

## LA TERRA SVUOTATA IL FUTURO DELL'UOMO DOPO L'ESAURIMENTO DEI MINERALI



U. Bardi

Editori Riuniti

Pag. 295, 16 euro

Nuova fatica di Bardi, dopo il volume sulla storia di *"Limits to growth"*, che vi ho presentato qualche mese fa; l'infaticabile bardo toscano continua nella sua opera di controinformazione sui problemi legati al sovraconsumo di risorse naturali.

In questo volume analizza la storia e la situazione delle risorse minerali comprese quelle energetiche come petrolio, carbone e gas naturale.

In effetti si tratta qui della versione raffinata e aggiornata di vari post e brevi articoli pubblicati negli ultimi anni e inquadrati in un medesimo contesto culturale. Sono 8 capitoli corredati da una breve bibliografia generale ed una, più corposa, a piè di pagina e da un elenco delle sorgenti delle figure e tabelle. Si poteva forse pretendere di più da questo punto di vista, ma i rimandi agli articoli sono comunque molto utili perché coprono argomenti poco conosciuti.

Nei primi due si introduce la storia dell'estrazione mineraria a partire dalle documentazioni preistoriche che abbiamo anche recentemente scoperto e si fa poi una introduzione basata sulle conoscenze geologiche ed astronomiche che ci consentono oggi di comprendere come si sia costituito il lascito minerario che ci accompagna sulla crosta del pianeta, un lascito che mentre per alcuni minerali si può considerare praticamente infinito data la quantità e il livello dei nostri consumi, per altri elementi invece si è già avviato a distruzione o comunque si avvi-

cina ai limiti pratici di impiego: il caso del mercurio è eclatante, lo abbiamo estratto dai pochi depositi e sparso per il pianeta, e si tratta di uno dei più tossici metalli che si conoscano. Per spiegare quale sia la relazione fra i depositi minerali, i giacimenti e l'energia necessaria per l'estrazione, Bardi ci introduce qui uno dei suoi concetti più brillanti: la macchina mineraria universale. Si tratta di un'idea che appare fantascientifica, ed è stata in effetti usata in qualche romanzo FS, di cui il bardo toscano è cultore, ma Bardi la approfondisce dandogli dignità scientifica. Immaginate un dispositivo in grado di separare automaticamente dalla crosta tutti gli elementi che ci servono, escludendo solo i silicati di base; ci si chiede quanta energia servirebbe a questo scopo e quale sarebbe l'effetto complessivo del suo agire? Si scopre così che nella maggioranza dei casi, una volta esaurite le miniere migliori, la spesa energetica per estrarre minerali anche importanti dalla crosta non vale la candela, nel senso che può superare la scorta energetica globale anche in casi apparentemente favorevoli. Nella seconda parte del libro si approfondisce la questione per i minerali di uso energetico: carbone, petrolio e gas naturale. Qui ancora una volta si fa una storia dettagliata e come tutte le storie, vista da un'angolazione ben precisa, che è quella di una storia "comandata", controllata quasi dalla fame di energia; molti degli avvenimenti che tutti conosciamo, ma anche alcuni poco conosciuti, antichi o recenti sono rivisti nell'ottica delle esigenze energetiche e del cambio di paradigma tecnologico; l'esempio principe può essere la battaglia di Tsushima, quasi sconosciuta ai più, sul passaggio da carbone a petrolio nelle imprese belliche: le corazzate a carbone russe contro le dreadnoughts giapponesi a nafta.

Una disamina della tecnologia nucleare e dei motivi per cui non è riuscita a sfondare sul fronte del mercato completa questa seconda parte del libro, che è arricchito da una moderna analisi della situazione dei tre materiali fossili per eccellenza.

