

Il quadro internazionale della *green economy*

di Toni Federico, agosto 2015

Introduzione

A seguito delle conclusioni del Summit Rio+20 del 2012, del quale la *green economy* è stato il punto strategico centrale, le politiche di sviluppo dovranno essere differenziate in funzione delle specificità dei singoli paesi, ma mirare ad un obiettivo comune di salvaguardia del pianeta¹. I paesi dell'area dello sviluppo, grossomodo gli OECD, dovranno disaccoppiare la loro crescita da ogni forma di danneggiamento degli ecosistemi e dalla distruzione delle risorse naturali. All'opposto viene riconosciuto che la crescita economica è la chiave per migliorare il benessere dei paesi in via di sviluppo, ma che essa non può costare la sopravvivenza del pianeta.

La *green growth* pone ai paesi in via di sviluppo sfide complesse per affrontare i costi dei rischi naturali, della sicurezza ambientale e industriale e la grande imprevedibilità del commercio mondiale. È chiaro che perché più persone possano godere di migliori standard di benessere ed allo stesso tempo promuovere la sostenibilità, è necessaria una sempre maggiore innovazione per ridurre il consumo delle risorse naturali e i danni agli ecosistemi.

Lo sviluppo economico deve essere basato per tutti su un impiego ottimale a lungo termine delle risorse naturali, preservando e valorizzando l'ambiente (il capitale naturale). Molti governi nazionali, e l'Europa, stanno introducendo formalmente il capitale naturale nelle loro contabilità, una pratica che sta cominciando ad essere adottata anche dal settore privato².

In questi anni le iniziative istituzionali in favore della *green economy* sono diventate numerose. Non si contano i progetti sviluppati dalle NGO e da associazioni private. Molte condividono indirizzi e metodi simili. Quasi tutte includono le categorie del benessere umano, l'efficienza e la produttività delle risorse, la trasformazione economica, la qualità ambientale e il capitale naturale, e l'efficacia delle risposte politiche.

¹ UN CSD – RIO+20, 2012, *The future we want*, <https://sustainabledevelopment.un.org/>

² UNESCAP, 2014, *Green growth indicators*,
http://www.unescap.org/sites/default/files/GGI_2014.pdf

Le Nazioni Unite hanno sviluppato un sistema di contabilità ambientale (SEEA)³ che, promosso dalla FAO, dalla World Bank, dall'IMF, dall'OECD ed in corso di adozione da parte di Eurostat⁴ per la Commissione Europea, si avvia a diventare uno standard universale. Hanno inoltre promosso il partenariato PAGE, al fine di dare attuazione al dettato di RIO+20 sulla *green economy*. Cinque agenzie ONU, UNEP, ILO, UNDP, UNIDO e UNITAR forniranno servizi di *green economy* che consentiranno di trasformare in senso *green* le strutture economiche nazionali⁵.

La Banca Mondiale, che ha contribuito allo sviluppo del concetto degli *stock* di capitali come base della ricchezza⁶, ha messo a punto un sistema di calcolo dei flussi di tali capitali sotto forma di un *Adjusted Net Savings*⁷, indirizzato alla sostituzione del PIL che calcola solo i flussi finanziari. Ha inoltre lanciato un programma per calcolare questi *stock* (WAVES)⁸

L'UNEP lancia nel 2009 la proposta di un *Green New Deal* e dà inizio alla stagione della *green economy* con l'omonima iniziativa. Dà origine poi al TEEB, il programma di studio e sviluppo dell'economia degli ecosistemi. Pubblica un suo sistema di indicatori per la *green economy*. In collaborazione con UNU e IHDP⁹, sviluppa per la *green economy* un indice inclusivo della ricchezza che, in applicazione degli insegnamenti del Rapporto Stiglitz del 2009 (cit.), comprende i capitali costruito, umano e naturale, ma non ancora il capitale sociale¹⁰.

L'UNDP sta espandendo e perfezionando il suo tradizionale approccio sullo sviluppo umano (HDI), proponendo un nuovo indice multidimensionale della povertà e della disuguaglianza¹¹.

³ UN, 2014, *System of environmental-economic accounting. Central framework*, unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/SEEA_CF_Final_en.pdf

⁴ Eurostat, 2013, *Implementing SEEA in Europe*, unstats.un.org/unsd/envaccounting/workshops/SEEA_Conf_2013/session_6/eurostat.pdf

⁵ PAGE, Partnership for Action on Green Economy: <http://www.unep.org/greeneconomy/PAGE>

⁶ World Bank, 2011, *The Changing Wealth of Nations: Measuring Sustainable Development for the New Millennium*

⁷ Sviluppato per tutti i paesi delle Nazioni Unite. In controtendenza alla crisi l'Italia è in crescita dal 2010. In: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.ADJ.SVNG.GN.ZS>

⁸ Si veda: World Bank, 2014, *Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services*, WAVES Annual Report 2014

⁹ UNU - *United Nations University*. IHDP - *International Human Dimension Programme on Global Environmental Change*

¹⁰ UNEP et al, 2014, *The inclusive Wealth Report. Measuring Progress toward Sustainability*, Cambridge University Press

¹¹ UNDP, 2014, *Human Development Report 2014. Sustaining Human Progress: Reducing Vulnerabilities and Building Resilience*

L'UNEMG, in preparazione di Rio+20, ha creato un gruppo di lavoro per promuovere la *green economy*¹².

L'Unione Europea ha in corso molte iniziative in favore della *green economy*, a partire dalla Strategia EU 2020 per la quale Eurostat pubblica regolarmente i dati. Il programma *iGrowGreen* fornisce i dati della *green economy* relativi a 27 stati membri coprendo quattro domini: la riforma fiscale *green*, il mercato e la competitività, la promozione della *green growth* e i cambiamenti climatici e la biodiversità¹³.

L'OECD apre il suo programma della *green growth* nel 2011 con il testo di riferimento *Towards a Green Growth* (cit.). Lancia il "*Your Better Life Index*", un indice di misura flessibile e interattivo della qualità della vita, che consente all'utente di inserire i coefficienti di ponderazione, per ottenere un dato che rispecchia la propria visione delle preferenze sociali¹⁴. Pubblica nel 2014 i dati aggiornati degli indicatori della *green growth*¹⁵. Nel luglio del 2015 pubblica il primo rapporto di *assessment* globale della *green growth*¹⁶.

Il *Global Green Growth Institute*, GGGI, con sede a Seoul in Corea, è una piattaforma internazionale che opera prevalentemente nel sud del mondo, promossa dalle grandi istituzioni internazionali per lo sviluppo. In collaborazione con UNEP, OECD e Banca mondiale, i principali promotori del GGGI, è stata creata la *Green Growth Knowledge Platform* (GGKP) cui si deve il primo approccio all'unificazione degli indicatori per la *green economy* a livello mondiale¹⁷.

La *green economy* contro il degrado delle risorse naturali

La definizione universalmente accettata della *green economy* (UNEP) comporta la sostanziale riduzione dei rischi ambientali¹⁸. Nel modello di

¹² UNEMG - United Nations Environment Management Group, 2011, *Working towards a Balanced and Inclusive Green Economy: A United Nations System-wide Perspective*, <http://www.unemg.org/index.php/working-towards-a-balanced-and-inclusive-green-economy-a-united-nations-systemwide-perspective>

¹³ EU EC *iGrowGreen*. In:

http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/igrowgreen/index_en.htm

¹⁴ <http://www.oecdbetterlifeindex.org/it/#/111111111111>

¹⁵ OECD, 2014, *Green Growth Indicators 2014*,

<http://www.oecd.org/greengrowth/greengrowthindicators.htm>

¹⁶ OECD, 2015, *Towards Green Growth?: Tracking Progress*, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264234437-en>

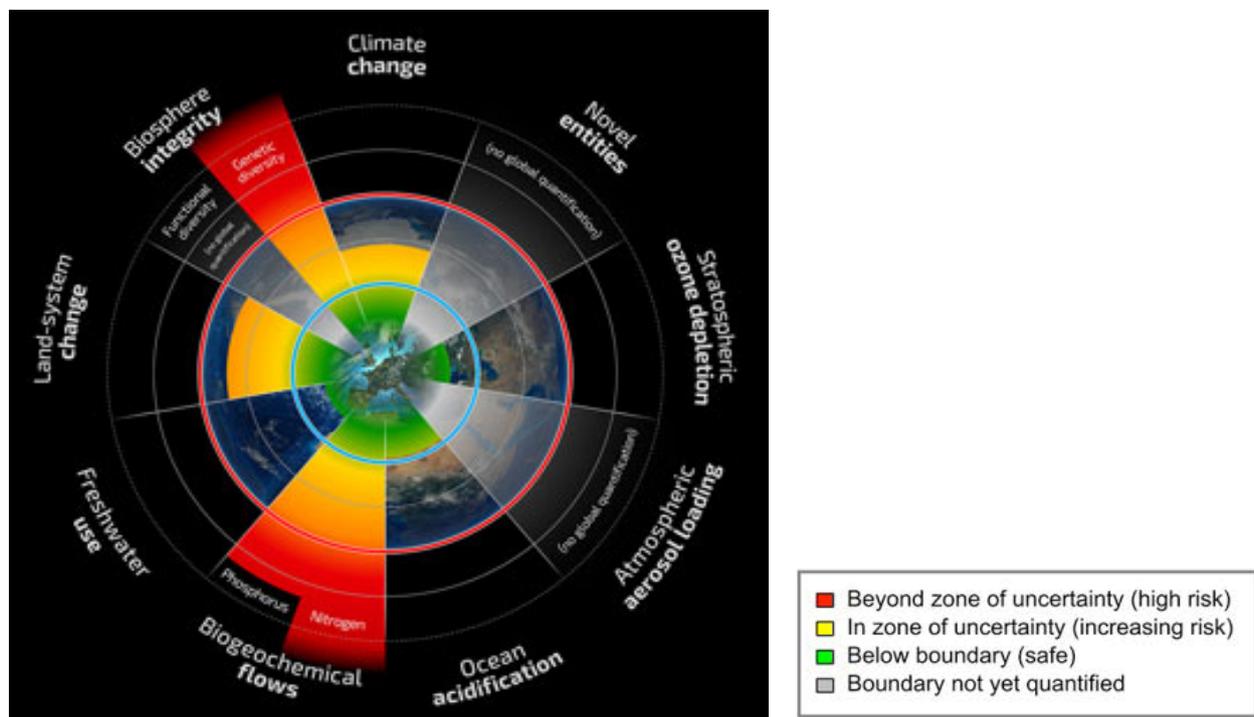
¹⁷ GGKP, 2013, *Moving towards a Common Approach on Green Growth Indicators*; 2nd Annual GGKP Conference in Paris. GGKP ha patrocinato nel 2015 a Venezia la sua terza Conferenza globale sulla riforma fiscale *green*. I *proceedings* sono in: <http://www.greengrowthknowledge.org/event/conference2015>

¹⁸ The green economy is one that results in *improved human well-being and social equity, while significantly reducing environmental risks and ecological scarcities*. In its simplest

capitali della ricchezza tutte le risorse ambientali sono collocate negli *stock* del capitale naturale che eroga all'umanità i servizi ecosistemici come flussi delle risorse naturali. Secondo la stessa UNEP, unico tra tutti gli *stock* mondiali della ricchezza (UNEP, 2014, cit.), il capitale naturale, e quindi lo stato dell'ambiente planetario, si sta impoverendo per effetto dell'eccessivo prelievo di risorse e servizi.

Il quadro dei confini planetari¹⁹ definisce uno spazio di funzionamento sicuro per l'umanità sulla base dei processi biofisici intrinseci che regolano la stabilità del sistema Terra (Fig. 1 e Tab.1). Due tra questi confini, per il *cambiamento climatico* e per l'*integrità della biosfera*, se sostanzialmente e continuamente violati, hanno da soli il potenziale di portare la Terra in un nuovo stato, con una transizione irreversibile dagli esiti imprevedibili.

