

BEYOND THE FOSSIL FUEL: ENERGY EFFICIENCY (IN URBAN PLANNING AND ARCHITECTURE)

Citation

Magagna C. Beyond the fossil fuel: energy efficiency (in urban planning and architecture).
TransmitWorld. 2016; Vol. 5, Issue 2.

Available at URL: <http://www.transmitworld.files.wordpress.com/2016/05/beyond-the-fossil-fuel-energy-efficiency.pdf>

Author

Magagna Claudio, Architect, Verona, Italy

Submitted: April 20, 2016; Accepted: April 27, 2016; Published: May 2, 2016

Abstract

The downsizing of the cost of energy is the key to the global scenario in the near future. The reduction in energy costs supports a production with lower expenses and therefore encourages the expansion of consumption, as well as higher corporate profits. In economic terms this condition on the energy market could start a development towards greater well-being, more extensive, helping the most disadvantaged populations, especially in emerging countries.

More welfare, more widespread, it will open the way to using new technological innovations not only in medicine, or communications, or in agriculture, but also in energy, for example by promoting modes of transport with new vehicles driven less by gasoline, but driven by electricity or biofuels.

Il ridimensionamento del costo dell'energia è la chiave di volta per lo scenario mondiale nel prossimo futuro.

La riduzione dei costi dell'energia supporta una produzione con minori spese e quindi incentiva l'espansione dei consumi, oltre che maggiori profitti aziendali. In termini economici questa condizione sul mercato energetico potrebbe avviare una fase di sviluppo verso un maggior benessere, più esteso, aiutando le popolazioni più penalizzate, soprattutto dei Paesi emergenti.

Un maggior benessere, più diffuso, aprirà la strada all'utilizzo di nuove innovazioni tecnologiche non solo nella medicina, o nelle comunicazioni, o nell'agricoltura, ma anche nell'energia, favorendo ad esempio modalità di trasporto con nuovi veicoli mossi sempre meno dalla benzina, ma spinti dall'energia elettrica o dai biocarburanti.

Keywords

Downsizing of oil consumption, fossil fuel subsidies, "sustainable architecture", the socially responsible finance, "carbon neutral".

OLTRE IL COMBUSTIBILE FOSSILE: L'EFFICIENZA ENERGETICA (IN URBANISTICA E IN ARCHITETTURA)

Magagna Claudio
Verona, Italia

“L'umanità non si pone problemi se non quelli che può risolvere” (Carlo Marx)

“La sfida più importante è trasformare una società dello spreco in una società che soddisfa i bisogni dell'uomo con elegante semplicità... L'architettura ecologica è l'arte che ci rimette in contatto, come creature sensibili evolutesi nel corso di milioni di anni, con un mondo meraviglioso che non ci chiede di essere ricostruito ma semplicemente rivelato” (David Orr)

Introduzione

Il rapporto dell'Agenzia Internazionale dell'Energia (AIE) del mese di aprile 2015 riporta elementi di massima attenzione: nel primo trimestre 2015 l'Europa ha incrementato la domanda di petrolio del 3,9%, mentre lo scenario mondiale è fortemente ribassista. Dall'inizio 2015 l'offerta globale è rimasta pressoché stabile, attestandosi a 95,7 milioni di barile/giorno (mbg): nel mese di aprile un modesto 3,3 mbg, rispetto allo stesso mese del 2014.

Il piccolo boom europeo è da ascrivere in parte alla timida ripresa economica, oltre che dal calo dei prezzi del carburante; inoltre lo scorso inverno è stato freddo per il vecchio continente, rispetto ai precedenti, con un conseguente maggior consumo di combustibile da riscaldamento.

L'AIE precisa che “nel breve i fondamentali del mercato appaiono deboli” e così non ha rivisto le previsioni per la domanda del 2015: 93,6 mbg; dato che indica un accenno di ripresa mondiale del consumo di energia per 1,1 mbg, contro un + 0,7 mbg del 2014. Questa **frenata nella domanda di combustibile fossile** è una delle cause che ha spinto al crollo delle quotazioni; poi ce ne sono altre, più di natura geopolitica, che vedremo in seguito. La contraddizione è che la **produzione del petrolio continua però a crescere**; al contrario del shale gas/oil americano che invece frena sia nell'estrazione che negli investimenti (obiettivo politico che si era preposta la concorrenza degli stati arabi spingendo per un forte calo dei prezzi del greggio). Realtà come Kuwait, Arabia S., Emirati continuano a estrarre petrolio, assieme a Iraq, Libia, Iran; così pure i paesi Opec e quelli non Opec (Russia, Cina, Colombia, Vietnam, Malaysia). E gli USA al contrario sono costretti a rivedere l'impatto del shale, spingono sulle rinnovabili, raggiungendo comunque l'autosufficienza energetica (1).

Questo **crollo dei prezzi dell'energia** ha favorito in Europa il contenimento, se non il calo dell'inflazione. In Italia nel 2014 si è attestata allo 0,2% (valore più basso dal 1959 e ovviamente assai lontano dal 19% del 1974, nel pieno della crisi petrolifera).

E' comunque il ridimensionamento del costo dell'energia la chiave di volta per lo scenario mondiale nel prossimo futuro. Attualmente l'energia ricavata dal carbone (la Cina ha l'utilizzo più elevato di questo combustibile) costa 6,6 \$ al Kwh, mentre quella solare 5,6 \$ e quella ottenuta dal vento 1,4 \$ per Kwh: valori bassi se si confrontano con quelli dei decenni trascorsi, quando il petrolio e il carbone la facevano da padroni. In apparenza questo ridimensionamento dei prezzi porterebbe con sé una forte criticità nell'affrontare il problema del clima, visto che la grande offerta di combustibile fossile e il suo basso prezzo favorirebbero un suo utilizzo spinto, con conseguenze negative nel contrastare l'incremento delle emissioni di CO2. Ma non è proprio così, fortunatamente ci sono anche le fonti di energia alternative che sono sempre più economiche, soprattutto per i miglioramenti tecnologici indotti dall'innovazione. Ed inoltre c'è anche una maggiore consapevolezza politica verso il rischio climatico, che spinge sul versante di un auspicabile graduale freno all'uso del combustibile fossile.

In ogni caso la **riduzione dei costi dell'energia**, al di là di quello che abbiamo detto poc'anzi, supporta una produzione con minori spese e quindi incentiva l'espansione dei consumi, oltre che maggiori profitti aziendali. In termini economici questa condizione sul mercato energetico potrebbe avviare una fase di sviluppo verso un maggior benessere, più esteso, aiutando le popolazioni più penalizzate, soprattutto dei Paesi emergenti. Il Fondo Monetario Internazionale prevede al 2019 un PIL del 5,2% per i mercati emergenti, il doppio rispetto a quelli degli industrializzati (2,3%).

Lo scenario positivo è sostenuto anche da altri fattori, come l'aumento della popolazione mondiale: l'ONU calcola che nel 2050 sulla terra vivranno 9,6 miliardi di persone; rispetto ai 7,2 del 2013. L'**incremento demografico** affiancato al miglioramento economico porterà ad un innalzamento dei redditi, con una maggiore capacità d'acquisto. Ci saranno 1,3 miliardi di persone che utilizzeranno energia ed avranno accesso ai mezzi di trasporto; ed oltre 800 milioni di individui entreranno a far parte della classe media (avranno cioè un guadagno medio giornaliero di almeno 20 \$). L'OCSE stima per i prossimi 15 anni oltre 3,3 miliardi di nuovi consumatori (in prevalenza nell'area asiatica) in grado di spendere tra i 10 e i 100 \$ al giorno.