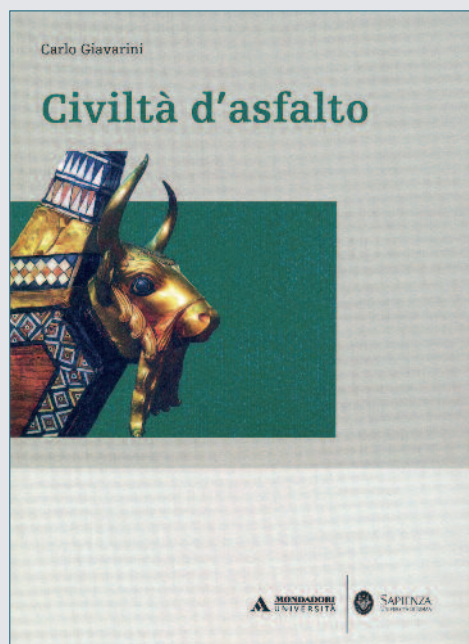
Un terzo capitolo illustra le possibilità effettive delle energie alternative e cosa vuol dire il loro uso esteso; cosa cambierebbe se riuscissimo a passare integralmente dai fossili alle rinnovabili; quali nuovi approcci al consumo ed alla produzione sono necessari per digerire questo cambiamento che non si presenta solo come un fatto tecnico, ma di impostazione della vita e della produzione complessive.

Infine una terza parte, costituita dai due capitoli finali, in cui Bardi approfondisce un po' di più la filosofia di un modo di consumare le risorse di tipo "stazionario", facendo anche un esempio storico di una società effettivamente esistita in questa situazione; si tratta del Giappone del periodo Edo, di cui Bardi è un cultore appassionato e da cui egli estrae le tre regole chiave per una crescita zero: riduzione o eliminazione delle spese militari, cura delle foreste e dell'agricoltura, eliminazione dei conflitti interni, che sintetizza poi nello slogan: *Piantare alberi, sciogliere gli eserciti e lavorare tutti insieme.*

Il programma è apparentemente semplice, ma cambierebbe proprio tutto della nostra vita; è una utile provocazione quella di Bardi, che ci conduce su sentieri culturali inusuali. Buona lettura!

Claudio Della Volpe

## CIVILTÀ D'ASFALTO



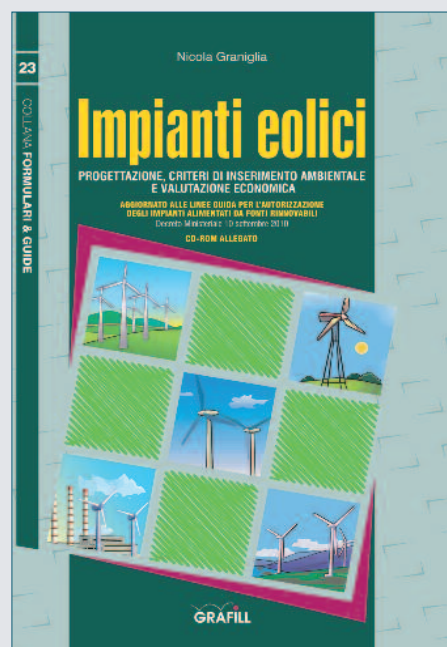
C. Giavarini  
Mondadori Università (Minerva Saggi)  
Pag. 170, 15 euro

L'asfalto, legato all'immagine della mobilità, ci appare come un materiale contemporaneo cui non prestiamo più attenzione. Anzi, viene spesso disprezzato di fronte alla 'naturalità' di materiali come le pietre e i mattoni. Eppure l'asfalto è stato per millenni un prodotto naturale, usato dall'uomo praticamente da sempre, importante in alcune civiltà come le pietre e il legno. Gli stessi termini bitume e asfalto, per lungo tempo sinonimi, hanno origini antichissime. Ancora esistono interi laghi di asfalto in alcune parti del mondo. Come materiale legante ha cementato le mura e le strade di Babilonia; come impermeabilizzante ha contribuito alla galleggiabilità dell'Arca di Noè. Nel terzo millennio avanti Cristo le nere navi di Magan attraversavano l'Oceano Indiano, grazie allo spesso strato di asfalto che ricopriva il fragile scafo fatto di canne e paglia. I Romani producevano e vendevano pani di asfalto regolarmente marchiati, come i mattoni. I Greci incollavano gli occhi vitrei alle statue di bronzo, tramite un mastice di asfalto. Gli Egizi usavano il bitume per le loro mummie.