Figura 1. I nuovi limiti planetari (fonte: Stockholm Resilience Institute, 2015)



Uno studio della World Bank²⁰ mette in luce che vi sarebbe un grave rischio climatico anche restando largamente al di sotto dello sfruttamento totale della disponibilità di combustibili fossili (Fig. 2). Da un'idea di scarsità delle risorse fossili si passa quindi all'ipotesi di lasciare i fossili nel sottosuolo.

expression, a green economy can be thought of as one which is *low carbon, resource efficient and socially inclusive*

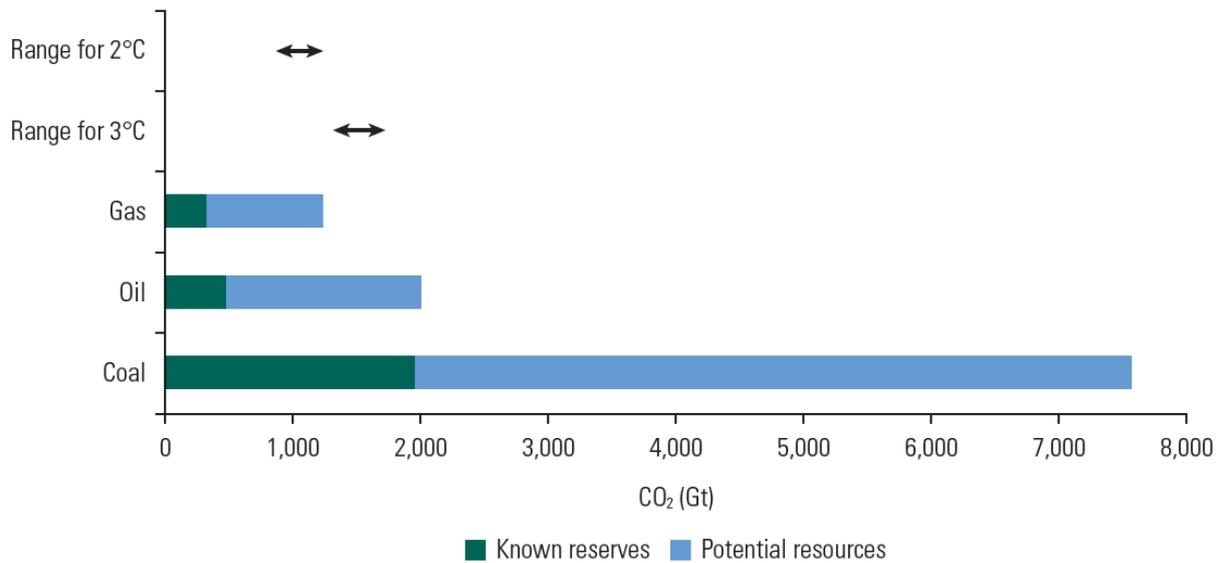
¹⁹ Pubblicati per la prima volta nel 2009, sono state aggiornate nel 2015 con: AA. VV., 2015, *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*

²⁰ World Bank, 2015, *Decarbonizing Development. Three Steps to a Zero-Carbon Future*

Tabella 1. I valori delle variabili di controllo ambientali e i margini delle zone di transizione (fonte: *Stockholm Resilience Institute, cit.*)

Il processo	Le variabili di controllo	Le <i>Planetary boundaries</i>	Stato delle variabili di controllo
Cambiamenti climatici	Concentrazione della CO ₂	350-450 ppm	400 ppm
	Forcing radiativo	1,0 – 1,5 Wm ⁻²	2,3 Wm ⁻²
Integrità della biosfera	Ritmo di estinzione delle specie	10 – 100 estinzioni per milioni di specie-anno (E/MSY)	100-1000 E/MSY
(Non presente nel 2009)	<i>Biodiversity Intactness Index</i>	90 – 30% nei maggiori biomi planetari	84% (Africa)
Ozono stratosferico	Concentrazione (DU)	5 - 10% al di sotto del livello preindustriale di 290 DU	Unica violazione i 200 DU nelle primavere antartiche
Acidificazione degli oceani	Stato di saturazione medio superficiale della concentrazione di ioni carbonatici rispetto all'aragonite	80 – 70% del livello preindustriale	84%
Flussi biogeochimici del fosforo e dell'azoto (unificati nel 2009)	Ciclo del fosforo		
	Flusso negli oceani	11 – 100 Tg/anno	22 Tg/anno
	Flusso dai fertilizzanti nei suoli	6,2 – 11,2 Tg/anno	14 Tg/anno
	Ciclo dell'azoto		
	Fissazione industriale di N	62 -82 Tg/anno	150 Tg/anno
Cambiamenti di uso del suolo	Area forestale rispetto alla copertura originale	75 – 54% nella media	62%
	Area forestale rispetto alla possibile estensione	Tropicali 85 – 60% Temperate 50 – 30% Boreali 85 – 60%	
Uso totale di acqua potabile (nel 2009 estrazione globale)	Prelievo totale della risorsa disponibile	4000-6000 m ³ /anno	2600 m ³ /anno
	Prelievo medio stagionale a livello di bacino fluviale	Secca: 25 – 55% Media: 30 – 60% Alta: 55 -85%	
Aerosol in atmosfera	<i>Aerosol Optical Depth</i> – AOD. È molto variabile, si usa la media del sud asiatico	AOD antropogenico totale 0,25 – 0,50. Per solo assorbimento meno del 10% del totale	0,30 AOD
<i>New entries</i> (nel 2009 livello di inquinamento)	Variabili da definire	Limiti da definire	

Figura 2. Per evitare la crisi climatica e stare entro i + 2-3 °C di aumento medio della temperatura terrestre superficiale, la maggioranza delle riserve fossili deve rimanere nel sottosuolo (fonte: World Bank, 2015, cit.)



Stato ed evoluzione della green economy a livello mondiale

Molti sforzi sono stati fatti per una metodologia comune di *assessment* della *green economy*²¹, su obiettivi comuni compatibili con scelte di politica, tempi ed impegni, differenziate tra i diversi paesi²². I pilastri della GE sono il benessere umano e l'equità sociale e la minimizzazione dei rischi ambientali e delle scarsità ecologiche. Essa comporta l'assegnazione di un prezzo alle esternalità negative, la valorizzazione del capitale naturale per i servizi ecosistemici di lungo periodo che esso fornisce e l'innovazione (di prodotto, di processo, dei modelli di *business* e delle catene del valore)

Le aree di investigazione per la valutazione dello stato e delle tendenze della *green economy* su scala globale, al netto delle specificità dei processi, dei patrimoni e delle culture locali, possono essere riferite ai quattro temi del capitale naturale, della produttività delle risorse, della qualità della vita e delle politiche attive per lo sviluppo sostenibile e la *green economy*. La scelta prevalente è quella di selezionare un numero limitato di variabili e di affidare la comunicazione ad una scelta ancor più ridotta di indicatori guida (*headline*). UNEP, World Bank ed OECD hanno convenuto su uno schema di indicatori guida molto vicino alla proposta originale dell'OECD (Tab. 2).

²¹ GGKP, 2014, *Moving towards a Common Approach on Green Growth Indicators. A Green Growth Knowledge Platform Scoping Paper*

²² World Bank, 2012, *Inclusive Green Growth. The Pathway to Sustainable Development*

Tabella 2. Il set di indicatori *headline* proposto dall'OECD (fonti: OECD, GGKP, cit.)

Proposed Headline Indicator	Definition	Strength	Weakness
Natural asset base			
Index of natural resource use	Aggregated index of the changes in stocks of resources	+ in line with SEEA concepts, will be facilitated by its implementation. + In principle, easy to communicate (index).	- Work in progress - data availability problems to be resolved (pricing, stocks and flows of resources) - discount rate issues can hide away sustainability problems
Change in land use and coverage	land use by category as share of total	+ potential use of satellite imagery, can proxy for biodiversity	- Communication - currently no single index. - Interpretation in light of different levels of development, geography and population density.
Environmental and resource productivity/intensity			
Carbon productivity	GDP/CO2 emitted & Income/CO2 in consumption	+ Widely used and accepted. + Data availability. + Area of major concern and policy relevance.	- Global interactions - displacement/leakage issue (demand side measures can help, but more data issues) - Interpretation (levels of development, resource endowment, industrial structures, substitutability, cyclicity),
Non-energy material productivity	GDP / Domestic Material Consumption & GDP/Raw Material Consumption	+ Policy-maker interest. + Presentation (index) + RMC can account for materials embedded in trade.	- Currently environmentally meaningless aggregation (by tonnes of materials, regardless of scarcity or env. effects). - Problems of interpretation due to cyclicity, substitutability, development. - data availability
"Green" MFP measure	MFP adjusted for natural resource inputs and env. "bads"	+ Promising way to incorporate the omitted environmental aspects into looking at productivity/efficiency.	- Questions on interpretation and direct policy relevance (as in traditional MFP). - Data availability problems to be resolved (pricing, stocks and flows of inputs and outputs). - Work in progress.
Environmental quality of life			
Population exposure to air pollution	Share of population exposed to health-threatening levels of PM _{2.5}	+ Area of key concern and policy relevance for GG/GE and wellbeing. + Country coverage & comparability (satellite image data). + Easily interpretable thresholds.	- Questions on updating (satellite image data). - coverage and comparability (monitoring station data) - cannot distinguish natural causes from human-activity related causes.
Policies and opportunities			
Indicator of environmental policies	Placeholder - not yet selected	+ Increasing amount of data on policies available.	- Data collection on comparative policies (ongoing) is a challenge.

Il contesto socio-economico della crescita

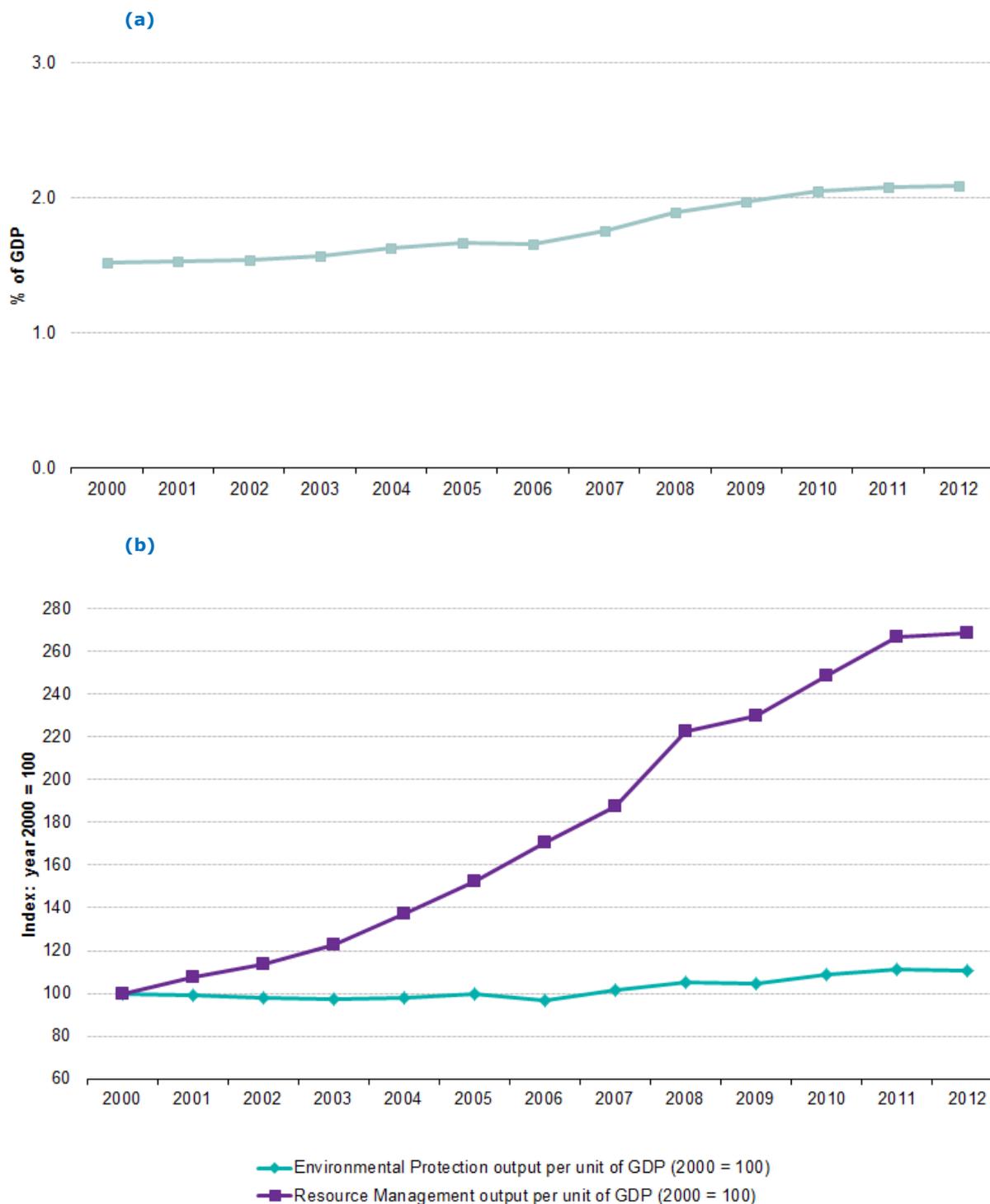
La transizione verso la *green economy* ha per protagonisti i settori *core green* dell'economia e una frazione crescente delle imprese *go green*, che ne adottano progressivamente i principi. Il settore di attività *core green* – EGSS²³ –, e l'occupazione da esso generata (*green jobs*) si sono dimostrati capaci di una espansione continua, anche in periodo di crisi (Fig. 3). Secondo le stime Eurostat, in EU 28 la produzione di EGS per unità di PIL è

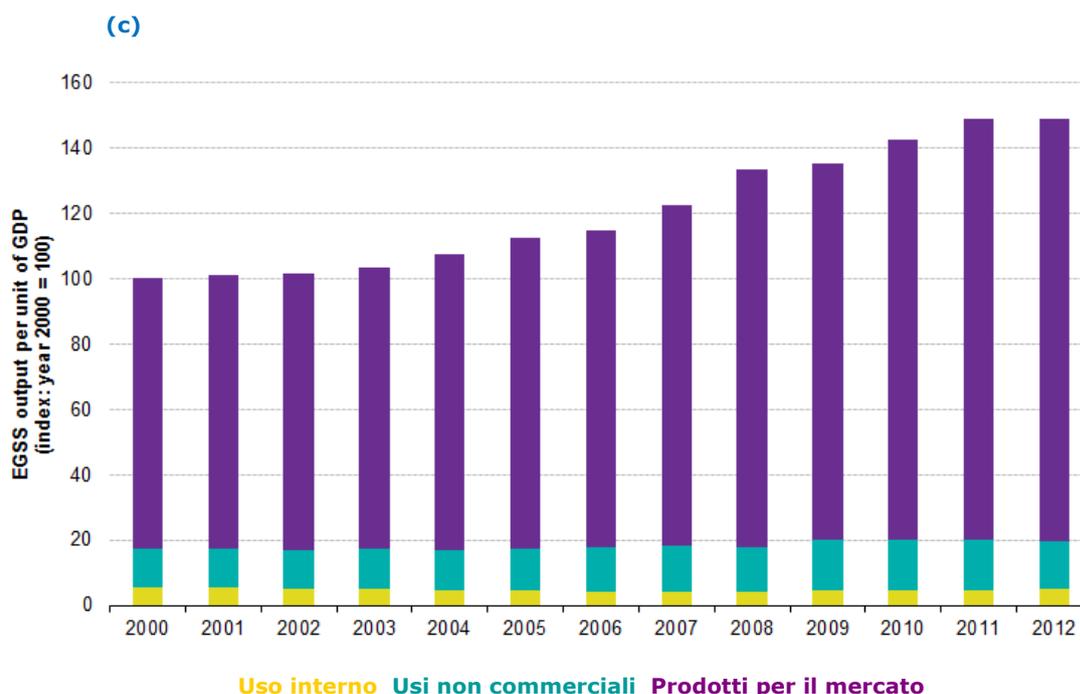
²³ Secondo la UN DESA gli aggregati e gli indicatori chiave del settore *core green* EGS sono:

- Il valore aggiunto generato dall'EGSS espresso in percentuale del PIL
- L'occupazione nell'EGSS espresso in percentuale dell'occupazione totale
- Le esportazioni di beni e servizi ambientali in percentuale della produzione di beni e servizi ambientali
- Il commercio (esportazioni, importazioni) di beni e servizi ambientali, come percentuale del commercio totale
- La percentuale di imprese che producono beni e servizi ambientali per l'economia
- Il livello degli investimenti nell'EGSS e la sua evoluzione nel tempo

creciuta più del 50% negli ultimi dieci anni e i *green job* del settore EGS hanno raggiunto i 4 milioni di unità equivalenti a tempo pieno già nel 2014.