La crescita demografica e l'uscita dalla povertà di questa ingente fetta di popolazione mondiale compenserà la prevedibile riduzione di petrolio nella sfera "occidentale" e quindi difficilmente potrà attenuare i consumi globali di combustibile fossile. Anche se le fonti alternative **rinnovabili** non sono relegate in un angolo nelle realtà emergenti. Secondo l'IEA il 22% dell'energia elettrica mondiale viene prodotta dalle rinnovabili (l'Italia ha questo primato con il 38%; la Germania è al 27%). Ma anche gli Usa e la Cina (divenuta nel frattempo il più grande produttore di rinnovabili al mondo) stanno investendo molto sull'energia pulita. Un maggior benessere, più diffuso, aprirà la strada all'utilizzo di nuove innovazioni tecnologiche non solo nella medicina, o nelle comunicazioni, o nell'agricoltura, ma anche nell'energia, favorendo ad esempio modalità di trasporto con nuovi veicoli mossi sempre meno dalla benzina, ma spinti dall'energia elettrica o dai biocarburanti.

Il fattore ribassista dei prezzi del greggio ha portato dei vantaggi, ma anche favorito elementi critici che riguardano in particolare le economie più arretrate, come ad esempio l'**Africa**.

In Nigeria le vendite del petrolio sorreggono il 96% dell'export e il 70% delle entrate statali. Così l'Angola registra rispettivamente il 90% e l'80%, l'Algeria il 96% e 65%. Lo stesso vale per i bilanci governativi delle new entry africane nella produzione di greggio e gas: Uganda, Ciad, Ghana, Kenya, Tanzania.

La discesa fino al 60%, ma anche meno, dei prezzi del combustibile fossile ha avuto ripercussioni negative nel continente nero anche per altri fattori: ad esempio la mancata diversificazione nell'economia, per cui queste nazioni rimangono ancorate quasi esclusivamente alla sola risorsa estrattiva; oppure il consumo spinto del carburante a prezzi stracciati (vista la sua facile disponibilità), soluzione scelta dai governanti per alleggerire il malcontento diffuso dei cittadini africani.

La stessa Africa, di converso, potrà contare invece in prospettiva sull'incremento demografico, come elemento positivo. Più della metà del tasso di crescita della popolazione al 2050 sarà sostenuto dalle nascite in questo continente: su un complessivo di un +2,4 miliardi di persone, i nati africani saranno almeno 1,2 miliardi. **Il continente africano avrà quindi bisogno di tanta energia** per poter prosperare, considerato che auspicabilmente aumenteranno le aspettative di vita. Energia che si svilupperà soprattutto nell'uso di quella **elettrica**. Fino al 2010 il 57% degli africani non aveva ancora accesso alla luce. Oltre 600 milioni di neri impiegavano ancora come energia solo legno, arbusti, scarti di allevamento e di agricoltura. L'utilizzo di energia pro capite in Africa è inferiore a 0,7 tonnellate equivalenti di petrolio, contro le oltre 3 tonn. dell'Europa e le 7 tonnellate degli Usa.

Nel mondo inoltre ci sono 1,5 miliardi di individui che non usano ancora l'elettricità; tanto da spingere l'ONU a dichiarare il "2015 anno della luce".

La corrente elettrica non è così facile da distribuire in territori come quello africano, dove più della metà della popolazione vive nelle aree rurali, in piccoli villaggi; e le attuali infrastrutture distributive sono molto onerose (da qui l'ipotesi-obiettivo di micro fonti locali di energia pulita, così da rendere ciascuna piccola realtà auto sufficiente).

Perciò nel continente nero, e non solo, si pone l'esigenza di un forte sviluppo delle energie rinnovabili, come il fotovoltaico o le biomasse, con piccoli impianti in loco, o centrali idroelettriche, grandi o piccole.

Altro paradosso dell'Africa, in riferimento ad una prospettiva di un suo minor impatto sulle emissioni di CO₂, è che questo continente ha una grande disponibilità di greggio e di gas: si calcola infatti che il suo potenziale di energia fossile sia attorno al 8% delle riserve mondiali. La sola Libia può estrarre fino a 50 miliardi di barili, più di un terzo dell'intero continente; l'est africano ha un'elevata potenzialità con le riserve del Sudan Etiopia, Uganda, Kenya, Tanzania e Mozambico; il nord con i giacimenti di Algeria, Egitto, oltre che di Libia; Nigeria e Angola fanno già parte dell'Opec (Organizzazione Paesi Esportatori di Petrolio). Infine il solo giacimento di Mamba, di fronte alle coste del Mozambico, si calcola possa disporre del 2% delle riserve mondiali di idrocarburi.

Un cenno anche per l'India, dove anche lì vi è una potenziale grande richiesta di elettricità: ancora adesso 800 milioni di indiani non ne usufruiscono.

Scenari di fumo “nero”

Nei prossimi 50 anni difficilmente ci sarà un significativo ridimensionamento nel consumo di petrolio, seppur di fronte al crollo del prezzo (30 \$ al barile), che è conseguente al calo della domanda e alla sovrapproduzione (100 milioni di barili, equivalente ad 1 giorno di consumi globali, sono stivati nelle petroliere in mare, perché non è più possibile immagazzinarli nei depositi) **(2)**. Secondo Fatih Birol, direttore dell'AIE (Ag. Internazionale Energia) solo nel 2020 il petrolio potrà tornare ai livelli di 80 \$ barile **(3)**. Il greggio costituirà ancora il 30% del mix energetico globale e fino al 2020 la produzione dovrebbe aumentare del 5%, con conseguenze non proprio favorevoli nell'affrontare il global warming. D'altra parte abbiamo appena descritto l'elevata potenziale offerta di energia derivante dalla realtà africana, ma non bisogna dimenticare anche quelle indocinesi e artiche (offshore). Leonardo Maugeri dell'Harvard University parla di un'eventuale ristagno solo nell'estrazione non convenzionale (shale americano e tar sands canadese) e solo di fronte a un lungo protrarsi della caduta dei prezzi. Altri analisti di mercato come Ihs credono invece ad un rialzo dei prezzi, oltre ai 65 dollari, già nel medio termine. Il *BP Energy Outlook 2014* (report della compagnia British Petroleum) prevede che nell'arco dei prossimi quindici anni fino **al 2030 la domanda energetica crescerà del 36%**. A concorrere a questa grande richiesta di energia ci sarà senz'altro il sostenuto incremento demografico (come abbiamo già introdotto) e l'auspicabile miglioramento economico (anch'esso già delineato). Secondo l'IEA e il report BP la crescita nel consumo di petrolio avverrà per il 93% nei paesi non OCSE, come ad esempio il Myanmar (più popoloso dell'Italia), in Indonesia, in Iran, nelle repubbliche del Caucaso, in sud America (realtà che in parte sono anche produttrici di greggio), oltre che Cina e India e la citata Africa. In particolare **l'India** sarà il più importante player energetico nei prossimi 20 anni. Sempre secondo l'AIE il 20% dello sviluppo globale di energia sarà sostenuto da questa immensa nazione, che attualmente ha ancora 240 milioni di abitanti che vivono senza elettricità. Al 2040 Delhi importerà il 90% del suo fabbisogno di petrolio. E nonostante sia il secondo produttore mondiale di carbone, diventerà il primo importatore di carbone.