Nel 1700 e 1800 i pavimenti di chiese e palazzi siciliani venivano fatti con pietra asfaltica, così come molte sculture locali. Nella seconda metà dell'Ottocento l'asfalto fa la sua comparsa nelle vie delle città come strumento finale e vincente contro la polvere. Oggi le nostre strade sono pavimentate con una miscela di bitume (prodotto nelle raffinerie di petrolio) e pietrisco, che continuiamo a chiamare asfalto, e i tetti delle nostre case sono protetti da membrane fatte di bitume.

Ancora oggi, quindi, la nostra storia continua a scorrere sull'asfalto. Il libro "Civiltà d'Asfalto", volutamente conciso, semplice e chiaro è stato concepito per diffondere la buona immagine dell'asfalto, inteso come materiale di origine naturale, che da sempre ha accompagnato le attività umane. Le ridotte dimensioni, la brevità dei singoli capitoli e l'abbondanza di figure a colori, tengono desta l'attenzione del lettore. I singoli capitoli sono indipendenti l'uno dall'altro, sempre al fine di facilitare la lettura. Non si tratta quindi di un libro per specialisti, ma di divulgazione per tutti.

Ferruccio Trifirò

IMPIANTI EOLICI.  
PROGETTAZIONE, CRITERI  
D'INSERIMENTO AMBIENTALE,  
E VALUTAZIONE ECONOMICA

N. Graniglia  
Grafill Editoria Tecnica  
Pag. 182, 38 euro

L'eolico è una fonte rinnovabile pulita, disponibile ed efficiente che negli ultimi cinque anni ha immesso in rete energia elettrica pari a tre volte quella derivata dalla fonte nucleare che oggi viene, da qualche sprovveduto, proposta come la soluzione energetica del futuro. Il potenziale eolico mondiale rappresenta, da solo, 40 volte il totale dei consumi annuali di energia ad oggi stimati in circa 12 miliardi di TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio). Non meraviglia, quindi, che la crescita cumulativa dell'eolico abbia raggiunto nel 2010 la soglia dei 200.000 MW di potenza installata nel mondo. In Italia, la potenza

installata al 2010 ha raggiunto i 5.800 MW per una produzione di oltre 8 miliardi di kWh, sufficienti a coprire i consumi domestici di circa 7 milioni di cittadini. Purtroppo, nonostante questa crescita tumultuosa ed il fatto che sia una fonte che ha molti pregi evidenti e un numero limitato di difetti, l'eolico è forse la fonte rinnovabile maggiormente penalizzata dalla cosiddetta "Sindrome NIMBY" (*Not In My BackYard*, cioè "non nel mio giardino"). Infatti, la diffusione sul territorio degli impianti eolici è spesso ostacolata da inerzie di varia natura che la popolazione dimostra rispetto al problema. Sicuramente alcuni degli impianti realizzati, anche nel recente passato, senza una serie di garanzie tecnico-scientifiche, hanno suscitato reazioni non positive; ma le motivazioni che inducono a tale atteggiamento sono spesso basate su spinte emotive, più o meno fondate, che riescono a mobilitare le popolazioni contro la realizzazione di nuovi impianti che si auspicano più sostenibili. La disinformazione e la malafede si nutrono di ignoranza. Ecco perché il volume di Nicola Graniglia esce nel momento giusto per assolvere egregiamente il compito di fornire con linguaggio semplice e dovizia di figure esplicative le informazioni indispensabili per affrontare tematiche complesse accompagnando il lettore nell'apprendimento delle nozioni di base sull'energia eolica sino alle fasi del processo di sviluppo tecnico, di progettazione e di valutazione e minimizzazione dell'impatto ambientale di un impianto eolico ed alla sua analisi economica. Inoltre, avendo ben presente il principio fondamentale che l'energia pulita non esiste e che l'unica energia pulita è quella risparmiata, cioè quella che non viene usata, l'Autore ha il pregio di evidenziare che l'eolico, realizzato correttamente, ha il rapporto costi/benefici (non solo economici, ma anche ambientali e sociali) più basso tra tutte le modalità di produzione elettrica e, allo stesso tempo, di non nascondere che vale anche per l'eolico la legge non scritta che si applica a tutte le installazioni territoriali: si deve puntare non alla massimizzazione della producibilità, ma alla sua ottimizzazione, cercando il migliore equilibrio con le esigenze della riduzione dell'impatto ambientale eliminando anche i siti che, pur presentando una "vocazione eolica", presuppongono un eccesso infrastrutturale che è incompatibile con la natura stessa delle fonti rinnovabili. L'oggetto del capitolo 1 sono i temi di interesse generale sull'energia eolica: dopo alcuni cenni storici relativi all'utilizzo dell'energia del vento, dai mulini a vento ai moderni aerogeneratori per la produzione di energia elettrica, sono definite tipologie e classificazioni degli aerogeneratori in termini di caratteristiche costruttive e potenza, e vengono evidenziati gli aspetti positivi dell'energia eolica e le barriere al suo sviluppo e, infine, gli scenari attuali in Italia e nel Mondo e le prospettive future del settore eolico. Il capitolo 2 vede come argomento principale l'aerogeneratore o turbina eolica: vengono ivi trattati il principio di funzionamento, che permette di trasformare l'energia del vento in energia meccanica prima ed elettrica poi, e la tecnologia dei moderni aerogeneratori con la descrizione delle componenti costruttive e dei possibili sviluppi nell'ottica di un aumento del rendimento energetico. Infine si analizzano nello specifico gli aspetti realizzativi ed ambientali degli impianti *off-shore* e