Figura 3. Dinamica europea dell'EGSS. Produzione totale (a), pro capite in numeri indice(b) e per tipo (c) (fonte: Eurostat)





Il parametro principe della crescita è l'aggregato dei flussi monetari, il PIL, che è peraltro oggetto di critiche giustificate, per la sua incapacità di interpretare la qualità ambientale e sociale dello sviluppo. Il GGKP (cit.) suggerisce pertanto che lo stato della macroeconomia venga valutato attraverso i parametri del mercato del lavoro, le misure dell'equità e dell'inclusione sociale e una serie di elementi capaci di valutare il benessere oggettivo e soggettivo come l'accesso ai servizi, all'istruzione, ai trasporti, ai servizi sanitari etc.

È in atto un crescente movimento negli ultimi anni per andare "oltre il PIL" verso misure che possano dare un quadro più completo della sostenibilità e di qualità della crescita²⁴. La stasi del PIL è il sinonimo comune della crisi, ma si noti che in Europa invece il reddito disponibile - il reddito personale diminuito delle tasse - è rimasto stabile (Fig. 4).

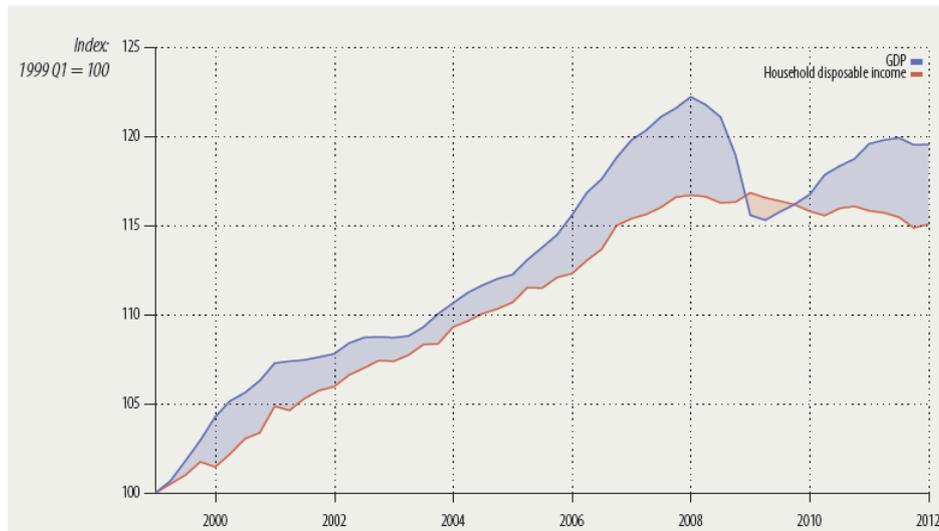
L'indicatore macroeconomico più accreditato è oggi quello della Banca Mondiale. Si tratta dell'indice degli investimenti reali o netti rettificati (ANS - *Adjusted Net Savings*). L'ANS valuta i cambiamenti della ricchezza attraverso l'importo che viene annualmente destinato agli investimenti, piuttosto che attraverso i livelli di consumo²⁵ (Fig. 5). Si calcola la quota lorda degli investimenti e si applica una serie di regole per correggerla, calcolando il deprezzamento del capitale costruito (macchine, infrastrutture,

²⁴ I riferimenti essenziali sono i già citati Stiglitz, Sen e Fitoussi, 2009; World Bank, 2011, *The Changing Wealth of Nations*; OECD, *Better Life Initiative*; UE, *Beyond the GDP*

²⁵ Si ricordi una delle definizioni correnti di PIL = Consumi + investimenti + esportazioni - importazioni. Gli ultimi due termini sono nulli per il PIL globale

edifici), aggiungendo le spese per l'istruzione, conteggiando l'esaurimento delle risorse naturali e le perdite future scontate causate dalle emissioni di CO₂ e dai danni per la salute umana delle emissioni di particolato PM₁₀. Gli ANS, se negativi indicano che la ricchezza è in declino, se positivi segnalano un percorso virtuoso ma con la implicita compensazione per sostituzione delle diverse componenti della ricchezza che può nascondere il degrado del capitale naturale.

Figura 4. PIL e reddito disponibile in Europa (fonte: UNDP, HDI 2014, cit.)



Un filone di lavoro in materia di contabilità degli *stock* della ricchezza inclusiva, sulla base è stato intrapreso sotto la guida dell'UNEP²⁶. Il primo Rapporto del 2012 dimostra che il capitale naturale è in degrado in tutto il mondo sviluppato (ma non in Italia). Il Rapporto 2014 dà copertura a 140 paesi pari al 96% della popolazione mondiale e al 99% del PIL globale. Non è ancora stato sviluppato un metodo di calcolo per il capitale sociale e la *governance*, *stock* che la Banca mondiale chiama del *capitale intangibile* e che incide per il 50-80% della ricchezza totale.

Uno sforzo parallelo è in corso da 25 anni per sviluppare una metodologia statistica capace di espandere il bilancio nazionale includendo il capitale naturale nel sistema dei conti nazionali (SNA). Il risultato è il già citato Sistema di Contabilità Ambientale e Economica (SEEA²⁷), che, dopo diverse revisioni, ha raggiunto ora il livello di standard statistico internazionale, promosso dalla Commissione Europea, FAO, IMF, OECD, UN, e dalla World Bank.

²⁶ UNEP et al., 2012 e 2014, *Inclusive Wealth Report* (cit.)

²⁷ Si veda: <https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seea.asp>

Alcune componenti dei servizi ecosistemici del capitale naturale e dei danni ambientali non appaiono esplicitamente nei conti della ricchezza, anche se molti di questi servizi sono già compresi nel valore dei terreni. Ad esempio, il valore degli impollinatori naturali o delle acque sotterranee è incorporato nel valore dei terreni agricoli. Ma possono mancare altri servizi ecosistemici, come i valori estetici e culturali o la protezione contro i pericoli naturali forniti da ecosistemi come le zone umide, le barriere coralline o le mangrovie.

Figura 5. Andamento mondiale ed europeo del PIL in US\$ pro capite (a) e dell'ANS in % del PIL (b) (fonte: World Bank)

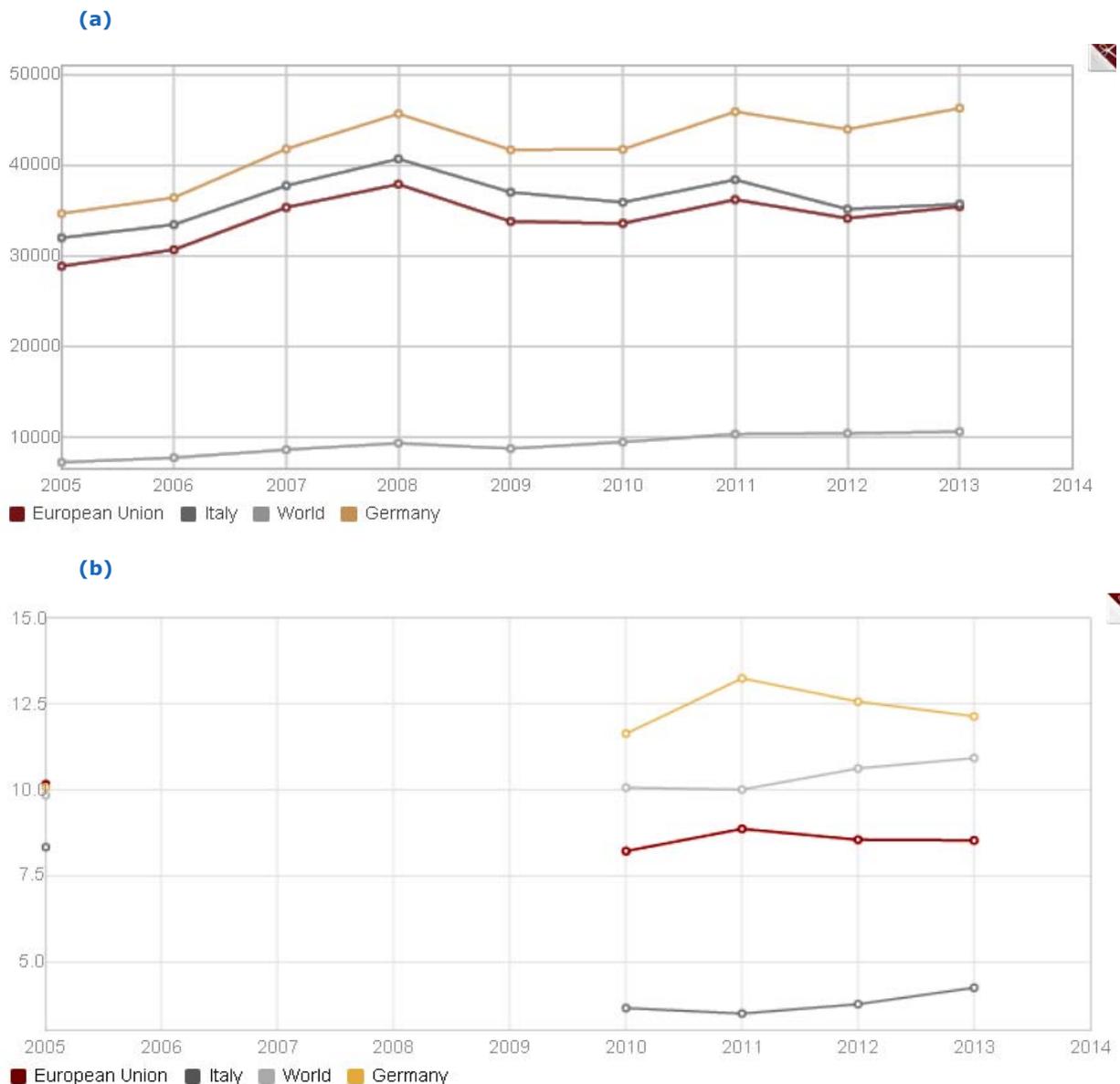
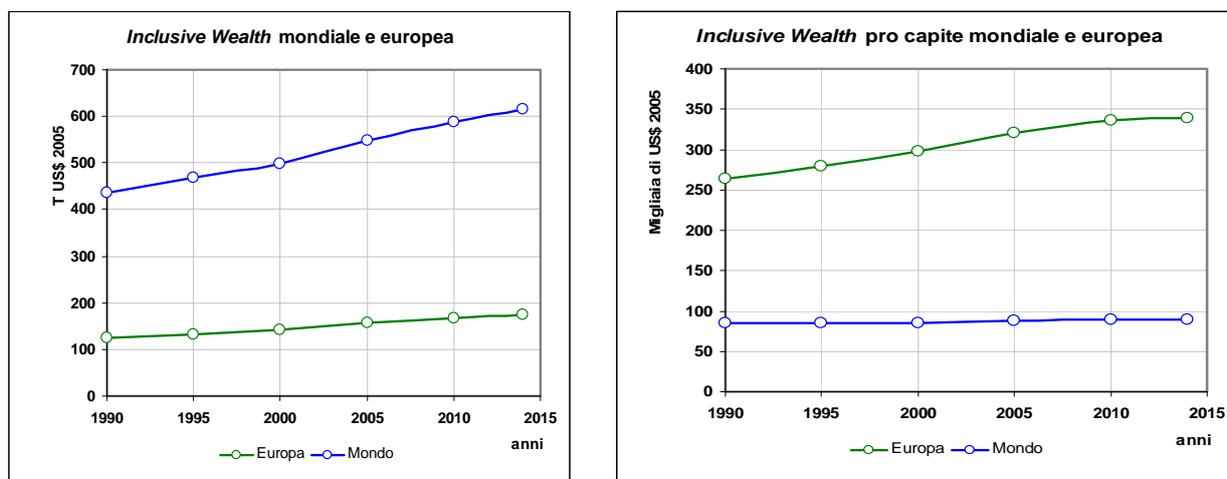


Figura 6. Andamento mondiale ed europeo (sx) della ricchezza inclusiva totale e (dx) della ricchezza inclusiva pro capite (fonte: UNEP, 2014, elab. Susdef)



Clima, energie rinnovabili e produttività delle risorse

La crisi climatica è il banco di prova della *green economy*. Gli elementi di tale crisi sono ben noti dopo la pubblicazione del V Rapporto di *assessment* concluso nel 2014 dall'IPCC²⁸. Le variabili guida dello stato del clima sono la concentrazione in atmosfera dei gas serra e i relativi forzanti radiativi. L'una e gli altri sono in crescita costante e risponderanno alle misure di mitigazione della *green economy* con tempi anche secolari. Si preferisce esaminare la principale forzante climatica antropogenica che sono le emissioni GHG. La fig.7 dà il quadro esatto delle emissioni di origine energetica, crescenti ma, nel 2014, eguali all'anno precedente. Si tratta del primo effetto della massiccia applicazione delle tecnologie low-carbon in tutto il mondo ed in particolare in Cina, dove alcune vecchie centrali a carbone sono state spente.

