oggi, uno dei sistemi di accumulo più utilizzati sono le batterie. Grandi scatole metalliche, sopra o sotto terra, collegate con cavi agli impianti di raccolta dell'energia. Schematico e semplice, forse fin troppo fine a se stesso. Senza contare che le batterie producono una grossa impronta ambientale dovuta all'estrazione dei minerali, come il cobalto, e al trasporto delle diverse componenti. In che direzione si stanno muovendo le nuove tecnologie per ovviare a questo problema?

I percorsi ad oggi intrapresi sono molti e in questo contesto non vogliamo valu-

tare quale idea possa essere la migliore o la più efficiente, ma l'impatto visibile e invisibile di queste soluzioni. Ne prenderemo d'esempio una, quella che tra tutte ha attirato la nostra attenzione per innovazione, design, sostenibilità e relazione con il contesto: l'impianto Energy Vault.

Vincitore del premio Idea destinata a cambiare il mondo 2019 (World changing ideas) nella categoria Energia, il sistema Energy Vault si presenta come una gigantesca torre di mattoncini mobili. Tanti piccoli blocchi che vengono spostati su e giù da una gru altissima e dalle grandi braccia.

L'energia viene immagazzinata e restituita nei momenti di necessità utilizzando la forza di gravità. Funziona quindi come una megabatteria ecologica: una gru a sei braccia e alta 120 metri viene "caricata" sollevando cilindri di cemento misto a materiali di scarto del peso di 35 tonnellate ciascuno.

Quando c'è un eccesso di energia sola-

Termovalorizzatore di Brescia: i grigi e gli azzurri cangianti sono stati studiati ricercando una relazione direttamente con il cielo del paesaggio bresciano.

re o eolica, un algoritmo del computer dirige uno o più bracci della gru verso un blocco di cemento e, attraverso un motore, il blocco viene sollevato da terra. Quando si avrà bisogno di energia, vuoi per mancanza di sole o vento o per un picco della domanda, si lascia cadere il blocco che, per gravità, produce energia. L'energia in eccesso, utilizzata per sollevare il blocco, viene restituita al sistema e lo scarto diventa la nuova fonte primaria per produrre energia. Nulla si crea, nulla si distrugge, tutto si trasforma. Provate a guardare un video che mostra il meccanismo di funzionamento di Energy Vault. Noi lo reputiamo affascinante; sarà che ormai l'occhio si è abituato a vedere nel paesaggio alte strutture che producono o trasportano energia, ma ci si potrebbe fermare ad osservare a lungo quelle grandi braccia che piano piano destrutturano l'enorme torre, spostando uno ad uno tutti i suoi mattoncini. Quasi fossimo un signore anziano e il suo cantiere. In una torre realizzata con blocchi da 35 tonnellate arrivano a essere stoccati fino a 20 megawattora, una quantità di energia sufficiente a rifornire 2.000 abitazioni per un giorno. Manutenzione minima, costi bassi, riproducibilità a diverse scale, sostenibilità. In più, immaginatevi se tutti quei mattoncini fossero colorati, o se il loro posizionamento creasse una serie di pattern sempre diversi. Come si dice, anche l'occhio vuole la sua parte. Anche in questo caso si potrebbe obiettare che sia solo un palliativo. Forse. Ma di fronte a idee che possono cambiare il mondo, quanto siamo disposti a scendere a compromessi?

### Bellezza e produttività

Temi come energia e sostenibilità vengono spesso analizzati, visti e progettati in un'ottica prettamente tecnica,



che mira a massimizzare la produttività a discapito dell'esperienza percettiva. E rischiamo così di dimenticarci la bellezza. Come la pienezza di un campo agricolo. Non un luogo vuoto perché inabitato, ma brulicante di vita, e intento con tutto se stesso a creare energia per il futuro. Rischiamo di dimenticarci l'energia vitale che permea il paesaggio, anche quello più comune. E' da questa presa di coscienza che nasce la poesia dello Studio Roosegaarde: la volontà di mettere scienza e tecnologia a servizio della bellezza. Studi all'avanguardia di fotobiologia floristica sostengono che un certo tipo di spettro luminoso blu, rosso e ultravioletto aiuti le piante a crescere, riducendo la necessità di ricorrere a pesticidi fino al 50% e aumentando la resa finale delle colture.

Sulla linea di questa ricerca scientifica, nasce un episodio di ciò che verrà battezzato come "dreamscape": paesaggio onirico notturno, fatto contemporaneamente di poesia e scienza, sostenibilità e bellezza, produzione e cultura. E' così allora che un fascio di luce colorato e radente danza per 20.000mq di campi agricoli, unendo arte e agricoltura sostenibile in un'opera percettiva ed estetica unica. Non più agricoltura, ma episodi di agri-cultura: opera d'arte vivente entro un paesaggio non più solo produttivo, ma reso cultu-

rale. L'energia viene ricavata attraverso pannelli fotovoltaici e immagazzinata in sistemi di accumulo, mentre il fascio di luce colorato è ideato per essere visibile solo da distanze ridotte, in modo da ridurre al minimo l'inquinamento luminoso notturno. Ci ricordiamo allora che un semplice campo di porri è in realtà un'esperienza unica. E che ciò che ci nutre merita rispetto, così come i paesaggi intorno a noi.

### Conclusione

Non parliamo solo di scelte tecnologiche. Ci sono implicazioni territoriali, sociali, culturali, ambientali: temi progettuali per chi lavora sui paesaggi a qualsiasi livello di scala e definizione: dall'urbanista, all'architetto, all'ingegnere, al naturalista, al chimico, al biologo, ecc. Non parliamo solo di tecnologia così come ci sono molti altri temi da trattare oltre a quello della visibilità.

Si parla di risorse energetiche in un mondo sempre più fragile e di inserire grandi impianti in una rete vibrante di relazioni naturali profonde e tradizioni umane consolidate. Il tema è attuale e una discussione progettuale è quanto mai urgente, perché il maquillage non basta più. La sfida adesso è quella di riuscire a integrare davvero tecnologie e tradizioni...A ben pensarci, sono questi i valori che plasmano i paesaggi.