

EDILIZIA ADRIANA S. SFERRA

I RIFIUTI IN EDILIZIA

Riuso e riciclo nell'industria 4.0



FRANCOANGELI

Informazioni per il lettore

Questo file PDF è una versione gratuita di sole 20 pagine ed è leggibile con



La versione completa dell'e-book (a pagamento) è leggibile con Adobe Digital Editions. Per tutte le informazioni sulle condizioni dei nostri e-book (con quali dispositivi leggerli e quali funzioni sono consentite) consulta [cliccando qui](#) le nostre F.A.Q.



EDILIZIA/Studi

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio “Informatemi” per ricevere via e.mail le segnalazioni delle novità.

ADRIANA S. SFERRA

I RIFIUTI IN EDILIZIA

Riuso e riciclo nell'industria 4.0

FRANCOANGELI

In copertina: Elaborazione dell'autore su foto di Kalyan Dova in www.pexels.com

Copyright © 2018 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito www.francoangeli.it.

Indice

Presentazione, di Fabrizio Cumo	pag.	7
1. L'attuale contesto	»	11
1. Un bollettino di guerra: le aggressioni all'ambiente	»	12
2. La battaglia contro l'abitudine agli sprechi	»	21
2.1. I rifiuti nel settore edile	»	29
3. Come vincere lo scontro	»	32
3.1. La consapevolezza ambientale	»	33
3.2. La comunicazione didattica	»	35
2. Il comparto edile	»	41
1. Il rapporto con l'ambiente	»	43
2. I riflessi sull'economia	»	48
3. Il passaggio verso "industria 4.0"	»	51
4. Procedure di controllo	»	58
3. I rifiuti in edilizia	»	63
1. Le politiche e gli strumenti	»	66
2. L'inosservanza delle regole	»	78
3. Un corretto utilizzo dei rifiuti	»	85
4. La riqualificazione e la realizzazione <i>ex novo</i>	»	92
5. Il processo edilizio	»	94
6. Le esperienze iniziali	»	102
4. Creare una sensibilità ambientale diffusa	»	115
1. Attraverso i media	»	118
1.1. La comunicazione al cittadino	»	119
1.2. La comunicazione specialistica	»	123

2. Attraverso la didattica	pag.	128
2.1. Dalla scuola all'università	»	131
2.2. Nelle facoltà di architettura ed ingegneria	»	136
5. Gli impegni da portare avanti	»	139
1. Per capire: la ricerca	»	142
2. Per verificare: la sperimentazione	»	145
3. Per comunicare: la didattica	»	149
Bibliografia	»	157
Sitografia	»	163
Allegato	»	165
Delibera giunta regionale del Veneto n. 439/2018. Norme tecniche e ambientali per la produzione e l'utilizzo nel settore delle costruzioni di "prodotti di recupero" e di "rifiuti tal quali" (estratto)		

Presentazione

di Fabrizio Cumo¹

Il passaggio del comparto edilizio verso *industria 4.0* lascia intravedere nuove e più concrete possibilità di razionalizzare i processi produttivi e di eliminare quindi gli sprechi e di riutilizzare/riciclare i rifiuti che lo stesso settore, nelle fasi di demolizione/ricostruzione, produce, testimonianza tangibile anche del degrado ambientale.

Possibilità sicuramente maggiori, anche dovute a nuove normative, di quelle che si registravano solo due anni e mezzo fa quando si è collaborato insieme ad una pubblicazione sullo stesso tema (Cumo, Sferra, Pennacchia, 2015).

Il testo quindi che ho qui il piacere di presentare, collocando la progettazione all'interno del processo edilizio secondo il collaudato *approccio tecnologico alla progettazione* (cfr. Ssd ICAR/12), promuove nel contempo il recupero del patrimonio edilizio esistente la cosiddetta *deep renovation* che, grazie ad una rivisitazione combinata degli impianti, dell'involucro e con l'ausilio della domotica può ridurre la spesa energetica del 60-80% invece di consumare ulteriormente il suolo, stimola il ricorso agli appalti verdi, caldeggia il facility management (che controlla consumi e relativi inquinamenti durante tutto il ciclo di vita di un prodotto edilizio oggi valutato non più come bene quanto invece in termini di servizi che può erogare), incoraggia la dismissione selettiva, sottolineando una particolare attenzione alle innovazioni di processo e di prodotto (dall'utilizzo di componenti *off site*, alla sicurezza del lavoro nei cantieri, alla loro oggi diversa organizzazione con droni, strumenti di realtà aumentata, edifici stampati in 3D ecc.);