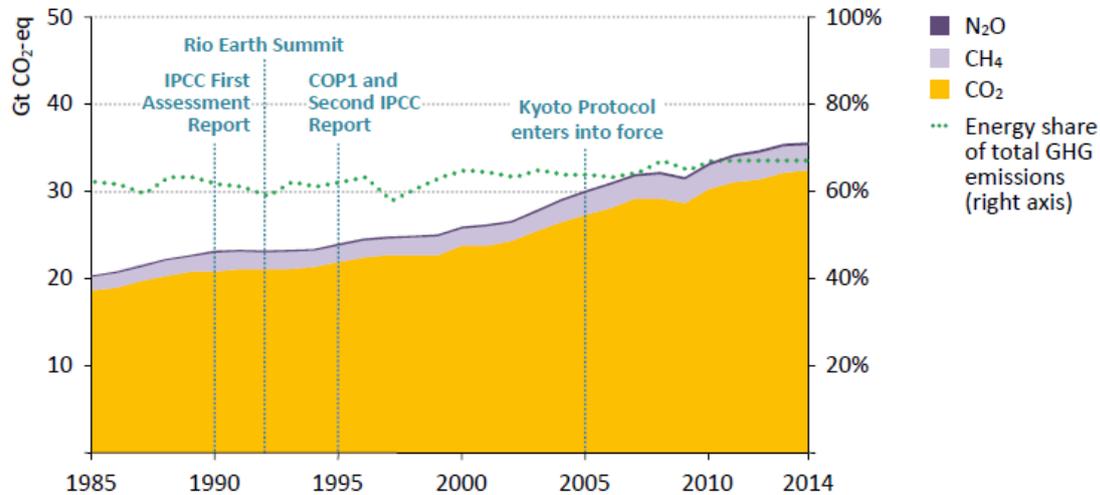
Le emissioni globali sono del 30% circa superiori e crescono storicamente poco meno (linea tratteggiata).

Senza discussione l'opzione di mitigazione principale è la diffusione mondiale delle energie rinnovabili, spinta da politiche ad hoc, incentivi, piani strategici come EU 2020 e 2030. La domanda globale di energia al 2013 è di 13.579 con una quota di energia rinnovabile al consumo del 13% (18% al 2030 – OECD, cit.). L'energia elettrica, globalmente consumata per 23.234 TWh passa, negli stessi anni, dal 21 al 37%. Le nuove installazioni

²⁸ IPCC, 2014, V Climate assessment Report, AR5 in: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/>

elettriche (Fig. 8) sono rinnovabili per il 50% circa degli impianti, con percentuali in rapida crescita.

Figura 7. Emissioni antropogeniche globali di origine energetica e % del totale
(fonti: IEA²⁹ e EC/PBL)



Notes: CO₂ = carbon dioxide, CH₄ = methane, N₂O = nitrous oxide. CH₄ has a global warming potential of 28 to 30 times that of CO₂, while the global warming potential of N₂O is 265 higher than that of CO₂.

L'efficienza climatica dei processi produttivi e gli effetti della *green economy* su di essa, si evidenzia nel confronto degli andamenti dell'intensità carbonica del PIL e del suo inverso, la produttività carbonica. La Fig.9 mostra come gli stati dello sviluppo tecnologico e dell'ecoinnovazione per una economia *low-carbon* siano ben diversi tra i paesi europei OECD, la EU 28 e la media mondiale. È il segno del lavoro da fare in termini di trasferimento di tecnologie e di erogazione di investimenti per il recupero di un *gap* così netto, per il quale esistono tutte le possibilità, e che apporterebbe grande beneficio alla lotta mondiale ai cambiamenti climatici.

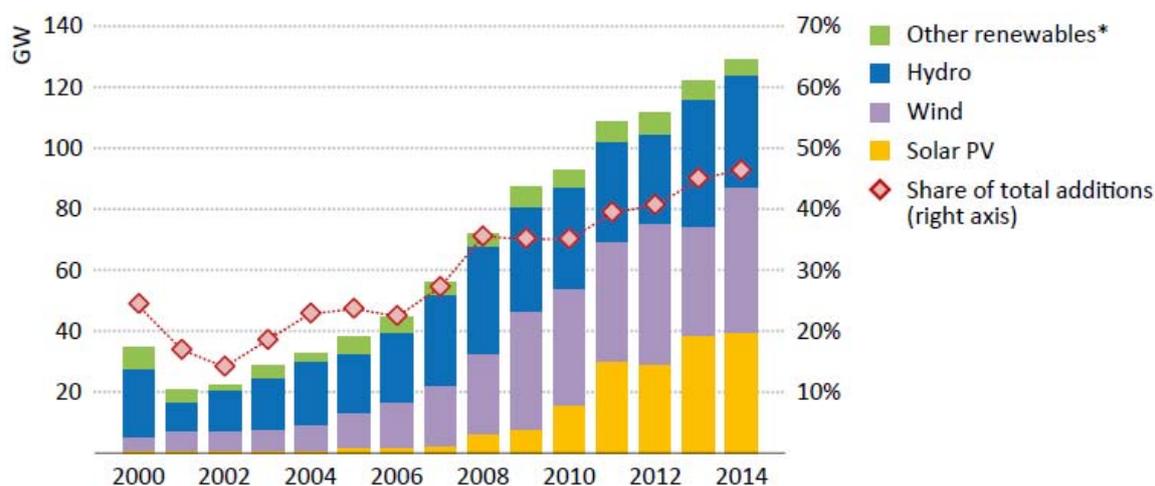
La scarsità delle risorse naturali è l'altro grande limite allo sviluppo. Le risorse naturali sono indispensabili per la vita. Parte di esse sono rinnovabili, cioè si rigenerano con i cicli naturali se gli ecosistemi sono conservati. Un'altra parte, come le risorse minerarie non è rinnovabile. Le materie prime possono essere sostituite con altre materie prime mediante l'innovazione tecnologica, ma la scarsità può rimanere.

I concetti di produttività e il suo opposto, l'intensità delle risorse naturali, hanno lo scopo di valutare se la crescita o la produzione dei consumi si ottengono con una minor quantità di risorse naturali, con meno inquinamento e con una dipendenza inferiore dai servizi ambientali. Non ci sono limiti entropici al recupero della materia, quindi un'*economia circolare*

²⁹ OECD IEA, 2015, *Energy and climate change*, World Energy Outlook Special Report

può assicurare una durata più lunga degli *stock*. I limiti stanno però nei costi delle tecnologie di recupero e nell'eventuale ulteriore domanda di energia e di consumi per il ben noto effetto *rebound*³⁰.

Figura 8. Nuove installazioni elettriche rinnovabili in % del totale (fonte: IEA, WEO, cit.)



* Includes geothermal, marine, bioenergy and concentrating solar power.

La scarsità delle risorse, anche a fronte di una domanda crescente, si riflette nell'instabilità dei prezzi di mercato delle risorse alimentari e delle materie prime (Fig. 10 - 11). I parametri chiave dell'efficienza dell'uso delle risorse sono la produttività dei materiali non-energetici, l'efficienza energetica, l'uso dell'acqua, l'intensità dei rifiuti, l'intensità dei nutrienti dell'agricoltura, etc.

La valutazione della produttività richiede cautela, perché i miglioramenti possono provenire da sostituzione con altre risorse e nascondere l'utilizzo crescente di risorse naturali altrettanto scarse. Nel caso di beni ambientali globali, come il clima, eventuali miglioramenti locali assicurati da fenomeni come il *carbon leakage*, aumentano la produttività locale del carbonio senza in realtà alcun progresso a livello globale rispetto né alcun vantaggio per la *green economy*.

Le valutazioni basate sulla produzione possono essere utilmente complementate analizzando i consumi. Prendiamo il caso dell'esportazione delle emissioni di CO₂ (*carbon leakage*). La produzione cattura la quantità totale di CO₂ emessa durante i processi di produzione rispetto al valore aggiunto prodotto, mentre le misure basate sulla domanda catturano l'impronta carbonica - la CO₂ incorporata nei consumi interni finali, tenendo

³⁰ Ronchi, 2015, *Circular Economy*, Hi-Tech Ambiente, Milano, 10 giugno 2015

conto degli effetti del commercio internazionale – in relazione al reddito. Qui, il contesto è fondamentale. Se le merci sono prodotte con tecnologie a maggiore intensità di CO₂, ed esportate, i conti carbonici del paese ricevente ne beneficiano, non però la *green economy* globale. Tuttavia non è sempre così, basti pensare al caso di lavorazioni ad alto consumo d'acqua che, se delocalizzate fuori da paesi a maggiore *stress* idrico, possono favorire un'economia globale ambientalmente più vantaggiosa.

Figura 9. Produttività carbonica (fonte: OECD, EUROSTAT, 2014, cit. con elab. Susdef)

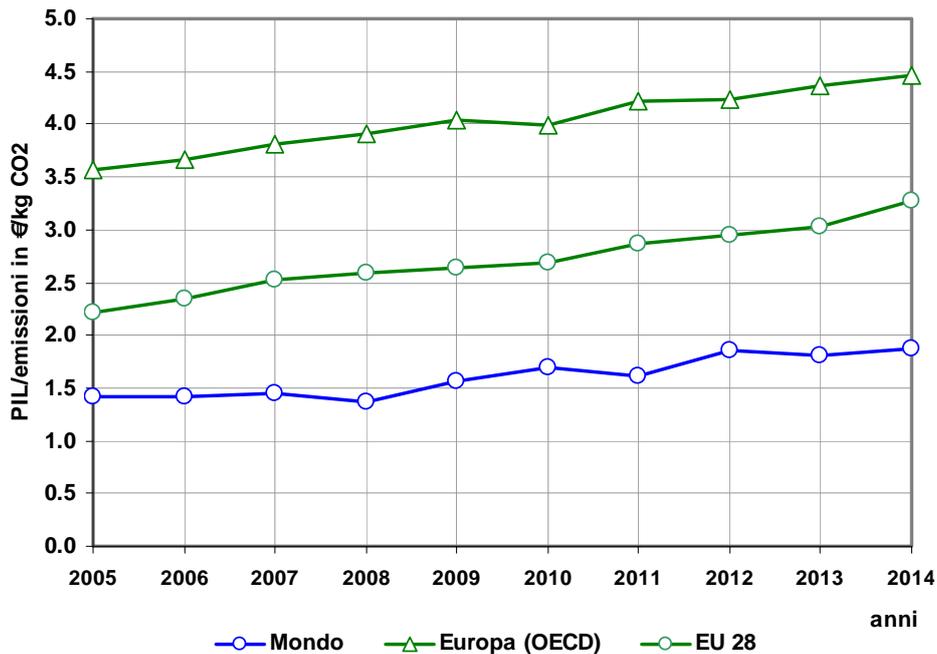


Figura 10. Aumento dei prezzi alimentari nel nuovo secolo

(fonte: FAO, 2014 da UNDP, cit.)