Un ragionamento a parte riguarda il **carbone**, che copre ancora quasi il 40% della produzione mondiale di energia (prima fonte nella produzione dell'elettricità: 36%; dieci anni fa copriva metà del fabbisogno), è responsabile del 50% delle emissioni globali di CO₂ e del 70% di quelle nella produzione di energia; mentre il suo apporto di gas serra nell'atmosfera è del 30% superiore al petrolio e del 70% verso il gas naturale. Questo combustibile, nettamente il più inquinante di tutti, presenta troppi paradossi e contraddizioni per la sfida ai cambiamenti climatici, soprattutto nell'area occidentale e in particolare in Europa, dove è prevista la costruzione di 110 nuove centrali, quasi tutte nell'est.

Va detto innanzitutto del **crollo del prezzo**, iniziato quattro anni fa e che vede quello termico ai

minimi in Europa da almeno 10 anni, poco sopra i 55 \$/tonnellata (nel 2011 aveva superato 130 \$ e nel 2008 si era spinto oltre 200 \$). Lo stesso vale per il carbone da coke (siderurgia) che era arrivato a 330 \$ nel 2011, ma oggi vale 85 \$/t.(4). Questa riduzione del valore del “king coal” ha costretto l'Indonesia , primo esportatore del termico ad abbassare la produzione e l'Australia (stesso primato per il coke), ha visto la vendita obbligata della miniera di Isaac Plains a 1 dollaro, quando nel 2012 valeva 630 milioni di dollari.

Nel frattempo la **Cina**, pur riducendo comunque il suo consumo del 2,9% e le estrazioni del 6%, rimane il primo produttore mondiale con 1956 milioni di tonnellate equivalenti petrolio (tep) e continua ad aprire centrali (secondo i dati dell'Agenzia Internazionale dell'Energia, nell'Asia orientale è prevista l'apertura di oltre 220mila nuove centrali), utilizzando in questi anni oltre il 50% della produzione mondiale.

La grande disponibilità di carbone permette allo stato asiatico di ottenere il 66% di elettricità; mentre allo stesso comparto estrattivo lavorano quasi 6 milioni di minatori. L'India andrà sulla scia del gigante asiatico e diventerà il primo importatore di carbone, il secondo utilizzatore mondiale.

Gli analisti prevedono in Europa una calo del carbone solo nel 2017.

Nel frattempo la **Germania**, nonostante i suoi obiettivi di ridurre al 2020 le emissioni di gas serra del 40% rispetto ai livelli del 1990, rimane ancora troppo legata al carbone. Questo fossile è ancora la principale fonte tedesca per la produzione dell'energia elettrica (44%): 18% dall'antracite (per lo più importata e comunque in calo negli ultimi 20 anni) e 26% di lignite (primato mondiale nella estrazione; più inquinante dell'antracite, ma più economica della stessa). Quindi la Germania dovrebbe almeno abbandonare il carbone e sostituirlo almeno con il gas; dopo che ha chiuso con il nucleare, rimpiazzato con le rinnovabili. L'avvento delle rinnovabili (27% di elettricità nazionale), d'altro canto, ha creato nel territorio tedesco non pochi contraccolpi; tra cui il più eclatante è stato il crollo dei prezzi nella distribuzione nell'elettricità, con il conseguente fenomeno che le centrali a gas e alcune ad antracite sono finite fuori mercato; mentre i vecchi impianti a lignite vanno a pieno regime. Questo ha comportato che le moderne centrali a gas, che rilasciano il 50% in meno di emissioni di quelle a lignite, siano inutilizzate.

Sulle prospettive non certo declinanti del carbone, a dispetto dell'impegno per il contenimento delle emissioni dei gas serra, va ricordato che l'IEA (Agenzia Internazionale dell'Energia) nel suo Medium-Term Coal Market Report del 2012 aveva prospettato un quasi sorpasso del carbone sul petrolio nel 2017: 4,32 miliardi di tonnellate equivalenti di carbone (tep), contro i 4,4 miliardi (tep) di greggio (vedi nostro del marzo 2013). Da questo incremento diffuso venivano esclusi gli Stati Uniti per l'arrivo dei shale gas/oil e il Canada con gli oil sands. La stessa Agenzia ha registrato un trend di crescita nell'utilizzo del carbone del 55% negli ultimi 10 anni. Sempre la IEA, nel suo ultimo rapporto 2015, azzarda previsioni più favorevoli al destino del riscaldamento della terra, quando afferma che fra 15 anni il carbone sarà superato dalle rinnovabili, le quali a loro volta nel 2040 saranno la prima fonte per la produzione dell'energia elettrica: 50% in Europa, 30% in Cina e in Giappone (ora grande importatore di carbone), 25% negli Usa (5). Speriamo !

Segnali di ottimismo

Un altro indicatore, del plausibile ridimensionamento del carbone, sono le posizioni assunte nel mondo finanziario, che ha avviato una fase di **svincolo degli investimenti su questo combustibile**. In Norvegia (primo produttore di metano in Europa) il Parlamento ha imposto al “fondo sovrano” (il più grande al mondo con 885 miliardi di dollari) di vendere tutte le partecipazioni in società che ricavano dal carbone il 30% del fatturato, o il 30% dell'energia prodotta (il governo di Oslo calcola che il valore di queste quote da dismettere sia di circa 4,5 miliardi di dollari). Ma la battaglia “divestfromcoal”, partita dagli atenei americani (Harvard in testa con i suoi 36,4 miliardi di dollari di patrimonio), ha visto oltre un centinaio di rettori impegnati a disinvestire i soldi dei ricchi college dalla finanza del carbone; e nel frattempo ha raggiunto anche la chiesa Anglicana che ha annunciato di non voler più investire i suoi 9 miliardi di sterline nel fossile nero (6). Il Rockefeller Brother

Fund, cassaforte degli eredi del celebre pioniere del petrolio, è intenzionato a fare altrettanto (oltre che per le sabbie bituminose canadesi). La Bank of America ha ribadito di voler ridurre i finanziamenti nel settore carbonifero per non sostenere eventuali iniziative non profittevoli. Analoga posizione di avvio di un disimpegno degli investitori verso l'energia fossile è stata assunta nei confronti delle majors petrolifere, alle quali viene richiesta più trasparenza sui rischi connessi con la loro attività estrattiva (7). Un primo riscontro si è avuto dalla BP che ha dichiarato di voler rendere conto dal 2016 di come sta riducendo le sue emissioni di CO2 e di come i suoi investimenti possano risentire in caso di normative più rigide contro il climate change (“carbon asset risks”). Anche Shell ha fatto altrettanto e si è impegnata inoltre (dal 2030), assieme a molte altre compagnie petrolifere ad eliminare il “flaring” (bruciare in atmosfera il gas che fuoriesce dai pozzi di petrolio durante l'estrazione). In Italia, Eni è su queste posizioni (va precisato che l'azienda del cane a sei zampe ha ridotto negli ultimi 4 anni del 27% le sue emissioni); ed è impegnata a ridimensionare l'uso del flaring (torcia prodotta dal petrolio nell'estrazione) e del venting (sfiato dei gas in atmosfera nell'estrazione, non bruciati in torcia); promuovendo assieme alle altre major la piattaforma OGCI (Oil & Gas Climate Initiative) per ridurre i gas serra nelle loro estrazioni. Va precisato che il gas naturale rappresenta il 50% del suo portafoglio; e la sua presenza nell'Artico è solo alle zone ice free (8).