¹Fabrizio Cumo, Professore Associato di Fisica Tecnica Ambientale; Direttore del CITERA Centro interdipartimentale territorio, edilizia, restauro e ambiente dell'Università Sapienza di Roma.

monitorando nel contempo costi e tempi di realizzazione, quest'ultimi – purtroppo – mai coincidenti nel confronto fra preventivo e consuntivo.

Operazioni, si diceva, rese oggi possibili attraverso lo strumento della digitalizzazione, non limitata alla sola fase di progettazione, ma articolata lungo tutto il processo edilizio, per tutte le fasi di un intero ciclo di vita dell'edificio.

Un metodo, quindi, orientato al coordinamento delle informazioni che le varie discipline si scambiano durante tutto il processo edilizio per approdare infine alle fasi della costruzione e, soprattutto, della gestione nella quale il facility management si fa carico delle ragioni dei gestori e degli utenti, non solo per la *maintenance*.

La transizione, quindi, verso “edilizia 4.0” non può non avvalersi, anche, dell'utilizzo dell'information model e modeling² per simulare a priori sequenze costruttive e gestionali e, assieme alla circolarità dell'economia, rappresenta l'occasione di qualificazione di stazioni appaltanti coinvolte in procedimenti di elevata complessità tipologica, tecnologica, contrattuale, gestionale, finanziaria.

Entrando nello specifico del testo, peraltro una “miniera” di dati aggiornati, vengono esaminate prioritariamente le attuali criticità, una sorta di bollettino di guerra; si analizzano poi gli strumenti di intervento; si delineano le specifiche connotazioni del comparto edilizio nel suo rapporto con l'ambiente, la sua incidenza sul Pil, il passaggio verso “industria 4.0”.

Il tema dei rifiuti in edilizia viene criticamente illustrato con indubbia competenza partendo dalla inosservanza dei regolamenti (opere incompiute, crolli, ecoreati), nelle varie esperienze di riqualificazione e realizzazione ex novo, monitorando lungo ogni fase del processo edilizio la produzione ed il possibile riutilizzo dei rifiuti, affinché sia possibile trasformarli con buon pragmatismo da problema a risorsa.

Testimoniando una approfondita conoscenza della tematica ed in considerazione del fatto che entro il 2020 il 70% dei materiali di scarto dell'edilizia dovrà essere avviata al riciclo (32 milioni di tonnellate di rifiuti inerti, dato probabilmente sottostimato) Adriana Sferra dilata la sua analisi passando dal riciclo dei rifiuti ai temi più generali della sostenibilità ambientale esponendoli in un continuo interscambio fra analisi, valutazione, proposte, loro divulgazione, ricerca e sua comunicazione attraverso (anche) la didattica, per poi ritornare alle analisi, ecc., dal momento che la complessità

²Master Universitario di I Livello BIM-Building Information Modeling, promosso e organizzato dalla Facoltà di Architettura della Sapienza Università di Roma e Dottorato di Ricerca in Energia e ambiente presso la Facoltà di Ingegneria della medesima Università.

delle tematiche trattate obbliga a ricordarle di continuo se si vuole comprendere e quindi delineare un panorama realmente e concretamente operativo che offra un minimo di garanzie per avviare a soluzione i problemi, disporre di strumenti efficaci, definire obiettivi e scadenze raggiungibili.

Proprio in funzione di questa chiave di lettura, il passaggio del “comparto dell’ambiente costruito” (è più corretto chiamarlo così) da “tradizionale evoluto” ad “industrializzato” non si limiterà a riciclarne i rifiuti, ma consentirà, con strumentazioni più efficienti quali la digitalizzazione ed il nuovo codice dei contratti, di gestire in termini più appropriati ed efficienti la sostenibilità ambientale correlandola, come doveroso, con quella economica e sociale; accettare le regole dell’economia circolare che permetta di ridurre l’impatto sugli ecosistemi applicando i CAM, le certificazioni ITACA, LEED, ecc.