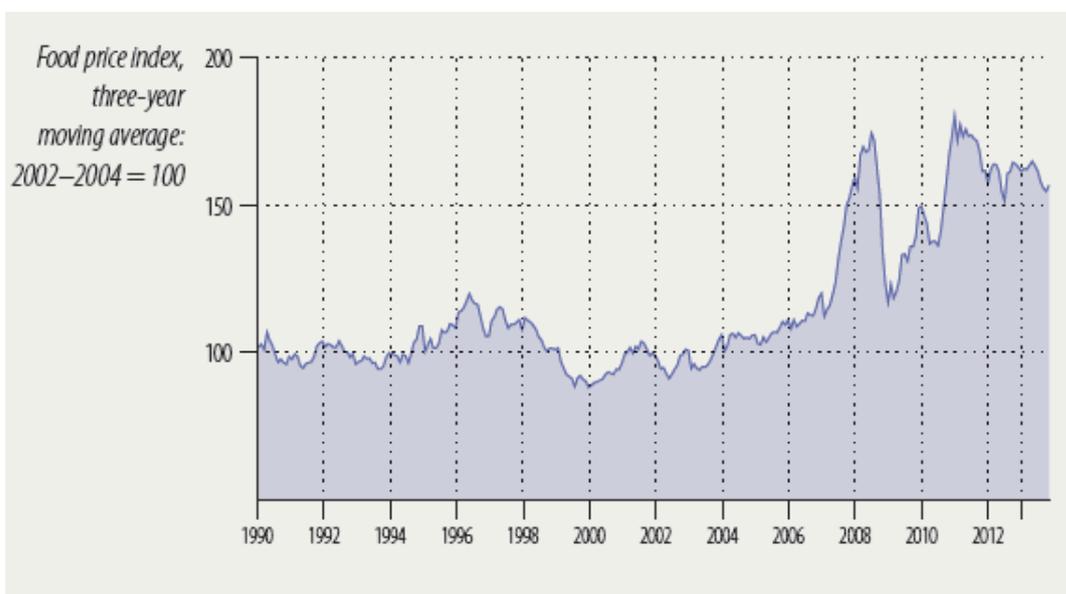
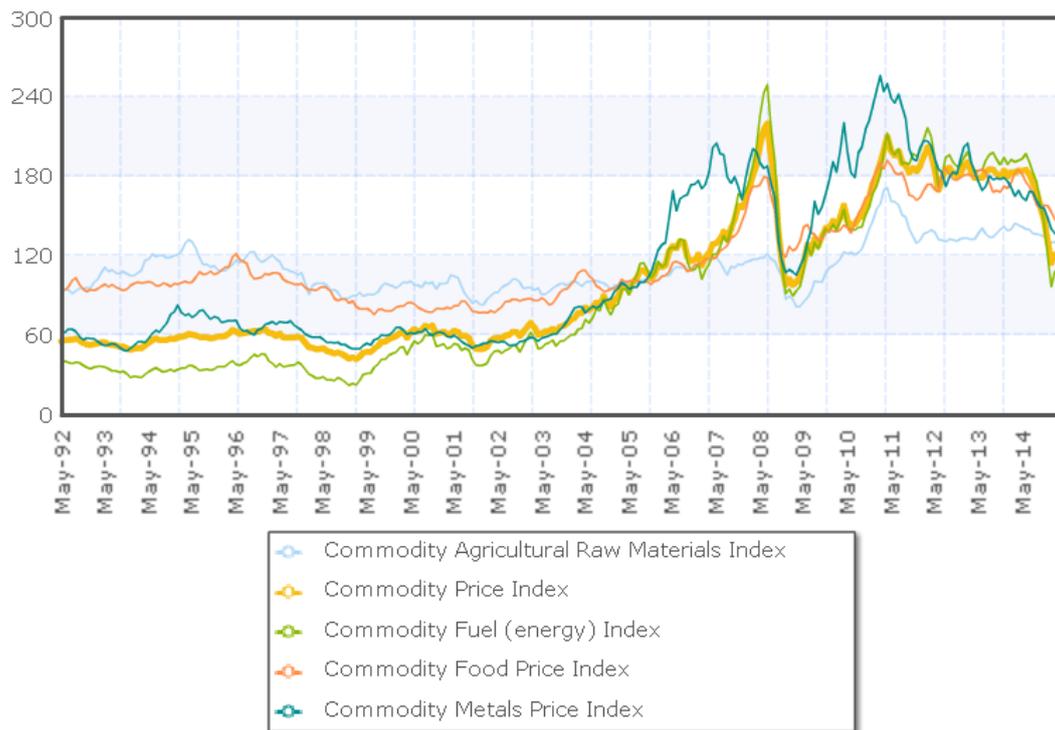
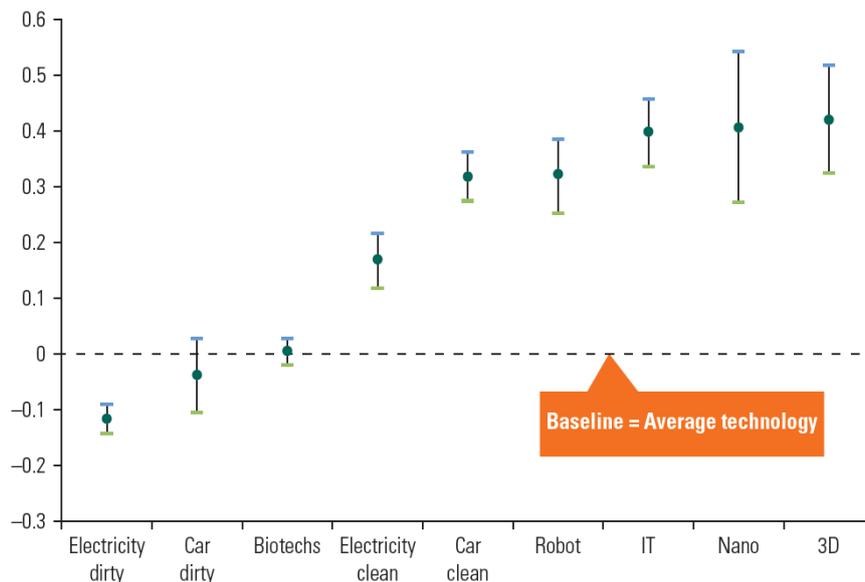


Figura 11. Indici generali dei prezzi delle risorse (2005=100) (fonte: *indexmundi*)



La chiave dei miglioramenti dell'efficienza è l'*ecoinnovazione* (Fig. 12), che è un fattore chiave della produttività delle risorse. Per lo più si usano *proxy*, come tipicamente sono i dati sui brevetti (fig. 13).

Figura 12. L'innovazione green produce molta più conoscenza dell'innovazione brown³¹ (fonte: *World Bank, 2015, cit.*)



³¹ La World Bank misura i vantaggi dell'innovazione dal numero dei brevetti registrati in più rispetto alle biotecnologie che hanno una produzione di conoscenza pari alla media

Gli indicatori di produttività dei materiali, almeno per il momento, si basano su una semplice aggregazione in peso della materia e potrebbero non riflettere i diversi livelli di scarsità, né gli effetti ambientali dei diversi materiali. Gli indicatori di produttività, che si basano su un rapporto con il PIL, non danno informazioni sul disaccoppiamento assoluto né sui limiti ambientali violati per effetto di un aumento significativo di rischi causati dalla crescita (Fig. 14).

Figura 13. L'ecoinnovazione tecnologica in Europa e nel mondo: i brevetti green
(fonte: OECD 2014, cit.)

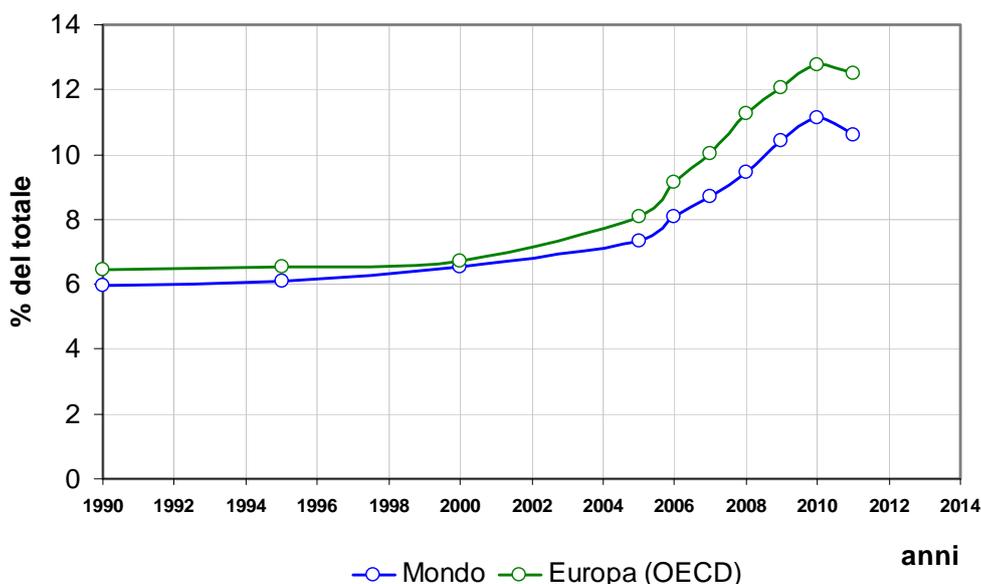
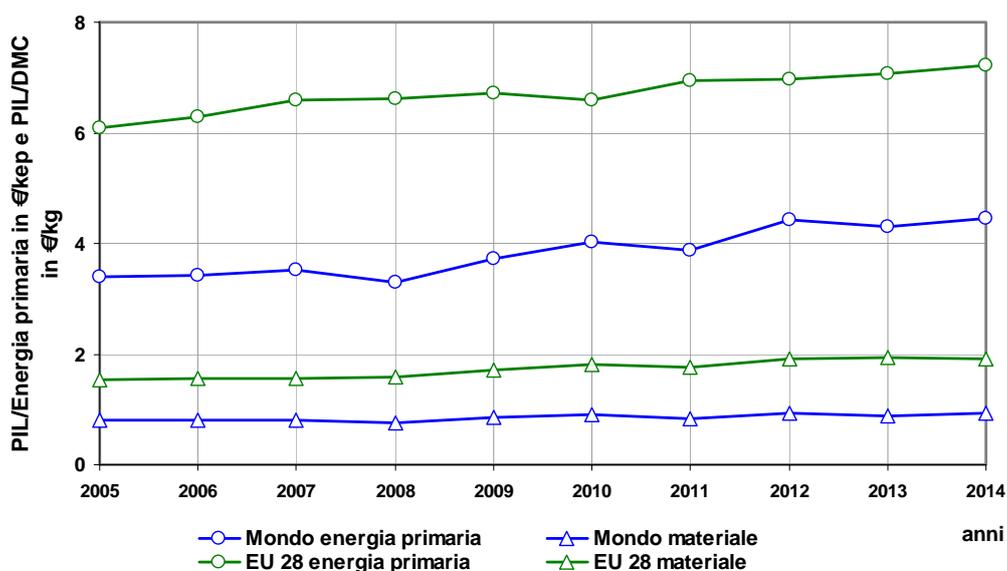


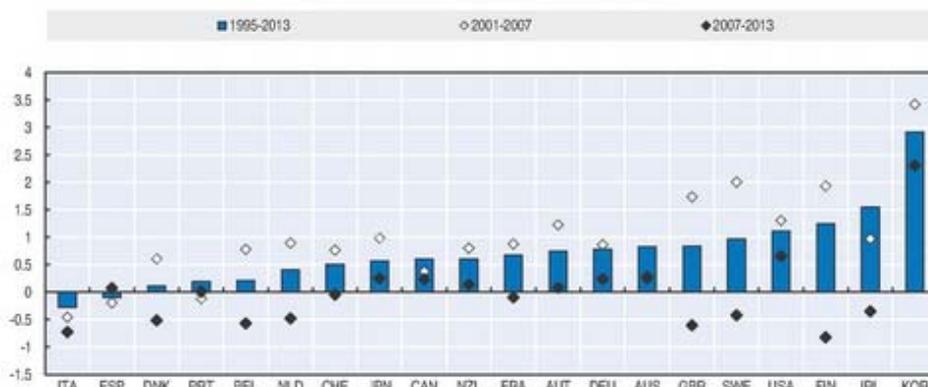
Figura 14. Produttività energetica e materiale
(fonti: UN, OECD, World Bank, elab. Susdef)



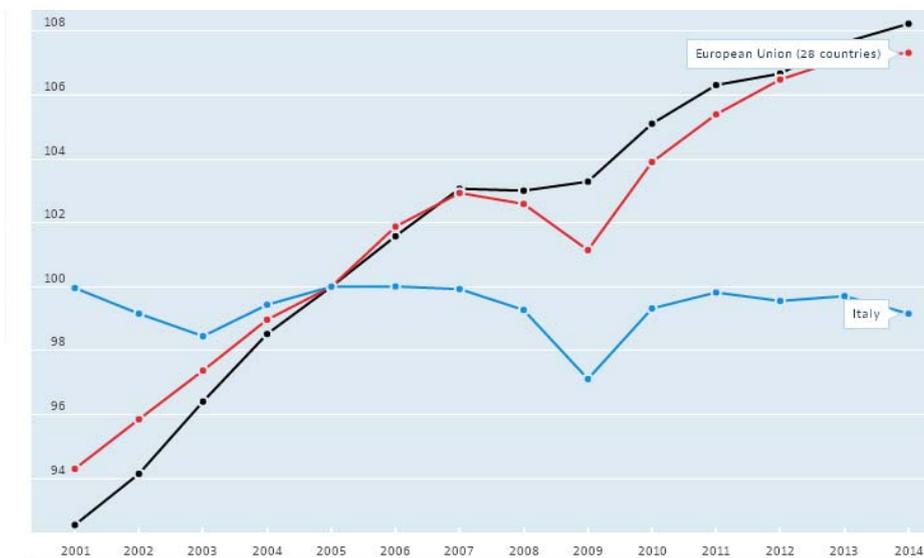
Una valutazione attendibile dello sviluppo della *green economy* richiede, secondo l'OECD, di andare oltre le misure singolari di produttività derivando una misura di produttività multifattoriale (MFP) corretta mediante

l'inserimento dell'utilizzo dei servizi ambientali e delle risorse naturali, che di solito non sono considerati nella contabilità corrente della crescita. Per ora il dato non è disponibile, ma l'OECD pubblica nel 2015 una MFP solo per capitale e lavoro (Fig. 15 a), che non è quanto richiesto per gli indicatori di *green growth*³². La produttività del lavoro è inoltre un concetto assai critico per la *green economy* che riteniamo debba essere valutato in valori assoluti e non in *trend* (numeri indice). In questa luce il dato è che nel 2012 Italia e OECD (media) sono a 46,7 e l'area dell'euro è a 52,9 US\$/ora lavorata.