Altro aspetto, molto importante, riguarda i **sussidi ai combustibili fossili**.

A maggio 2015 a Parigi le grandi imprese industriali hanno chiesto agli Stati di fissare un prezzo mondiale delle emissioni di carbonio e di eliminare progressivamente i sussidi al carbone e al petrolio. Secondo il Fondo Monetario Internazionale, considerando anche i costi (indiretti) derivanti dai danni ambientali e sanitari dei combustibili fossili (non pagati in bolletta), la fonte più sussidiata al mondo è il carbone: nel 2015 verrà toccato il record di 5.300 miliardi di dollari (il 6,5% del Pil mondiale; con un aumento del 10,4% rispetto al 2013), il 40% dei quali a carico della Cina. Sempre FMI stima che grazie all'eliminazione dei sussidi diretti e indiretti alle fonti fossili ne deriverebbe una disponibilità finanziaria di 1.800 miliardi di dollari (2,2% del Pil mondiale) (9). Va aggiunto un altro capitolo importante della cosiddetta finanza “verde” e cioè la **finanza socialmente responsabile**. I fondi europei impegnati negli investimenti socialmente responsabili sono aumentati del 56% tra il 2012 e il 2014, passando da 238 a 372 miliardi di euro. La compagnia Zurich Insurance ha deciso di collocare il 10% dei suoi investimenti in private equity rivolti all'impatto ambientale e sociale, al fine di sostenere la “low carbon economy”.

Infine le banche. Oggi gli istituti di credito offrono ai loro clienti le obbligazioni 'verdi', i “**green bond**”, che consentono a chi vuole usare il proprio denaro per fini ambientali di finanziare progetti mirati a mitigare gli effetti del cambiamento climatico, o di aiutare le popolazioni ad adattarsi (resilienza). I “corporate green bond” rientrano nel comparto della finanza etica e della Crs (la responsabilità sociale delle imprese). Vengono impiegati principalmente nei settori delle utility e del real estate. Nel 2014 le loro emissioni hanno superato i 37 miliardi di dollari (nel 2007 appena 807 milioni), per il 2015 si prevede un tetto di 50 miliardi, ma altri stimano anche il doppio (11). Secondo l'agenzia di rating etico Vigeo l'ammontare dei fondi in Europa, a giugno 2015, ha raggiunto il tetto dei 135 miliardi di euro (12); precisando che nell'ultimo periodo in Europa il trend di questi fondi è in leggero calo, nonostante la Francia, che detiene il primato con una massa di 47 miliardi (+ 4% nel 2015) e l'Olanda con 12 miliardi di euro (+ 7%). La Cina è tra i primi a sfruttare queste risorse; ma esempi di rilievo si registrano ovunque: a Rio de Janeiro sono stati investiti 600 milioni di dollari per una rete ferroviaria suburbana; la Bielorussia ha impiegato 90 milioni di dollari per passare dal riscaldamento a gas a quello a biomasse; l'azienda danese Vestas, produttrice di turbine eoliche ha lanciato nel 2015 un'emissione a sette anni per un monte di 500 milioni di euro e l'offerta è stata coperta due volte.

Ma perché c'è questa spinta agli investimenti verdi nell'ottica del climate change? Secondo BNP Paribas, gruppo bancario francese internazionale, l'80% delle riserve di combustibili fossili (carbone, petrolio e gas) nei prossimi anni sono destinate a rimanere nel sottosuolo, se si vuole rispettare il *carbon budget*, ovvero il taglio di emissioni di CO2 per contenere il riscaldamento globale da qui al 2050 sotto i 2 gradi, così come ha prospettato la Conferenza di Parigi sul clima (COP 21). La stessa

banca francese intende raddoppiare il suo budget per le energie rinnovabili da 6,9 (2014) a 15 miliardi di euro nel 2020. Mentre secondo l'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA) da oggi fino al 2050 si dovranno investire 900 miliardi di dollari l'anno per la transizione dai carburanti fossili alle rinnovabili. In **Italia**, secondo l'ABI (l'associazione nazionale degli istituti bancari), le banche hanno investito dal 2007 al 2012 venticinque miliardi di euro nelle rinnovabili e sull'efficienza energetica. E di questo impegno a ridurre le emissioni in atmosfera sul nostro territorio, c'è il rapporto 2015 dell'Ispra (Istituto nazionale per la protezione ambientale) che certifica gli sforzi fatti, in particolare dal 2007 (**13**). I consumi interni di prodotti petroliferi al 2013 sono scesi al 35,9% contro il 58,7% del 1990; mentre il carbone rimane oscillante al 8%. Le rinnovabili (prevalenti idroelettrico e geotermia fino al 2000, poi superate da rifiuti e biomasse) dal 1990 al 2007 avevano un andamento costante di circa il 6,5% sui consumi nazionali; nel 2013 sono arrivate al 16,5% (di cui oltre 50% da rifiuti e biomasse). Questi risultati hanno fatto sì che le emissioni di gas serra, mentre prima avevamo un trend costantemente crescente, dal 2004 hanno iniziato a calare, con il punto più basso nel 2009, dovuto anche alla crisi economica.

Efficienza energetica

C'è però all'orizzonte, oltre agli scenari contraddittori che abbiamo descritto, un'altra fondamentale azione, che spingerà decisamente, ma è già stata avviata, verso un minor utilizzo del combustibile fossile, ed è l'**efficienza energetica**. Efficienza energetica che non si traduce solo con meno elettricità nel funzionamento delle città (smart city), o nei trasporti (auto elettrica), ma avrà un impatto rilevante soprattutto nell'edilizia e sul patrimonio edilizio in generale (green building); e non solo per le nazioni più avanzate in termini di benessere economico.

Secondo Enel Foundation, l'Italia potrebbe arrivare a tagliare i consumi di energia, con una buona efficienza energetica, di oltre 2mila tevawattora l'anno, con un volume d'affari di oltre 50 miliardi di euro e un apporto al PIL superiore al 2%.

Questa è la realtà italiana, che non è certo tra le più significative nel quadro globale. Vediamo ora cosa hanno fatto le grandi realtà mondiali per raggiungere l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO₂ e altri gas serra. A prescindere dai presupposti/risultati raggiunti a dicembre 2015 a Parigi nella conferenza mondiale sul clima, c'è stato nel novembre 2014 uno storico accordo Usa-Cina per fronteggiare assieme il global warming. Nell'occasione **Barack Obama** ha preso l'impegno di ridurre l'anidride carbonica sul territorio americano tra il 26 e il 28% al 2030 rispetto al 2005.