Sostenibilità ambientale che necessita di un duplice impegno alla scala edilizia ed a quella urbana (certificazione territoriale EMAS) con la individuazione delle *urban cell*³, altro tema sul quale si è collaborato, primo passo verso le ZES Zone economiche speciali.

Cercando di non continuare a “sottrarre suolo al territorio” ed agendo quindi anche nel recupero e riconversione funzionale del patrimonio esistente, soprattutto pubblico, tematica sulla quale, ancora una volta, si è collaborato⁴.

Nello specifico la sostenibilità ambientale in edilizia va affrontata non “durante” ma “a monte” del processo: in questa logica, nello studio di fattibilità e nella progettazione si utilizza l’approccio *life cycle thinking* attraverso la procedura LCA che consente di quantificare gli impatti ambientali causati appunto durante tutto il ciclo di vita degli edifici.

Come approfondire questi temi ed individuare soluzioni sempre più adeguate: sicuramente rapportandosi e collaborando con le Pubbliche Amministrazioni, attraverso ricerche con la formula “conto terzi”, oppure facendo sinergia con i recenti *competence center* (poli di ricerca e trasferimento tecnologico in ambito “4.0” con partner pubblici e privati) e con le lauree professionalizzanti appena istituite.

³Ricerca internazionale SoURCE *Sustainable urban cells*, elaborata dal CITERA (Centro interdipartimentale, territorio, edilizia, restauro e ambiente - Sapienza di Roma e dall’Istituto Svedese KTH (Royal Institute of Technology, school of architecture + Built environment) di durata triennale 2010-2014 e successivamente rifinanziata; si colloca nei Significant bilateral Project Italia-Svezia e nel Programma di Cooperazione Internazionale Scientifica e Tecnologica promosso dal Ministero degli affari esteri e cofinanziata MIUR- CITERA.

⁴Ricerca di Ateneo 2017 sui “Criteri di intervento mirati al FM attraverso l’utilizzo di strumenti digitali GIS, BIM e loro declinazioni Energy ed Heritage in casi di studio sul patrimonio edilizio della Sapienza Università di Roma”.

Ma ridurre i rifiuti, o meglio rispettare l'ambiente, è un problema che non può trovare soluzioni solo attraverso l'adozione di tecnologie, per quanto innovative ed avanzate. La stessa Sferra sottolinea, con condivisibile realismo, che è un problema culturale, e quindi di educazione, che va affrontato attraverso una comunicazione corretta ed efficace che non tralasci il costante impegno nella didattica che deve maggiormente correlarsi da un lato con l'attività di ricerca e dall'altro aprirsi agli uffici tecnici, fabbriche, imprese, cantieri.

1. L'attuale contesto

Se, per pura provocazione, si prendesse a riferimento il *De bello gallico* di Giulio Cesare, in genere considerato dagli studiosi come un *diario di guerra* (visto che di guerra in fin dei conti si tratta quando si cerca di proteggere *l'ambiente* dalle aggressioni) si potrebbe, prendendo a prestito alcune parole, iniziare questo testo così: *se è vero, come è vero, che... (si verum est, quod nemo dubitat)* l'uso che si è fatto e si fa tutt'oggi delle materie prime sono la causa principale dell'inquinamento dell'aria, della terra e dell'acqua, con tutto quello che ne deriva, *...è del tutto fuori discussione ... (non est infitiandum)* che i rifiuti sono la testimonianza *tangibile* del degrado e dello spreco.

Ma, poiché non sembra consentita la pura provocazione, anche perché il tema non lo permette, l'incipit sarà *adeguato* agli argomenti trattati.

Dunque, andando per ordine: gli argomenti di questo testo, l'ambiente, i rifiuti, i rifiuti nel settore edile, cosa fare, come comunicare (anche attraverso la didattica).