Figura 15. Indici di produttività (a) multifattoriale, e (b) del solo lavoro, con OECD (linea nera) a confronto con Italia ed Europa (fonte: OECD, 2015, cit.)
(a)



(b)



Il capitale naturale

La costruzione del quadro globale del capitale naturale è ancora in corso e molti sono i casi di dati mancanti o incerti. La verifica dello stato del

³² OECD, 2015, *OECD Compendium of Productivity Indicators*

capitale naturale di base, di gran lunga la componente della ricchezza globale più in pericolo, può contribuire ad evitare o ridurre al minimo i rischi di un modello di sviluppo che comporta tendenze insostenibili per la crescita e per il benessere, identificando le minacce potenziali che sorgono dal depauperamento dei beni naturali. L'attività di monitoraggio deve controllare tanto il livello degli *stock* dei beni ambientali rinnovabili (biodiversità delle specie, degli habitat, e del patrimonio genetico, foreste, acqua potabile, uso dei suoli, *stock* ittici etc.) quanto il volume e la qualità dei flussi dei servizi ecosistemici da essi erogati. Ad essi va aggiunto l'inventario della disponibilità e dell'accessibilità degli *stock* di risorse naturali non rinnovabili, in particolare, le risorse minerarie, tra cui metalli, minerali industriali e i vettori energetici fossili. Il recente Rapporto dell'UNEP 2014 sulla ricchezza inclusiva fornisce per la prima volta il calcolo del capitale naturale per gran parte dei paesi e per l'Italia.

L'UNEP considera come elementi di calcolo le risorse naturali non rinnovabili del suolo e del sottosuolo, lo stato dell'atmosfera ed un numero rilevante di servizi ecosistemici. È importante rinnovare l'osservazione che in Italia il valore del capitale naturale è crescente, in controtendenza con l'andamento globale e quello europeo (Fig. 16 - 17). Le Fig 18, 19 e 20 danno i principali elementi del capitale naturale e del suo sfruttamento: i flussi materiali e l'uso del suolo in Europa e nel mondo.

Figura 16. Lo stock del capitale naturale in Europa e nel mondo: un indice chiave della green economy (fonte: UNEP, elab. Susdef)

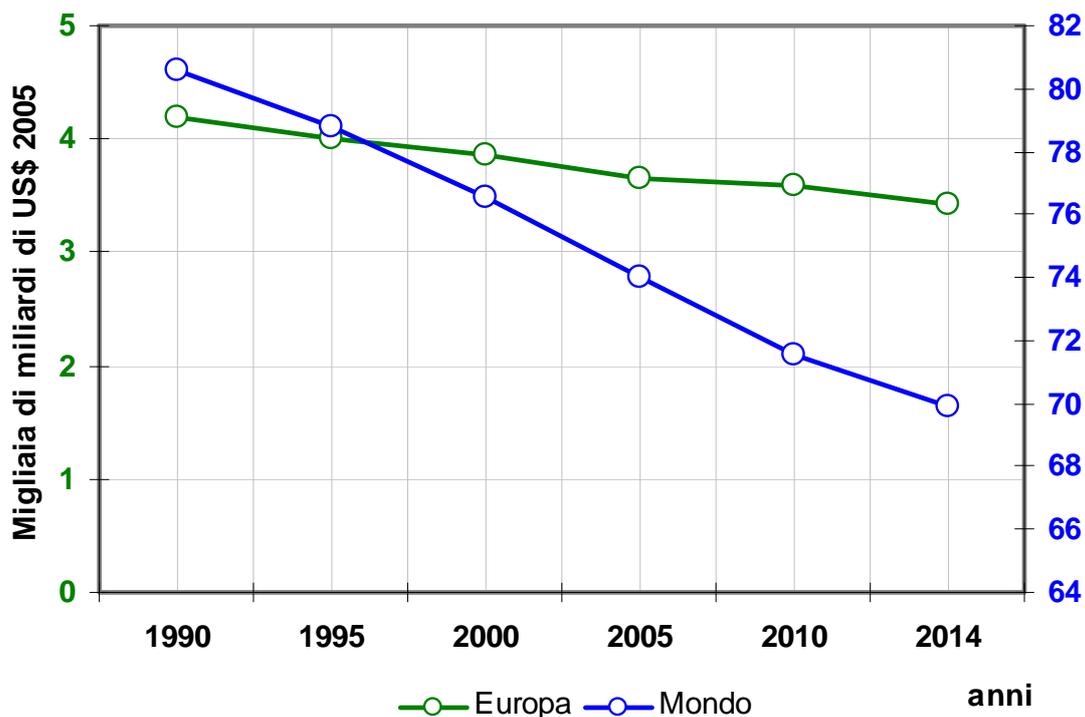


Figura 17. Percentuale del capitale naturale sulla ricchezza totale nei vari paesi
(UNEP, 2014, cit.)

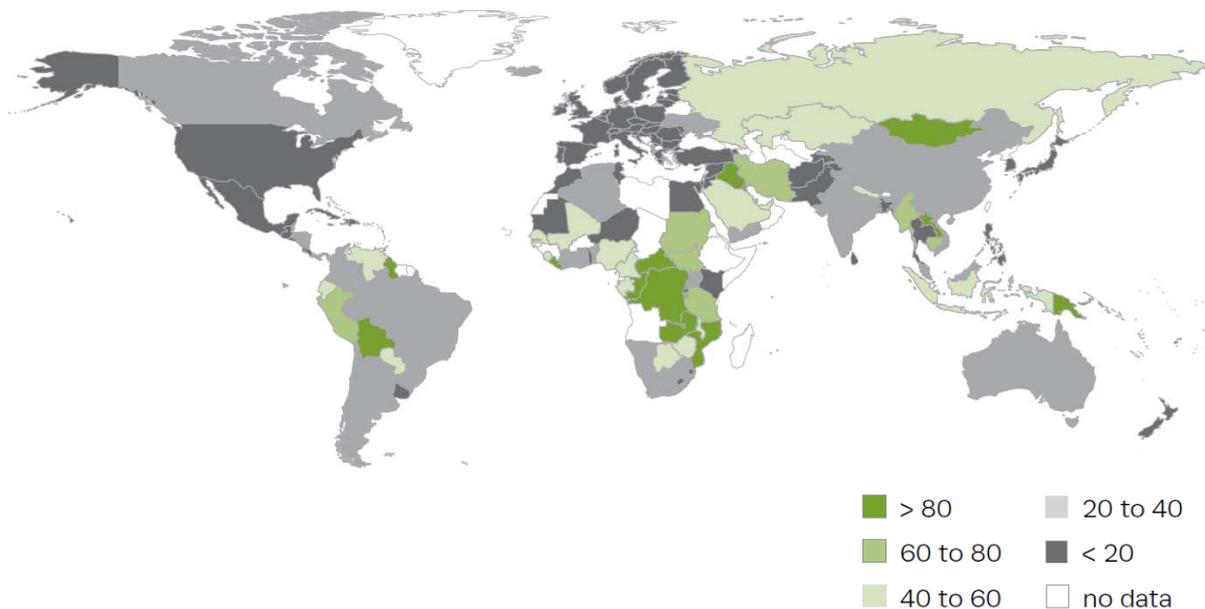


Figura 18. Flussi materiali in Europa e nel mondo – DMC - in Gt/anno
(Includono biomasse, combustibili fossili, minerali industriali e da costruzione, metalli e legname da costruzione (fonte: OECD, Eurostat, 2015,. elab. Susdef)

Flusso annuale di materia - DMC - in Europa e nel mondo

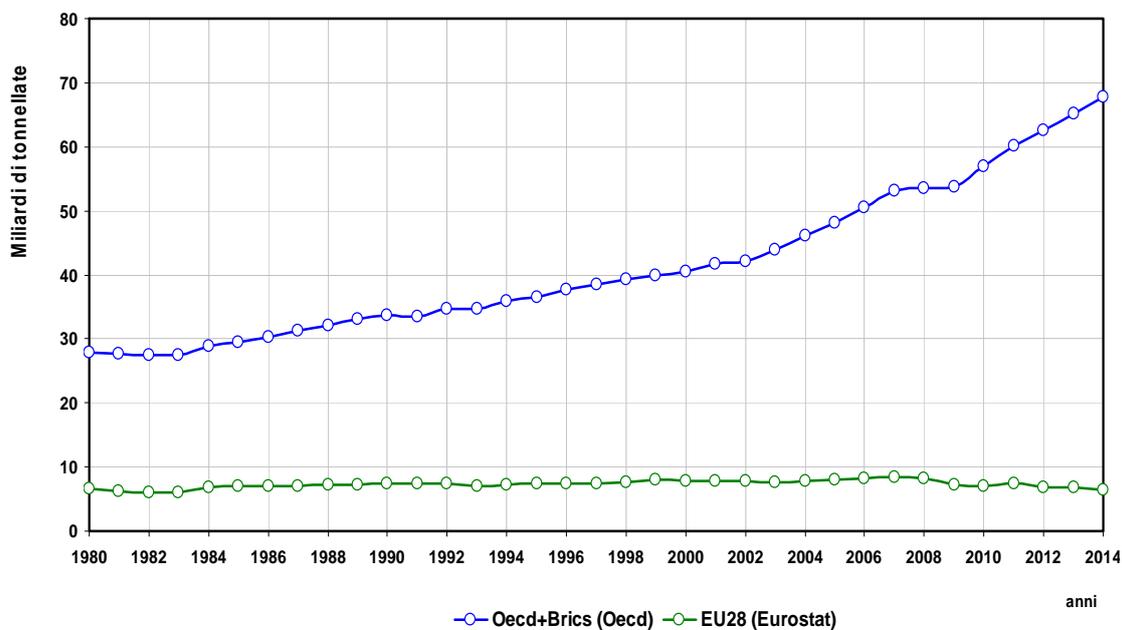


Figura 19. Uso del suolo in Europa (fonte: OECD, 2014, cit. elab. Susdef)

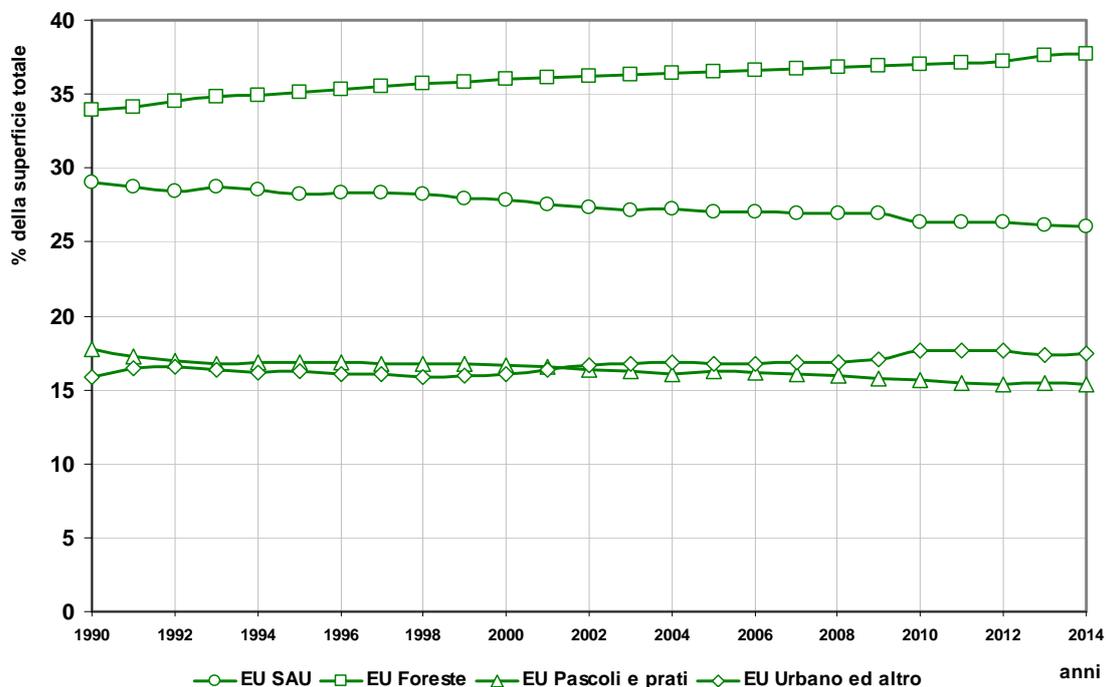
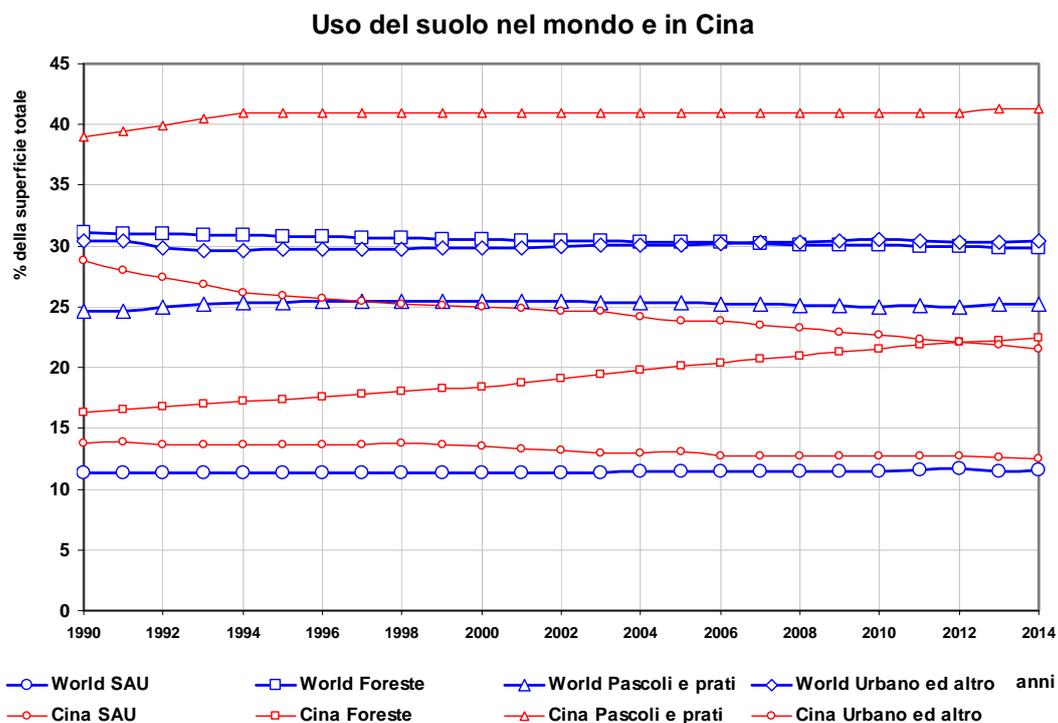


Figura 20. Uso del suolo nel mondo con i dati della Cina per confronto
(fonte: OECD, 2014, cit., elab. Susdef)



La qualità ambientale della crescita

Le condizioni ambientali influenzano la salute e il benessere delle persone, e il degrado ambientale può essere sia la causa che la conseguenza di modelli di sviluppo non sostenibili. Esse possono avere effetti negativi economici e sociali, dai costi sanitari potenzialmente associati ad una produttività del lavoro inferiore, ad una produzione agricola ridotta, a funzioni dell'ecosistema deteriorate e ad una qualità della vita inferiore. Gli aspetti del degrado ambientale sono numerosi e interdipendenti e coinvolgono la sicurezza per l'ambiente e i servizi ecosistemici - acqua potabile, servizi igienico-sanitari e la natura stessa. L'esposizione all'inquinamento atmosferico, l'inquinamento delle acque, le sostanze pericolose, il rumore, le trasformazioni dei cicli idrogeologici, la perdita di biodiversità e le catastrofi naturali colpiscono la salute degli ecosistemi e danneggiano la proprietà e la vita delle persone.