Xi Jinping ha dichiarato che nel suo paese al 2030 il 20% dell'energia utilizzata sarà prodotta dal fotovoltaico ed eolico (allo stato attuale è del 10%). Sempre lo stesso governo cinese nel piano decennale dell'energia ha stanziato oltre 650 miliardi di euro per le rinnovabili (fotovoltaico, biomasse), per le smart grid (reti intelligenti di distribuzione elettrica), per il carbone "pulito" e per il petrolio non convenzionale. A seguito di questo passo importante tra le due superpotenze, nel mese di giugno 2015 si è tenuto il cosiddetto **G-7** (Usa, Canada, Giappone, Germania, Gran Bretagna, Francia, Italia), dove è stato fissato l'obiettivo di tagliare al 2050 le emissioni del 70% rispetto al 2010 e di chiudere con i combustibili fossili entro il 2100 (**14**). Nello stesso mese di giugno Barak Obama e la presidente del Brasile **Dialma Rouseff** hanno concordato per i rispettivi paesi di produrre il 20% dell'elettricità da fonti rinnovabili; e il Brasile ha dato la disponibilità a ripristinare 12 miliardi di ettari di foresta amazzonica. In piena estate (inizio agosto), con il 2015 considerato l'anno più caldo dalla fine '800, il presidente degli Usa per combattere il riscaldamento globale ha presentato il piano per l'energia pulita "Clear Power Plan". In esso vengono previste riduzioni del 32% di CO₂ entro il 2030 verso il 2005, con i seguenti step: 17% entro il 2020, 26-28% al 2025; inoltre forte sviluppo delle rinnovabili, con il 28% sul totale di energia elettrica entro 15 anni. Questa svolta voluta da Obama, secondo l'Agenzia nazionale per la protezione ambientale americana (EPA), costerà 8,4 miliardi di \$ l'anno fino al 2030, ma metterà in moto un giro d'affari pari a ben 34/54 miliardi di \$. Infine, il 24 maggio 2015, **papa Francesco** con l'enciclica "Laudato Si'" ha affermato che "il clima è un bene comune, di tutti e per tutti ... (e che) i cambiamenti

climatici sono un problema globale con gravi implicazioni ambientali, sociali, economiche, distributive e politiche, e costituiscono una delle principali sfide attuali per l'umanità ... (e che) sui cambiamenti climatici non c'è spazio per l'indifferenza” (15). Esattamente un mese prima di questo documento papale, **Green Peace Italia** si era rivolta sempre al pontefice per sollecitare una presa di posizione solenne della chiesa cattolica verso la completa eliminazione dei combustibili fossili entro il 2050 (16).

L'efficienza energetica, cioè il risparmio energetico, il minor uso di energia a parità di prestazioni, deve diventare il principale traino verso la sostituzione dei combustibili fossili con le fonti rinnovabili, passando per un fase intermedia di “lowcarbon”.

I motivi sono tanti, ma l'obiettivo è unico e insindacabile: fermare la temperatura della terra e quindi prioritariamente abbassare le emissioni di gas serra derivate dall'energia fossile. Ed è per questo che bisogna partire anche dai **comportamenti quotidiani**. Secondo studi del Politecnico di Zurigo, se ciascuno di noi avesse a disposizione solo 200 watt di potenza elettrica saremmo già a buon punto nel battaglia contro il global warming; invece l'americano medio utilizza 1200 watt, contro i 300 watt dell'abitante del Bangladesh. Dal 1973 ad oggi la superficie media di un'abitazione americana è aumentata del 60%, arrivando a 247 mq. I palazzi divorano energia anche quando sono vuoti; mentre è risaputo che gli edifici sono responsabili di circa un terzo delle emissioni di gas serra. Nei trasporti, sembra un paradosso, ma gli autobus pubblici consumano più energia per passeggero/km rispetto ad un'auto privata. Pertanto vanno ricercate soluzioni di tipo urbanistico che favoriscano gli spostamenti in treno, in bici e a piedi; oltre che predisporre mezzi pubblici a trazione elettrica o a idrogeno. Le nostre **città** sono responsabili del 76% delle emissioni di CO₂; e questo mentre più della metà della popolazione del pianeta vive già ora nelle aree urbane; con un trend in crescita, così da prospettare al 2050 i 2/3 della popolazione mondiale residente nelle città. L'efficienza energetica deve essere quindi una scommessa epocale per le nostre città; ad esempio a Londra ci sono già 700 colonnine per la ricarica delle auto elettriche, mentre ad Amsterdam un quarto degli spostamenti avviene in bicicletta.

Va perseguita la riqualificazione, puntando al risparmio energetico, del patrimonio edilizio, vanno rivoluzionati i trasporti perché troppo energivori e inquinanti, va rivista l'illuminazione pubblica perché dissipatrice di energia elettrica, le telecomunicazioni devono creare maggiore interconnettività. Ecco quindi che il bersaglio sono le città ipercablate, digitalizzate, interattive. Città dove la comunicazione avviene sfruttando le infrastrutture già esistenti dell'illuminazione pubblica; così che i vecchi lampioni diventano ripetitori della rete wifi, sensori che monitorano le condizioni del traffico e dell'inquinamento; ma potrebbero trasformarsi anche in colonnine per la ricarica dei veicoli elettrici. In ogni caso dovranno dosare la giusta quantità di luce richiesta per favorire le varie modalità di spostamento nel periodo notturno, arrivando ad un risparmio di energia fino al 70%. Ci sono alcune esperienze già avviate, come Rotterdam, Milano, Torino, Beirut. A **Milano** il 90% dei punti luce (oltre 120 mila lampade) sono stati sostituiti con la tecnologia LED, ottenendo così il dimezzamento del consumo pro capite, passando dagli storici 87 kWh ad una quota di 42 kWh. Il risparmio annuo di energia elettrica è pari al fabbisogno energetico di 22 mila appartamenti; e tradotto in cifre equivale a ridurre il consumo di energia per l'illuminazione pubblica da 114 a 55 milioni di kWh ogni anno (52% in meno), meno 11 mila TEP (tonnellate equivalenti di petrolio) per una minore emissione in atmosfera di CO₂ pari a 23.650 tonnellate ! (17). Sempre per il risparmio energetico urbano sono allo studio tipi di vernice stradale fluorescente che aiutano l'illuminazione e intonaci per gli edifici che valorizzano la luce solare. Queste ricerche vengono annoverate nel cosiddetto “urban social lighting”, o anche illuminazione urbana adattabile, o “responsiva”. Questo nuovo approccio al risparmio energetico delle città è riscontrabile nel percorso della “Smart Cities Iniziative” della Comunità Europea, a sua volta prevista nel Piano Strategico per le Tecnologie energetiche (SET). La proposta prevede un giro d'affari di circa 11 miliardi di euro, tra investimenti pubblici e privati e un obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ del 40% al 2020.

L'idea di **smart city**, città connessa, sostenibile, ecologica, è già stata adottata in fase di progetto per la realizzazione di città ex novo, tra queste Masdar (40 mila persone) ad Abu Dhabi, o Songdo

City (65 mila abitanti) vicino a Seul, dove sono stati spesi 35 miliardi di \$, con l'apporto tecnologico della multinazionale Cisco. Nella logica della smart city compare anche l'obiettivo di modificare il modello distributivo dell'energia elettrica. Finora lo schema storico prevede il flusso monodirezionale a raggiera dell' energia elettrica , con milioni di utenti passivi; mentre in futuro l'elettricità sarà distribuita con un sistema **multidirezionale a rete**, con milioni di prosumer, cioè di consumatori ma allo stesso tempo produttori essi stessi di energia. Va rivisto quindi il nostro modello di consumo, non più basato sulla fornitura (passiva) di energia, ma impostato invece sull'autoproduzione di elettricità (da mini impianti fotovoltaici, o pompe di calore, o eolici), a sua volta immagazzinata in batterie domestiche; e in particolare stando attenti a contenere i consumi, tramite l'efficienza energetica delle nostre abitazione e delle città.