L'obiettivo: comunicare, con efficacia ed efficienza, le cause (*e le possibili soluzioni*) del degrado ambientale che, per quanto le varie COP, l'ONU, ecc., stiano facendo, si sta avviando progressivamente verso soglie di *incontrollabilità* e necessita quindi di una presa di coscienza collettiva che faccia capire che tale problema non riguarda *altre generazioni* ma *la nostra*, i danni non si registreranno *altrove* ma *qui* e che bisogna intervenire *oggi* e non *nel 2050*. Una presa di coscienza che necessita appunto di una comunicazione che deve confrontarsi da un lato con i *millennials*, in genere preda delle notizie false (*fake news*) o “delle mezze verità”, e dall'altro con i *no cult* che non sono interessati a nulla.

In questo quadro, chi scrive cerca di: analizzare il contesto italiano del *problema* rifiuti e della comunicazione ambientale (criticità, caratteristiche, dimensioni) e le nuove opportunità quali l'economia circolare e il piano in-

dustria 4.0 affinché sia possibile trasformali da problema a risorsa; particolare attenzione al settore dell'edilizia e della comunicazione didattica, che è l'obiettivo, appunto, di questo testo.

1. Un bollettino di guerra: le aggressioni all'ambiente

Ad integrazione del diario, i bollettini di guerra.

Ora, mentre un diario, se vuole essere tale, deve sottolineare l'intreccio di cause (e nello specifico anche le illegalità) ed effetti, il bollettino si limita, in genere, ad un semplice resoconto; si può quindi procedere, rimandando al testo nel suo complesso la ricerca delle cause.

Sul tema dell'*emergenza ambiente*, nel mese di ottobre, il maltempo ha sferzato gran parte dell'Italia, con piogge torrenziali, trombe d'aria e frane, provocando sette morti, un disperso e decine di feriti. Scuole chiuse, di ogni ordine e grado, mentre il presidente del Consiglio, ha firmato lo stato di mobilitazione del Servizio nazionale della Protezione Civile. (Fig.1).



Fig.1- È un vero e proprio bollettino di guerra: piogge torrenziali e raffiche di vento fino a 180 km orari sradicano migliaia di alberi e causano innumerevoli danni.

Fonte: Dipartimento della Protezione Civile Ufficio I - Volontariato, formazione e comunicazione. Servizio Comunicazione e relazioni con il pubblico.

Sul problema dell'aumento della temperatura globale, molti ancora fingono di non crederci, ma vengono richiamati alla realtà dagli scienziati del *World weather attribution* secondo i quali il legame tra il caldo soffocante in aree settentrionali e il riscaldamento globale è incontestabile. “Stiamo vedendo il volto del cambiamento climatico” è l'allarme lanciato dagli esperti del meteo.

In Francia 21 dipartimenti sono stati posti in allerta arancione, in Olanda sono state registrate le temperature minime più alte della storia (24,4 °C) con 35 °C di massima sfiorati ad Amsterdam, 34 °C a Bruxelles.

Anche in Giappone, si è registrata la temperatura più alta di sempre: 41,1 °C tra i 4 e i 7 sopra la media stagionale. Il bilancio: 80 morti, con oltre 22.600 ricoveri in ospedale; dopo una serie di piogge torrenziali sul meridione del Paese, le autorità hanno dichiarato lo stato di emergenza ed il peggiore *disastro naturale* (naturale si fa per dire) dopo lo tsunami di Fukushima.

Almeno 60 morti, più di 100 feriti, migliaia di persone costrette alla fuga: è il bilancio dell'incendio (favorito dai forti venti) di 24 ore in due grandi foreste che lambiscono Atene e che ha impegnato centinaia di vigili del fuoco. Le autorità hanno dichiarato lo stato di emergenza e chiesto l'aiuto dell'Unione Europea.

Inoltre: le isole britanniche sono state investite da un'ondata di calore senza precedenti, con temperature di 35 °C.

Poi: i tecnici dell'Amministrazione nazionale oceanica ed atmosferica (NOAA), l'agenzia federale USA rilevano che nei primi sette mesi del 2018 sono stati stracciati o pareggiati almeno 118 record storici in tutto il mondo.

“Con le temperature medie globali in continuo aumento le ondate di calore come quelle di questi giorni diventeranno sempre meno eccezionali” avvertono gli scienziati.

L'estate 2018 è stata la più calda mai registrata dal 1776.