La qualità ambientale è un parametro multifattoriale fortemente variabile in funzione del tempo e del territorio. L'andamento delle emissioni inquinanti in Europa con i dati del più recente aggiornamento dell'EEA³³ sono in Fig. 21: gli effetti positivi dello sviluppo sono evidenti, ma è proprio l'indicatore guida che l'OECD suggerisce, il particolato, a mostrare una sostanziale invariabilità. Poco meno persistente è l'ammoniaca.

La Fig. 22 dà il *trend* per il particolato PM10 e PM2,5 nei centri urbani in Europa. I dati a livello mondiale per il particolato sono disomogenei e rendono difficile il confronto con i dati europei, ma sono concordemente critici per il particolato negli aggregati urbani ed industriali. A livello globale il WHO ha elaborato il carico per la salute umana dell'inquinamento dell'aria nel primo decennio del secolo (Fig. 23).

La World Bank ha pubblicato i dati del *trend* 1990-2010 della concentrazione media di PM2,5 per le popolazioni urbane: da 28 a 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in media mondiale, da 49 a 73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per la Cina e da 26 a 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'area dell'euro.

³³ EEA, 2015, *Emissions of the main air pollutants in Europe (CSI 040/APE 010)* - Assessment published Jun 2015. Scaricato da: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/main-anthropogenic-air-pollutant-emissions/assessment>

Figura 21. Emissioni di inquinanti in aria: totali per l'Europa (fonte: EEA, 2015)

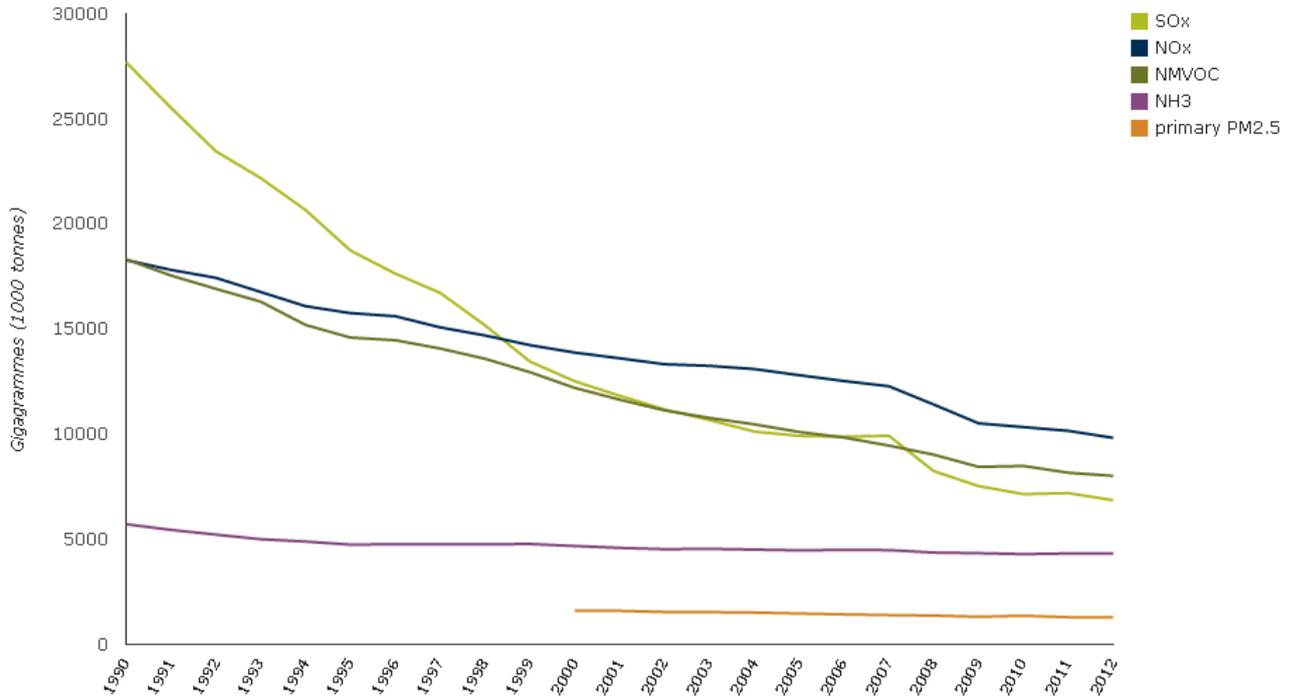


Figura 22. Trend delle concentrazioni urbane di particolato e superamenti della soglia dei 50 µg/m³ per più di 35 gg. all'anno in Europa (fonte: Eurostat)

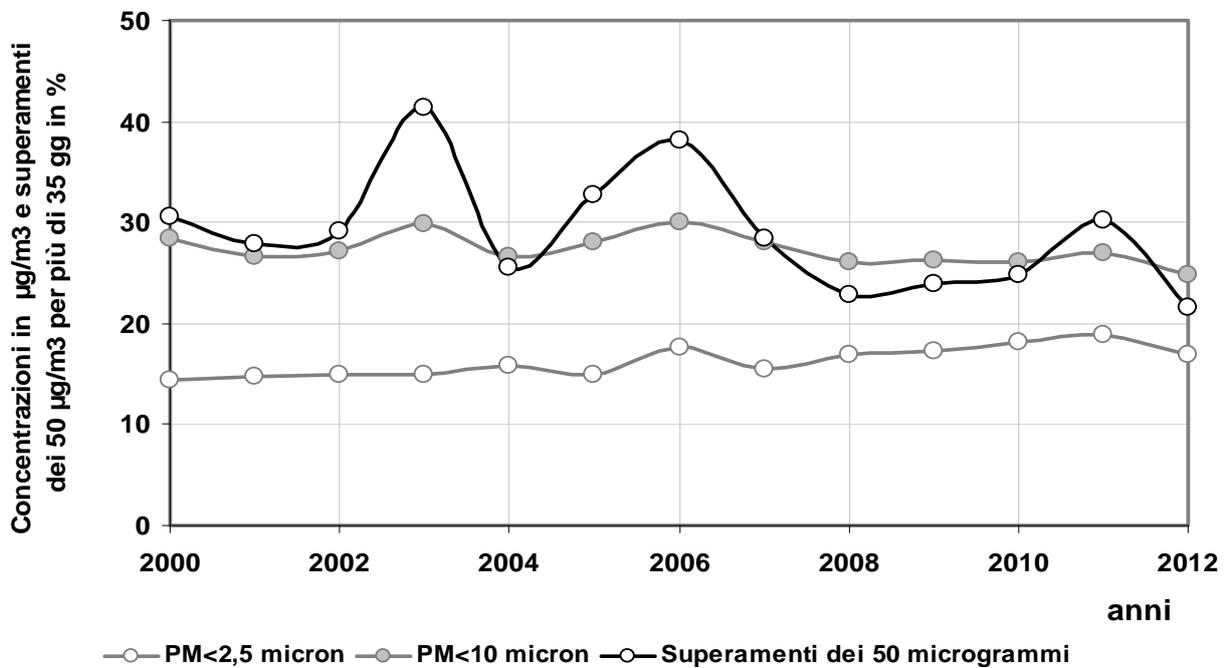
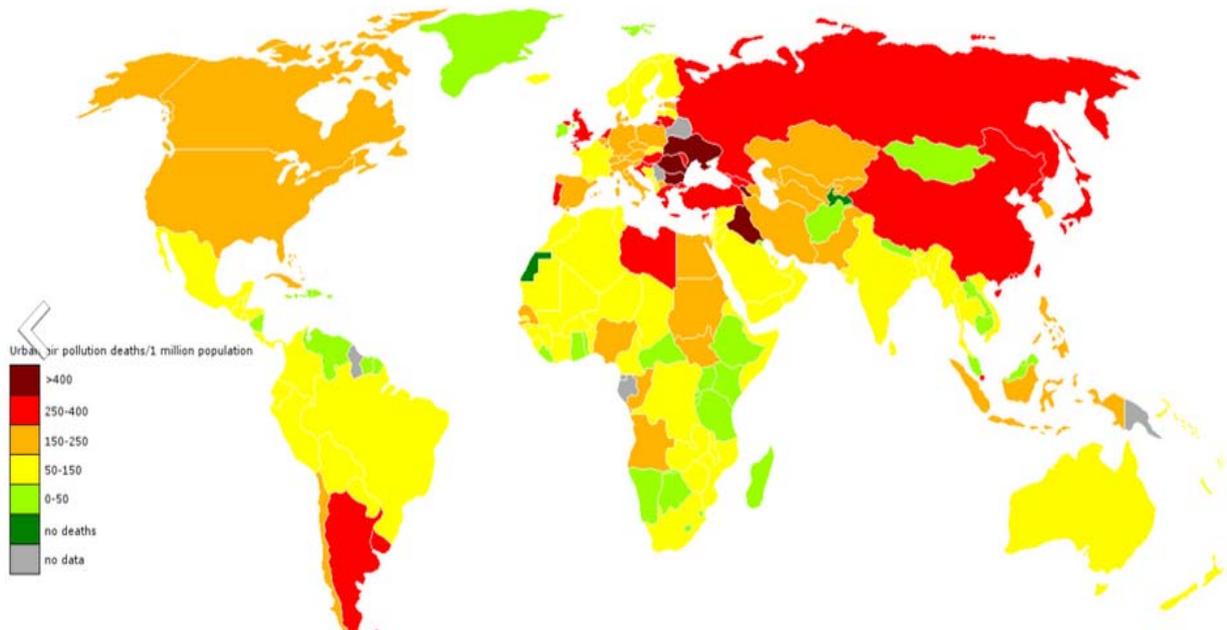


Figura 23. Perdite in vite umane per effetto dell'inquinamento dell'aria nelle città in unità per milione per anno (fonte: WHO³⁴)



La strumentazione politica della *green economy*

Le politiche abilitanti in favore della *green economy* da parte dei governi e delle istituzioni sovranazionali non sono sufficienti senza scelte di politica industriale guidate da una visione a lungo termine dello sviluppo. La *short list* di Tab. 3 è un primo tentativo di definizione di un possibile strumentazione. UNEP e OECD sono particolarmente impegnati nella elaborazione di linee guida per le politiche di *green economy* e nella valutazione della loro efficacia³⁵.

Se è difficile enucleare una lista ristretta di fattori abilitanti, ancor di più lo è la valutazione della efficacia delle politiche. Poiché le politiche dovrebbero precedere e favorire il cambiamento, le attività di *assessment* basate sull'analisi dello stato e delle tendenze a medio-lungo termine della *green economy*, possono servire soltanto ad apportare correzioni ad un sistema di *governance* che deve preesistere. L'incertezza del quadro ha probabilmente consigliato l'OECD a non selezionare per ora un parametro guida per le politiche, ma solo a segnalarne la necessità (Tab.2, ultima riga).

³⁴ www.who.int/heli/risks/urban/en/webuapmap.2.jpg

³⁵ GGGI, 2015, *A Guide to Innovation System Analysis for Green Growth*

Tabella 3. Alcuni parametri di qualificazione delle politiche per la *green economy*
(fonte: GGKP, cit.)