L'efficienza energetica fa il paio con un altro aspetto decisamente importante per le città che intendono affrontare in modo adeguato la questione dei cambiamenti climatici e riguarda la **pianificazione urbanistica**: attenta sia alla qualità residenziale e dei servizi da erogare, ma anche alla possibilità di ridurre sensibilmente l'uso dell'energia, quindi all'efficienza energetica del tessuto edificato. Costruito che dovrà inoltre essere in grado di saper affrontare e adattarsi nel migliore dei modi a tutte le criticità derivanti dall'eventuale innalzamento della temperatura.

In attesa dei progetti che verranno selezionati dall'ONU in occasione della Conferenza sul clima di Parigi (COP 21) di fine 2015 (“Soluzioni clima 2015”), a novembre 2013 lo stesso **ONU**, in occasione del vertice sul clima tenuto a Varsavia, ha premiato 17 progetti sostenibili realizzati su tutto il pianeta: dall'Australia al Bangladesh, dalla Cina al Ghana, dall'India al Guatemala, dal Kenya alla Liberia, dal Messico alle Filippine, dal Sud Africa al Sudan. Tra queste iniziative, rivolte alla resilienza (adattamento ai cambiamenti climatici), al miglioramento economico e sanitario, all'incremento dell'energia sostenibile, citiamo: il “Darfur Low Smoke Stoves Project”, intervento sudanese nel Darfur volto alla sostituzione delle vecchie stufe a legna e a carbone con attrezzature più efficienti e meno inquinanti; il progetto “Ecocase low carbon” messicano, con la costruzione di 27.000 abitazioni a basse emissioni di carbonio, per un risparmio di 1 milione di tonnellate di CO2 nei prossimi 7 anni; e la proposta del Bangladesh che permette alle donne di coltivare orti biologici. Altra esperienza molto interessante presentata all'Expo di Milano è il fotovoltaico a scheda prepagata, sviluppatosi nell'Africa sub-sahariana, che permette a chi è senza luce di poter disporre di un piccolo impianto solare con batteria per l'accumulo.

Lo stesso governo indiano intende raggiungere il target 100 gigawatt di rinnovabili al 2022. Nuova Delhi sta puntando molto sui sistemi solari domestici, in modo da fornire elettricità a quasi la metà della popolazione rurale, circa 80 milioni di famiglie **(18)**.

Esperienze urbane

In Italia segnaliamo, seppur di scala piccola ma significativa, l'iniziativa della città di **Varese** che ha messo a punto un impianto pilota di teleriscaldamento con energia solare termica (acqua calda), funzionante anche in assenza di sole, per 150 appartamenti, con la dismissione delle caldaie, per un risparmio di 43 tonnellate di petrolio **(19)**. **Copenhagen** è all'avanguardia per gli interventi di adattamento climatico; dopo la bomba d'acqua (cloud burst) di luglio 2011 ha predisposto un piano di resilienza “Climate Adaptation Plan”, integrato nel “Climate Plan” del 2009, che a sua volta imponeva una riduzione del 20% delle emissioni di CO2 dal 2005 al 2015 e l'obiettivo di una città a “carbon neutral” per il 2025. Con il C.A.P. si è intervenuto in particolare nel quartiere San Kjeld, realizzando un'elevata piantumazione, dune, marciapiedi sopraelevati, revisione del sistema fognario, scantinati impermeabilizzati, tetti e pareti verdi per la laminazione della pioggia, 20% di riduzione delle aree dedicate al traffico veicolare; da ricordare infine che nella capitale danese il 40% degli spostamenti avviene in bici **(20)**. **Rotterdam** con il “Rotterdam Climate Initiative” si è posta l'obiettivo di ridurre del 50% le emissioni di CO2 al 2025 , rispetto al 1990; ed inoltre di essere totalmente resiliente per il 2025. Le azioni previste a questo scopo includono piazze d'acqua e bacini di stoccaggio per contenere enormi quantità d'acqua durante gli allagamenti (acqua che verrà

rese disponibile durante i periodi di secca), tetti verdi, case scuole e uffici poggiati su padiglioni flottanti. A breve sarà anche costruito il primo quartiere galleggiante: 1600 ettari nell'area portuale di Stadshavens, con 13 mila alloggi impermeabili, di cui 1200 sull'acqua. L'esperienza delle case galleggianti sull'acqua ed ecosostenibili, le cosiddette “**waterhouses**”, che va incontro ai problemi derivati dal global warming, al consumo e cementificazione del suolo, al sovraffollamento delle città e all'innalzamento del livello del mare, sta prendendo spazio nel panorama mondiale della resilienza. Ci sono realizzazioni in Cina, Maldive, ed in Europa. Sul nostro continente segnaliamo ancora i casi di **Amburgo**, con cinque palazzi, tra cui una torre di nove piani, riscaldati da impianti geotermici o solari, per consumi energetici contenuti; e un quartiere ex novo interamente galleggiante in Finlandia, dove sono previsti fino a 100 mini-condomini, con appartamenti dai 52 ai 93 mq di superficie.

Sul problema dei **fenomeni meteorologici estremi**, ci sono studi europei che prevedono per il nostro continente al 2050 il raddoppio delle alluvioni, con perdite per i danni subiti di 24 miliardi di euro. Solo nel 2013 nel centro Europa ci sono state inondazioni che hanno provocato perdite per oltre 12 miliardi di euro (**21**). Non solo Europa, la George Washington University ha calcolato che negli Usa dal 1980 al 2011 è triplicato il numero dei disastri ambientali, causando danni per oltre 1 miliardo di \$ per ciascun evento estremo; passando da una media di due a sei manifestazioni catastrofiche all'anno. Per non parlare dell'inquinamento atmosferico: secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità ci sono città molto più inquinate di Pechino, o Città del Messico, anche se più piccole, tra queste le prime cinque, tutte asiatiche, sono: Ahswaz (Iran), Ulan Bator (Mongolia), Sanadaj (Iran), Ludhiana (India) e Quetta (Pakistan). La capitale della Mongolia deve questo suo drammatico primato anche all'intensa attività estrattiva. L'OMS ricorda che l'aria avvelenata provoca 2 milioni di decessi prematuri all'anno (**22**). Ma torniamo agli esempi positivi sul versante della lotta al global warming. **Bristol**, celebrata capitale europea green nel 2015, è stata premiata per le sue politiche di ristrutturazione urbanistica, dei trasporti e dell'efficienza energetica. I trasporti in particolare hanno visto ad esempio l'adozione di bus funzionanti a biometano, derivato da escrementi umani e scarti alimentari (**23**). Va citata anche **Helsinki** e non solo per il suo quartiere Eco-Viikki, costruito all'inizio degli anni '2000, per 2 mila abitanti, con il traguardo di ridurre le emissioni del 20%, attraverso il riscaldamento geotermico e il 15% del fabbisogno di energia da fonti rinnovabili. Altri quartieri della città, come Jatkasaari (ex sito di container), diventeranno car-free.

In America, **New York** dopo il disastro dell'uragano Sandy dell'ottobre 2012 è corsa ai ripari, mettendo in cantiere il progetto “Rebuild by Design” e cioè la sistemazione e la messa in sicurezza del territorio compreso tra la città stessa, il New Jersey e Long Island. Il concorso è stato vinto da sei studi internazionali per una spesa di 920 milioni di \$: “BIG U”, 13 km di barriere contro le inondazioni per proteggere Manhattan dalle maree fuori norma, ma che sono anche spazi di socializzazione quando non vi sono allarmi meteorologici, è stato progettato dallo studio danese di Bjarke Ingels; nel quartiere di Hoboken, la proposta di difesa dalle acque torrenziali è stata affidata all'olandese OMA di Rem Koolhaas; isole frangiflutti sono previste per la difesa dei porti di New York e New Jersey, progettate da WXY Architecture; terrazze affioranti sono state avanzate dallo Studio Scape per controllare l'impatto abnorme delle onde; infine Interboro Partners ha ricevuto l'incarico di far scavare i canali tra i boulevards di Staten Island. New York è un bel esempio di come le città interessate alle problematiche dei cambiamenti climatici dovrebbero muoversi con tempestività e concretezza, e nello stesso tempo riqualificare il territorio.