Il 2018 è la *nuova normalità*? Per Ryan Maue, meteorologo americano di *Weathermodels.com* la svolta è iniziata già nel 2017.

Si assiste infine ad un deciso innalzamento delle temperature, che nei prossimi 20 anni potrebbe portare ad una condizione di caldo difficile da sopportare-affrontare¹.

¹I ricercatori dell'Università di Washington hanno avuto modo di studiare il fenomeno con una ricerca i cui risultati sono stati pubblicati su *Nature*. Secondo gli esperti ci aspettano 20 anni di caldo decisivi a causa dell'indebolimento della circolazione atlantica meridionale.

Un quadro che darebbe ragione ad un lavoro appena pubblicato su PNAS *Proceedings of the national academy of sciences* secondo il quale mantenere il riscaldamento globale entro 1,5-2 °C potrebbe essere molto più difficile di quanto precedentemente valutato.

Secondo lo studio se anche le riduzioni delle emissioni di CO₂ richieste dall'accordo di Parigi verranno soddisfatte, c'è il rischio che la Terra entri in quello che gli scienziati chiamano *hothouse Earth*, una condizione che vedrà la temperatura del nostro pianeta stabilizzarsi attorno ai 4-5 °C superiore rispetto alle temperature preindustriali, con un livello del mare che potrebbe salire anche di decine di metri².

Inoltre: l'*American meteorological society* ha pubblicato un rapporto in base al quale si sarebbe raggiunta la più alta concentrazione di CO₂ degli ultimi 800mila anni. (Tab.1, Tab.2).

Tab.1- Emissioni di CO₂, in percentuale, per alcuni settori e tipologie produttive.

Settore	Emissioni di CO ₂ , in percentuale (%)
Energia (esclusi i trasporti)	61,42
Trasporti	20,69
Agricoltura	8,48
Processi Industriali	6,60
Rifiuti	2,71
Solventi	0,09

Fonte: Ocse, 2015.

L'ISPRA nei dati del Rapporto sul *Consumo di Suolo in Italia 2018* (ISPRA-SNPA, 2018), rileva che pur stabilizzandosi a 2 m² al secondo, nel corso del 2017 le aree coperte da edifici o infrastrutture sono aumentate di "altri" 52 km², arrivando a coprire il 7,65% del totale del territorio italiano (dal 7,63% del 2016).

Quasi un quarto (il 24,61%) del più recente consumo di suolo netto tra il 2016 e il 2017, avviene all'interno di aree soggette a vincoli paesaggistici.

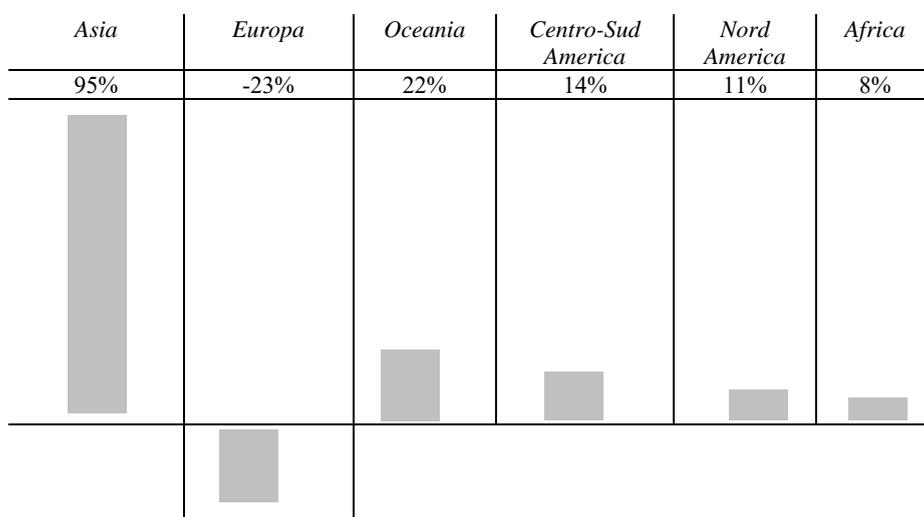
Tre infine gli scenari ipotizzati dall'ISPRA al 2050 (data stabilita a livello europeo per l'azzeramento del consumo di suolo): il primo, vede as-