le soluzioni nel campo del mini-eolico (turbine ad asse orizzontale o verticale di piccola taglia). Nel capitolo 3 si discute sia della "risorsa eolica", in termini di processi che danno origine al vento, di conversione dell'energia e di fenomeni che possono direttamente influenzare il rendimento di uno o più aerogeneratori, dai quali non si può prescindere in punto di progettazione di un impianto, sia dei fenomeni aerodinamici che si possono instaurare sulle componenti degli aerogeneratori e tra aerogeneratori. Centrale nell'economia del testo è, poi, il capitolo 4 dove vengono esplicate tutte le fasi dello sviluppo di un impianto eolico: dalle attività preliminari (individuazione del sito a "vocazione eolica", prefattibilità tecnica ed economica dell'impianto e rapporti con le Amministrazioni Locali e con le popolazioni coinvolte nel processo), passando per la caratterizzazione anemologica e per la definizione del potenziale energetico (analisi di *micrositing*), fino alle attività relative alla progettazione di un impianto eolico (dal posizionamento delle turbine al dimensionamento delle fondazioni, dagli interventi sulla viabilità per permettere l'accesso al sito ed il trasporto delle componenti degli aerogeneratori alla progettazione delle opere elettriche e di connessione alla rete di trasporto dell'energia elettrica) ed alla definizione degli impatti potenziali sull'ambiente e delle opere di mitigazione degli stessi. Non meno importante è la presentazione della normativa di riferimento e delle procedure per la Valutazione di Impatto Ambientale e per l'Autorizzazione Unica di un impianto eolico (con l'aggiornamento al Decreto 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"), argomento del capitolo 5.

Nel capitolo 6 vengono affrontati gli aspetti economici e finanziari ed i regimi di incentivazione o di tariffazione applicabili agli impianti eolici (dalla piccola alla grande taglia di potenza).

Nell'allegato CD-Rom, oltre alla raccolta della normativa e della giurisprudenza, vengono posti all'attenzione del lettore tre esempi di progettazione di impianti di piccola, media e grande taglia con l'illustrazione in maniera operativa delle fasi evidenziate nel testo.

Un mio saggio professore mi ammoniva a non cercare la Scienza con la S maiuscola nei manuali, perché, diceva, nei manuali troverai spesso molte risposte, ma raramente le domande che meritano di essere poste. I manuali sono quindi spesso intrinsecamente incompleti. I migliori pregi riconoscibili in questo volume sono di essere un tentativo riuscito di dare una veste di completezza ad una materia per sua natura frammentata ed in fase di continua evoluzione, di essere scritto con linguaggio comprensibile anche ai non addetti ai lavori e di fornire ai professionisti che operano nel settore, ai soggetti che devono valutare, a volte con difficoltà, se far realizzare impianti sul territorio ed agli interessati le ricette tecniche praticabili per la soluzione dei problemi. Per tutti questi motivi, a mio giudizio, il Volume costituisce probabilmente una delle migliori sintesi ad oggi disponibili per affrontare con possibilità di successo le decisioni in materia di utilizzo del vento dal punto di vista tecnico, ambientale ed economico.

Riccardo Basosi