In **Italia** dal 2000 al 2014 ci sono state 27 alluvioni con decine di morti (solo a Olbia 17 decessi) che hanno interessato molte regioni, in particolare Liguria, Toscana, Sardegna, Marche, ma anche la Puglia e altre zone del meridione e nonostante questo siamo ancora molto indietro, senza vere strategie, privi di un piano nazionale di adattamento climatico. Solo Ancona ha predisposto il piano di resilienza, Bologna è quasi in dirittura d'arrivo, Padova e Alba hanno avviato la progettazione. **Ancona** con il suo piano di adattamento ha previsto una spesa di 1 milione e 750 mila euro, puntando alla prevenzione degli eventi franosi e alla tutela dei beni storici- architettonici e coinvolgendo i comuni limitrofi per un piano di area vasta. Anche **Bologna** è impegnata sui temi dell'adattamento climatico con il progetto Blue Up, che prevede la realizzazione di un documento

strategico sull'adattamento, coinvolgendo tutti i soggetti interessati, attraverso sei progetti pilota.

Esperienze architettoniche (24)

Va segnalato che in questi anni lo sforzo dell'architettura per proporre e realizzare la cosiddetta “architettura sostenibile”, o “architettura a zero emissioni” è stato notevole, raggiungendo risultati in taluni casi molto apprezzabili. C'è ancora molto da fare a riguardo, ma i presupposti sono di un certo tenore qualitativo.

Non è necessario scomodare il Club di Roma che già nel 1968 pubblica il “Rapporto sui limiti dello sviluppo”, o gli architetti antesignani come **Buckminster Fuller**, che oltre trent'anni fa invitava i suoi colleghi a cercare nella natura la soluzione ai problemi dell'architettura ecologica. Più o meno nello stesso periodo (anni '70), **Paolo Soleri**, diventa fautore della “arcologia” (architettura + ecologia), ed è un assiduo sostenitore del low tech, o ancora del no tech, proponendo la città utopica e prototipo di **Arcosanti**, sull'altipiano desertico dell'Arizona. Il progetto ha previsto cinquemila abitanti concentrati in uno spazio limitato, senza la dispersione e il consumo del suolo, con uno sviluppo edilizio non in senso orizzontale, ma su una struttura complessa, verticale di 34 piani. L'agglomerato urbano diventa autosufficiente e privo di traffico automobilistico; l'imperativo è la “frugalità”, contenendo lo spazio/soilo, l'energia e le risorse. Vanno impiegati materiali naturali, vanno realizzate serre per l'agricoltura biologica e l'energia si ricava da generatori eolici e pannelli solari.

Ma è a partire dagli anni '90 che si comprende con grande consapevolezza che è l'edilizia ad incidere sui consumi energetici mondiali. Solo in Europa, la Commissione ha stimato che il 40% dei consumi è da attribuire agli edifici; mentre sarebbe possibile un risparmio energetico del 20% se si ricorresse a materiali e impianti adeguati. Così negli Stati Uniti nel 1993 nasce **Green Building Council**, un'organizzazione no-profit che promuove la diffusione di una cultura edilizia sostenibile; dal 2008 è presente anche in Italia. Sulla scia di questo impulso sono sorti in molte nazioni organismi che hanno sviluppato linee guida, definite “protocolli”, per dare indicazioni su come progettare, costruire e vivere gli edifici. Gli stessi protocolli prevedono strumenti di valutazione e di certificazione per quantificare l'impatto di una costruzione o di un progetto, che in base a parametri ben definiti assegnano un valutazione “green” (certificato da un marchio). Il programma di certificazione più diffuso a livello mondiale è il **LEED** (Leadership in Energy and Environmental Design). A seguire va registrato il britannico **BREEAM**. In Italia e non solo ha ampio spazio la certificazione dell'agenzia **Casa Clima** di Bolzano, con in particolare il protocollo “Nature”. Oltre alla valutazione energetica, quest'ultima certificazione tiene conto dell'impatto che l'edificio ha sull'ambiente circostante e sulla salute delle persone che vi abitano. Altra certificazione di rilievo nostrana è il protocollo **Itaca** del 2004.

Elemento prioritario per un'architettura “solare” è la cosiddetta “**progettazione passiva**”, che consente di ricavare energia proprio dalla struttura architettonica. Ed è indispensabile una visione olistica del solare, come afferma Christian Schittich: “l'architettura solare non è riconducibile a misure puntuali come i collettori o gli impianti fotovoltaici. Bisogna concepire l'edificio come un'entità complessa – un sistema energetico totale – che utilizza al meglio le risorse naturali come l'energia solare, eolica e geotermica. In questa visione le soluzioni attive e passive si integrano: dall'orientamento e articolazione dell'edificio all'introduzione di sistemi per la produzione di acqua calda e elettricità” (25).

Nel panorama mondiale, o europeo, o americano gli esempi di architettura sostenibile sono tanti; noi con la nostra rassegna rischiamo di non evidenziare casi importanti, ma comunque cerchiamo di rendere il più possibile un quadro esaustivo.

Partiamo dalle **proposte statunitensi**. La prima casa certificata Leed Platinum si trova a Santa Monica, California, chiamata **Z6 House** è stata progettata da Ray Kappe Architects, ed è prefabbricata. E' realizzata per raggiungere l'obiettivo ambizioso dei “sei zero”: zero energia, zero rifiuti, zero acqua, zero carbonio, zero emissioni, zero ignoranza. Il fattore zero energia, emissioni e

carbonio è assicurato dal rapporto con il sole e il vento. La costruzione priva di climatizzazione ad aria forzata, esalta le strategie passive nel riscaldamento e nel raffrescamento, attraverso un effetto camino e un accumulo termico. Il consumo annuo di energia è di 44 kWh/mq; derivato dal 60% di rinnovabile prodotta in loco e 9,6% di rinnovabile da rete.

L'Aldo **Leopold Legacy Center** è celebrato come il primo edificio Usa "carbon neutral". Aldo Leopold vissuto a cavallo tra il XVIII e XIX secolo è conosciuto come ecologista e sostenitore della tutela dell'ambiente. La sua etica ambientalista è stata ripresa e applicata dallo studio Kubala Washatko Architects che ha progettato il manufatto nel Wisconsin. Le prestazioni di questo Center prevedono l'emissione di 45 tonnellate di CO₂/anno, compensate da 50 t. sottratte; così ripartite: 20 t. di emissioni dirette (combustione e trasporti), 25 t. di emissioni indirette per l'elettricità; compensazioni con 30 t. smaltite nel bosco, 10 t. da energia verde e 10 t. di energia solare prodotta in loco. Il consumo energetico annuo è di 48 kWh/mq.