²Sono terminate il primo agosto 2018 le risorse che la Terra è in grado di produrre annualmente; è la data indicata dal *Global footprint network* come *overshoot day*, il giorno in cui la popolazione mondiale inizierà a sfruttare più di quanto il pianeta sia in grado di produrre: sarebbero quindi necessarie quest'anno 1,7 Terre.

sociarsi ad una progressiva riduzione della velocità di trasformazione una perdita di terreno pari a poco più di 800 km² tra il 2017 e il 2050. Il secondo, stima un ulteriore consumo di suolo superiore ai 1.600 km² nel caso in cui si mantenesse la velocità registrata nell'ultimo anno. Nel terzo scenario si arriverebbe a superare gli 8.000 km² nel caso in cui la ripresa economica portasse di nuovo la velocità a valori medi o massimi registrati negli ultimi decenni.

Sarebbe come costruire 15 nuove città ogni anno fino al 2050.

Tab.2- Variazione in percentuale delle emissioni di CO₂ per macroaree geografiche.



Fonte: Ocse, 2015.

In Italia nel 2017 era a rischio il 91% dei comuni (88% nel 2015) ed oltre 3 milioni di nuclei familiari risiedono in queste aree ad alta vulnerabilità. Aumenta la superficie potenzialmente soggetta a frane (+2,9% rispetto al 2015) e quella potenzialmente allagabile nello scenario medio (+4%).

È il bilancio del rapporto ISPRA presentato alla Camera dei Deputati (luglio 2018) che vede complessivamente, il 16,6% del territorio nazionale mappato nelle classi a maggiore pericolosità per frane e alluvioni (50 mila km²). Stando ai nuovi dati, quasi il 4% degli edifici italiani (oltre 550 mila) si trova in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata e più del 9% (oltre 1 milione) in zone a rischio alluvioni nello scenario medio; il consumo, inesorabile, non trascurava neanche le aree protette: quasi 75 mila ettari

sono ormai totalmente impermeabili, anche se la crescita in queste zone è ovviamente inferiore a quella nazionale (0,11% contro lo 0,23%).

Da aggiungere il problema della scarsità di fondi destinati alle fonti rinnovabili: gli investimenti mondiali sono calati del 7% nel 2017 rispetto al 2016, e c'è il rischio che diminuiscano ancora nel 2018. Di contro, gli investimenti per le fonti fossili nel 2017 sono saliti per la prima volta dal 2014, a 790 miliardi di dollari, contro i 318 miliardi per le rinnovabili.

Sono i dati dell'IEA Agenzia internazionale per l'energia che definisce "preoccupante" un trend che mette a rischio la sicurezza energetica e gli obiettivi di taglio all'inquinamento. (Fig. 2).

In Italia il mare è sempre più inquinato; il 48% dei campioni prelevati risulta "fortemente inquinato" (39%) e "inquinato" (9%) (dati Goletta Verde di Legambiente, 2018).

Il 48% dei campioni rappresentano, in pratica, un punto ogni 59 km. I risultati negativi sono sicuramente da attribuire, afferma l'Associazione, "oltre che alla plastica anche alla scadente depurazione di cui ancora soffrono vaste aree del nostro Paese e per la quale l'Unione europea ci ha multato e ci continua a multare".

"La grande opera pubblica di cui non si parla mai è il completamento della rete fognaria e di depurazione delle acque reflue" – dichiara il direttore generale di Legambiente Zampetti "la mala depurazione è, infatti, un'emergenza ambientale che va affrontata con urgenza visto che "siamo anche stati condannati a pagare all'UE una multa da 25 milioni di euro, più 30 milioni ogni sei mesi finché non ci metteremo in regola".

Ma la plastica si trova anche nei laghi dove sono stati gettati una media di 2,5 rifiuti ogni m² di spiaggia; il 75% dei quali è composto proprio da plastica. Sono i dati di Legambiente attraverso un nuovo studio svolto in occasione della 13esima edizione di *Goletta dei Laghi 2018*.

Ora, in natura, la ricerca delle regole, da parte dell'*homo sapiens* (la predisposizione del cervello ad acquisire informazioni dal mondo per orientarsi e sopravvivere) ha radici profonde: deriva – oltre a un insieme di predilezioni estetiche, come quella per la simmetria – dalla tensione a reperire regolarità (leggi fisiche, invarianze geometrico-matematiche, riscontri statistici) che aiutino a decifrare l'*ambiente* a più livelli.

Due libri, recentemente, danno una forma a quella ricerca convergendo (tra scienze naturali e sociali) nel cercare un orientamento nel caos apparente del mondo contemporaneo.

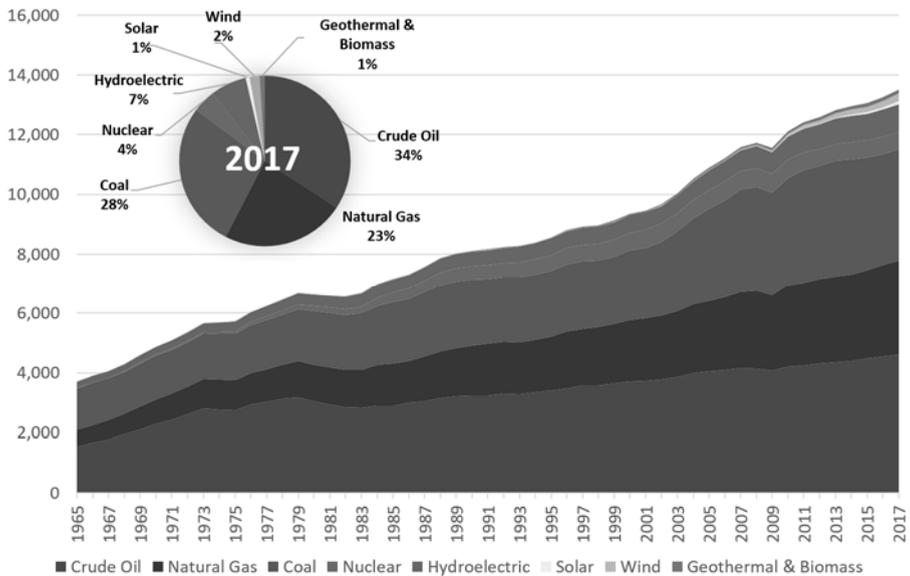


Fig. 2- Consumi mondiali di energia primaria, per fonte energetica, in milioni di TEP tonnellate di petrolio equivalenti. Nonostante la never-ending death del carbone questo è ancora un mondo “a combustibili fossili”.

Fonte: BP statistical review of world Energy 2018.

Il primo³ ha un obiettivo chiaro: dimostrare come tanti fenomeni e processi socio-culturali in corso (urbanizzazione, innovazioni sempre più ravvicinate, utilizzo delle risorse energetiche) siano riconducibili a relazioni geometrico-matematiche *naturali*.

Il secondo libro⁴ tratta un periodo esteso dal 1968 a oggi, con la data d’inizio come innesco di tanti processi in corso, vede di fatto nella “crescita esponenziale del consumo di energia” il principale condizionamento degli scenari prossimi, e, analizzando tutti i versanti del “disordine” contemporaneo (il prevalere della finanza sull’economia, il rapporto tra demografia e

³Scala, di Geoffrey West (Mondadori ed. 2018). Il team di ricerca interdisciplinare di West a seguito delle analisi di una enorme quantità di dati è arrivato nel 2011 alla conclusione che esiste una correlazione fra crescita-minori consumi-reddito più alto, ovvero l’opposto di quanto si sostiene comunemente perché “più persone concentrare in uno spazio minore possono sfruttare quello che chiamiamo economia di scala”. In altre parole più diventi grande, più risparmi.

⁴L’età del disordine, di Tommaso Detti e Giovanni Gozzini (Laterza ed. 2018).

flussi migratori, il nuovo assetto geopolitico e il terrorismo) cerca una “regola”.

A tali versanti del disordine, si dovrebbero aggiungere la frantumazione del ruolo dello Stato e l’avanzare delle teorie “liberiste” che nulla hanno a che fare con quelle liberali di J. M. Keynes.