La prima casa a emissioni zero (livello 6) in **Gran Bretagna** si trova a Watford. Si chiama **Kingspan Lighthouse** ed è un'abitazione di 93 mq, molto bella, rivestita di essenza di castagno. Ha la caratteristica di avere un'elevata flessibilità progettuale e quindi potersi adattare a qualsiasi superficie richiesta. Un ingegnoso dispositivo, tipo torre del vento, che cattura la luce e l'aria, è posizionato al centro della casa, raffreddandola passivamente e con una ventilazione naturale. Sempre nel Regno Unito va segnalato il bel **quartiere BedZED** a Londra, di pregevole qualità architettonica, energeticamente autosufficiente. La progettazione ha seguito regole bioclimatiche, con tetti verdi, raccolta dell'acqua piovana, camini a vento, cogenerazione per produrre elettricità e calore e pannelli fotovoltaici.

Ma l'esperienza che ha avuto più risalto è senz'altro quella del quartiere **Vauban a Friburgo (Germania)**, considerata la capitale solare d'Europa. Con il progetto della Sonnenschiff (nave solare) a destinazione commerciale e della Solarsiedlung am Schlierberg (residenza) dell'architetto Rolf Disch, la municipalità di Friburgo si è posta l'obiettivo entro il 2010 di ridurre del 20% le emissioni di CO₂ rispetto ai livelli del 1992. L'autonomia energetica del quartiere è affidata alle fonti rinnovabili (i tetti sono inclinati di 22° per favorire la migliore efficienza dei pannelli fotovoltaici), all'eolico e alla biomassa (cogenerazione a cippato di legno), oltre che da pompe di calore e un sistema di recupero del calore. Il consumo annuo per il riscaldamento è fissato attorno ai 10/20 kWh per mq, tanto che le unità produttive sono state calibrate per un target di 10/15 kWh/mq (un decimo dei consumi convenzionali. Le 50 case Plus-Energy utilizzano 2200 kWh/anno ciascuna (un terzo di una casa californiana) e producono pro-capite 6280 kWh. Pur rivelando una densità abitativa notevolmente alta, il quartiere offre molta superficie verde con balconi personalizzati, orti, giardini, terrazze, percorsi pedonali e aree gioco. Non esistono auto e i veicoli privati vengono parcheggiati in un garage ad hoc. Il 40% dei residenti vive senza auto ed usa il trasporto pubblico.

In **Francia** troviamo il più grande complesso direzionale a emissioni zero, può ospitare fino a 5000 addetti. Si chiama Energy Plus Building e si trova nel dipartimento Hauts-de-Seine a **Parigi**. Progettato da Skidmore, Owings & Merrill LLPP, è completamente autonomo energeticamente, con un consumo previsto di 16 kWh/mq (contro gli 80/250 di questo modello strutturale). Per il raffreddamento viene impiegata l'acqua della Senna.

Il primo grattacielo bioclimatico è nato in **Malaysia a Selangor**. Si chiama Menara Mesiniaga, è la sede IBM malaysiana, ed è stato progettato da Ken Yeang di Kuala Lumpur. Costruito con un approccio responsabile verso i temi ambientali, esibisce e gode di uno sviluppo verticale a spirale della vegetazione, che favorisce l'ombreggiatura e pulizia dell'aria, assieme ad una serie di terrazze. Questo esempio ci porta ad introdurre un capitolo particolare della green building che chiameremo "green arch", ma che passa anche con il termine di "rinaturalizzazione" o anche "camouflage" vegetale. Tante sono le esperienze; noi ne riportiamo solo alcune a titolo indicativo. Partiamo dal "bosco verticale" di Stefano Boeri a **Milano**. E' stato premiato nel 2015 come miglior edificio alto nel mondo dall'Illinois Institute of Technology, ma ha ricevuto riconoscimento anche dal Museo di Architettura di Francoforte. Con oltre 700 alberi e migliaia di arbusti si pone il traguardo di abbattere CO₂ e polveri sottili e sostenere la biodiversità. Il progettista intende realizzare altre costruzioni simili a Losanna (Torre dei cedri), ma anche in Egitto nel quartiere Maspero di Il Cairo,

con orti urbani e alberi da frutta sui tetti per sostenere un'economia di sussistenza (26).

In questa rassegna di edifici “verdi” alti non poteva mancare **Londra. L'Elephant & Castle Eco Tower** è una proposta di tre grattacieli, inseriti all'interno di un progetto di riqualificazione e di rigenerazione urbana della South Central London, un'area di 72 ettari destinata a ricevere 3500 nuove abitazioni, 1100 alloggi popolari, attività commerciali, uffici. Nelle tre torri la natura domina con una progressione di spazi pubblici aperti (giardini), semipubblici (corti) e privati (terrazze).

Ancora a Londra è interessante citare **One Gallions**, complesso edilizio a zero emissioni Pur avendo uno sviluppo pressoché orizzontale, salvo un corpo verticale, ha un'alta densità abitativa. Oltre a caratterizzarsi per la sostenibilità (energia rinnovabile, recupero acqua piovana, dispersione del rumore, illuminazione naturale dell'abitazione, gestione integrata dei rifiuti) il quartiere si pone l'obiettivo di creare i presupposti affinché sia la stessa comunità a condividere questi stili di vita, attraverso aree verdi (tetti e balconi) utili a coltivare frutta e verdura, ma anche valorizzare la biodiversità.

Uno tra i più alti grattacieli in Europa è la sede della **Commerzbank a Francoforte**, progettata da Norman Foster. La peculiarità sono gli spazi vuoti che si alternano agli uffici, creando i giardini d'inverno; mentre la ventilazione naturale è data dallo spazio cavo centrale che funziona come camino, utile anche per la luce naturale.

Una citazione per l'**energia eolica**. Il **Bahrain World Trade Center di Manama (Bahrain)** è un grattacielo con due torri di 240 metri d'altezza, che sorreggono tre turbine di 29 metri di diametro. Le tre pale producono 1,1- 1,3 Gwh/anno: capacità utile a coprire dall'11 al 15% del fabbisogno energetico della struttura stessa.

Note bibliografiche

- (1) Il Sole 24 Ore – 6/2/2015
- (2) Il Sole 24 Ore – 12/11/2015
- (3) Il Sole 24 Ore – 10/11/2015
- (4) Il Sole 24 Ore – 5/8/2015
- (5) IEA (International Energy Agency) – Rapporto 2015
- (6) L'Espresso – 25/6/2015
- (7) Il Sole 24 Ore – 18/4/2015
- (8) Il Sole 24 Ore – 29/11/2015
- (9) La nuova ecologia – novembre 2015
- (10) Il Sole 24 Ore – 6/12/2015
- (11) Il Sole 24 Ore – 25/4/2015
- (12) Il Sole 24 Ore – 21/11/2015
- (13) Il Sole 24 Ore – 8/6/2015
- (14) Il Corriere della Sera – 9/6/2015
- (15) Papa Francesco “Laudato Si” - giugno 2015
- (16) Green Peace Italia – La Repubblica 28/4/2015
- (17) La nuova ecologia – dicembre 2015
- (18) Il Sole 24 Ore – 28/4/2015
- (19) Il Sole 24 Ore – 14/5/2015
- (20) Abitare – marzo 2015
- (21) L'architetto – maggio 2015
- (22) L'Espresso – 6/6/2013
- (23) L'Espresso – 16/4/2015
- (24) Mary Guzowski “Architettura a zero emissioni” ed. Logos 2010
A.A.V.V. “Ecostrutture” ed. White Star 2009

- (25) “Solar Architecture” - Basilea 2003
- (26) L'Espresso – 10/12/2015