Dunque proprio perché, forse a causa anche di una comunicazione non sufficientemente efficace, in genere si è disinteressati alle aggressioni contro l’ambiente si registrano come assolute novità eventi (e relativi danni) non certamente del tutto “imprevedibili”.

Ad esempio, ne basta uno (luglio 2018). Si legge sulla stampa:

Il Giappone è in ginocchio per le inondazioni seguite all’ondata di maltempo. Il Ministero delle infrastrutture comunica che 17 operatori ferroviari hanno sospeso i servizi e si stima che il processo per ripristinare i collegamenti di trasporto potrebbe durare mesi. Anche diverse aziende del settore auto sono state costrette a sospendere la produzione a causa delle difficoltà nel reperire i pezzi di ricambio ed in considerazione delle problematiche per i dipendenti nel raggiungere il posto di lavoro.

Non era tutto questo prevedibile a seguito di una *ondata di maltempo* che, guarda caso, ha demolito interi quartieri? (Fig. 3).



Fig. 3- Giappone, eventi meteorologici estremi devastano interi quartieri.
Fonte: Lance Cpl. Garry J. Welch in Wikimedia Commons.

Oppure, “per colpa” dell’ondata di calore che ha raggiunto anche il Polo nord, un enorme blocco di ghiaccio (ampiezza 6 km ed altezza 100 metri) è alla deriva, a pochi metri dal piccolo villaggio Innaarsuit, in Groenlandia, che potrebbe essere travolto e sommerso dalle onde nel caso l’iceberg dovesse spaccarsi⁵. (Fig. 4).

E ancora, chi lo avrebbe mai detto che il monte Everest si sta trasformando in una discarica a cielo aperto, il deposito di rifiuti più alto al mondo: tende fluorescenti, attrezzature per il trekking, bombole del gas, lattine, escrementi e plastica, tanta plastica, di ogni genere⁶.

Da tutto ciò emerge chiaramente che l’ambiente viene quotidianamente saccheggiato determinando ogni tipo di ecoreato⁷.

A proposito di ecoreati, l’ISTAT ha censito 10 anni di attività delle Procure nel settore dell’ecologia ed ha riscontrato che appena la metà di verbali e denunce arriva all’azione penale; inoltre le denunce per reati contro l’ambiente hanno avuto un primato nel 2014 e da allora negli anni seguenti le *ecodenunce* sono (stranamente o forse proprio per questo) calate di numero. Infine, la maggior parte delle contestazioni ambientali riguarda il settore dei rifiuti.

Nel 2016, la maggior parte delle denunce riguardava quindi la gestione dei rifiuti (8.792 procedimenti) e delle acque reflue (1.636). Sono invece 170 le imputazioni per il trasporto non autorizzato di rifiuti e 164 quelli per il traffico organizzato dei rifiuti. (ISTAT, 2017).

⁵ Nel mese di settembre 2018 è stato lanciato dalla base di Vandenberg, in California, il satellite ICESAT *Ice cloud and land elevation* con a bordo lo strumento Atlas *Advanced Topographic Laser Altimeter System* in grado di misurare con una precisione di 0,4 millimetri le variazioni dei ghiacci polari, le differenze di altezza dei suoli e delle foreste (per calcolare quanta anidride carbonica viene assorbita dalla copertura boschiva) il costo della missione, oltre un miliardo di dollari.

⁶Ci sarebbero delle politiche in atto per combattere questa problematica: ad esempio il governo del Nepal impone un deposito cauzionale di 4 mila dollari per ogni team di alpinisti, rimborsato se ogni scalatore riporta alla base almeno 8 kg di rifiuti, mentre quello tibetano multa di 100 dollari per ogni kg di spazzatura non riportato indietro.

⁷Con la delibera del 29 novembre 2016 (Doc 82-16/CF), il Consiglio Federale dell’ISPRA ha approvato le linee guida “Ecoreati” che individuano le prescrizioni-tipo per l’estinzione delle principali contravvenzioni, gli orientamenti interpretativi largamente condivisi e gli indirizzi al SNPA Sistema nazionale a rete per la protezione dell’ambiente per gli orientamenti controversi; fornisce, inoltre, i criteri guida generali per valutare l’entità delle conseguenze ambientali dei reati.