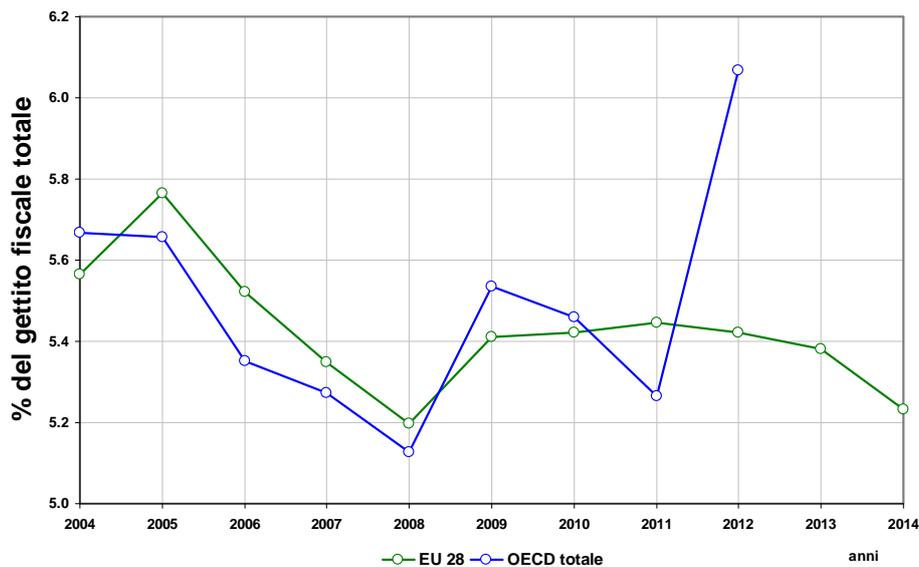
Sintesi condivisa in sede GGKP	
Politiche per l'occupazione	Investimenti nella formazione per i <i>green job</i> . Numero di persone formate.
Strumenti	Tassazione ecologica sostitutiva. Prezzi dell'energia e quota delle imposte sui prezzi degli usi finali. Tariffazione dell'acqua con recupero dei costi. Investimenti in favore dell'ambiente. Eliminazione dei sussidi per i combustibili fossili, l'agricoltura, l'acqua e la pesca. Tassazione dei carburanti fossili. Incentivazione delle energie rinnovabili.
Cooperazione internazionale	Flussi finanziari internazionali rilevanti per la <i>green economy</i> - ODA, finanziamento del mercato del carbonio, <i>Green Climate Fund</i> , <i>Foreign Direct Investments</i>

Non minore è l'importanza degli organismi sovranazionali. Il recente G7 del giugno 2015, in Germania nel Castello di Elmau, ha sorpreso non poco gli osservatori con almeno due affermazioni "forti" in favore della *green economy*³⁶. La prima riguarda l'impegno ad eliminare i combustibili fossili nel corso di questo secolo ed abbattere due terzi delle emissioni rispetto al 2010 entro il 2050 nonché il pieno sostegno ad un nuovo Patto sul Clima a Parigi. La seconda riguarda l'impegno a rendere trasparenti e sostenibili le catene del valore per il sistema industriale globale, a promuovere i diritti dei lavoratori e buone condizioni di lavoro per buone attività.

Di seguito vengono mostrati gli andamenti della tassazione ecologica (Fig. 24) e dei sussidi ai combustibili fossili (Fig. 25). I dati mondiali per la tassazione ecologica non sono disponibili e quindi mettiamo a confronto i paesi OECD con l'Europa. Nonostante la forte dipendenza delle due serie storiche il dato 2012 mette in luce una brusca impennata della tassazione per i paesi OECD a fronte di un dato europeo declinante.

³⁶ G7, 2015, *Leaders Declaration*, G7 Summit 7-8 June 2015, Schloss Elmau, Ge. in: <http://www.mofa.go.jp/files/000084020.pdf>

Figura 24. La tassazione ecologica in Europa e nel mondo (fonti: OECD, Eurostat)



Un recente Rapporto dell'IMF¹ risulta prezioso per definire la questione dei sussidi ambientalmente perversi, in particolare quelli ai combustibili fossili. L'IMF parla di sussidi *pre-tax* quando imprese e famiglie pagano meno del costo di fornitura dell'energia. I sussidi *post-tax* sorgono quando il prezzo pagato dai consumatori è al di sotto del costo dell'energia più un'adeguata imposta "pigouviana"³⁷, che riflette il danno ambientale associato al consumo di energia.

I sussidi ai consumatori *post-tax* sono in genere molto più alti, principalmente per effetto dei grandi costi ambientali generati. Ci sono anche sovvenzioni ai produttori, dati ad esempio, attraverso l'accesso agevolato alle materie prime, il trattamento fiscale privilegiato o trasferimenti di bilancio diretti, anche se queste voci sono in genere molto minori dei sussidi ai consumatori (OECD, cit.).

Politiche per la *green economy* altrettanto determinanti quanto quelle pubbliche sono le politiche di impresa, che si manifestano con scelte efficienti per energia e materiali, un sostanziale cambiamento dei *business plan* e una diversa politica degli investimenti e dei rapporti con gli *stakeholder*. Decisive sono in particolare le politiche delle imprese *go-green*³⁸ ma non è semplice valutare queste trasformazioni attraverso i dati statistici, ancora molto preliminari. Alcune *proxy* danno un segnale sulla

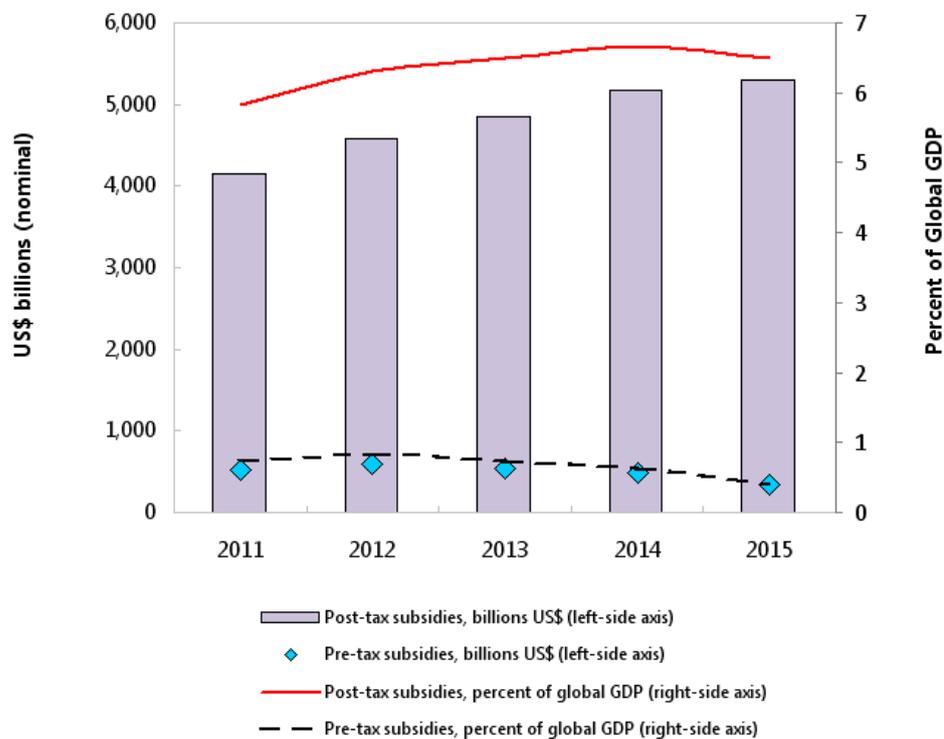
³⁷ World Bank, 2015, *Fossil Fuel Subsidies Approaches and Valuation*, Policy Research Working Paper 7220, Energy and Extractives Global Practice Group, WPS7220

³⁸ A questi temi è dedicato gran parte del III Rapporto della Fondazione sulla *green economy*: Ronchi, Federico, Morabito, Barberio, 2014, *Le imprese della green economy. La via maestra per uscire dalla crisi*, Ed. Ambiente, Milano

trasformazione *green*, in particolare gli investimenti nelle tecnologie *green* nei paesi in via di sviluppo (Fig. 26), che sembrano risentire in parte degli effetti della recente crisi e la rapida diffusione dei *green bond* (Fig. 27).

Figura 25. I sussidi globali per l'energia (a) e per vettore energetico (b)
(fonte: IMF, cit)

(a)



(b)

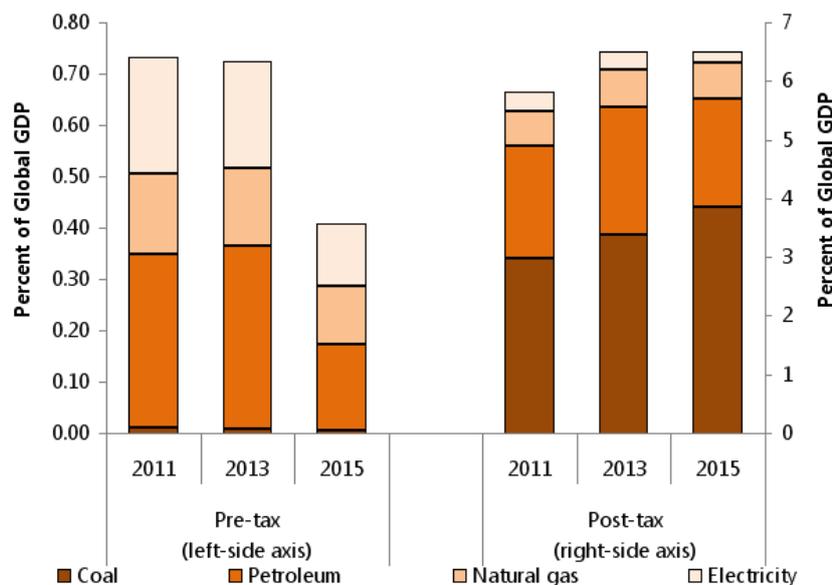
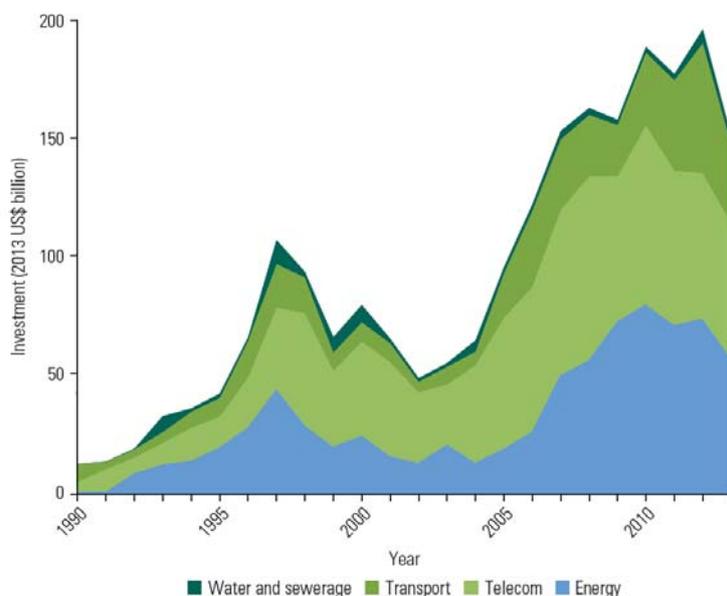
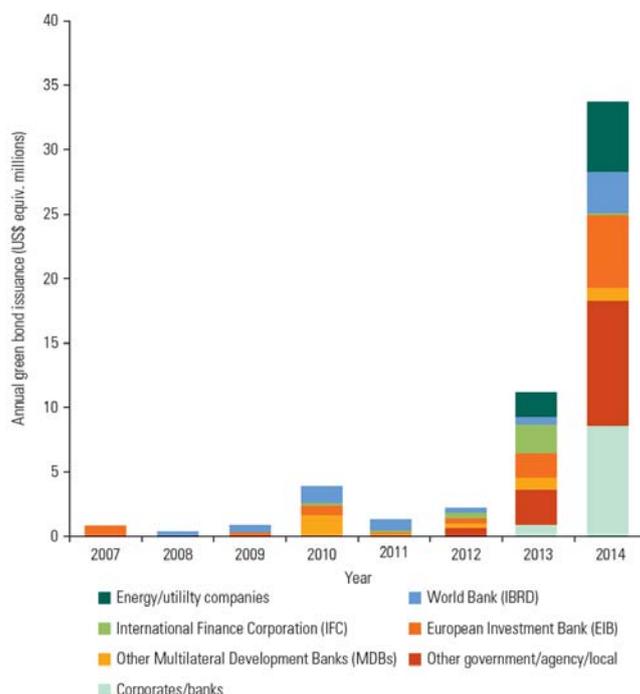


Figura 26. La rapida crescita degli investimenti green nei PVS nel primo decennio
(fonte: World Bank³⁹)



Anche nel mercato italiano si è registrata nel 2014 la prima emissione *green bond* (Hera emette un *bond* decennale per complessivi 500 M€ - a fronte di ordini per 1,7 G€, destinata a finanziare progetti nell'ambito della lotta al cambiamento climatico, della riduzione delle emissioni, della qualità nella depurazione delle acque e nel ciclo dei rifiuti).

Figura 27. Rapida crescita delle emissioni di *green bond* (fonte: World Bank IBRD, 2015)



³⁹ World Bank, , *Private participation in infrastructure database*, in: <http://PPI.worldbank.org>

La penetrazione della *green economy* nelle politiche nazionali: risultati e prospettive

Ad oltre quattro anni dal lancio delle principali strategie per la *green economy* e a due dal Summit di Rio+20, che ha indicato come le principali strade da battere per lo sviluppo sostenibile siano la *green economy*, l'abbattimento della povertà ed una nuova *governance*, è ora di trarre alcune conclusioni, ancorché provvisorie. Lo fa l'OECD con la pubblicazione di un suo rapporto di *assessment* del programma della *green growth*⁴⁰, che fa il bilancio della penetrazione della *green economy* nei paesi sviluppati.

Per una transizione verso la *green economy*, i governi devono porre le sfide ambientali al centro dell'elaborazione delle politiche economiche. Molti paesi hanno cominciato ad attuare misure per dare un prezzo all'inquinamento e fornire incentivi per un uso efficiente delle risorse, ma nessuno in maniera sistematica. Circa un terzo dei Paesi OECD e un certo numero di economie collegate hanno adottato il sistema degli indicatori OECD per valutare e monitorare i progressi verso una *green economy*, pur nella difficoltà di ottenere dati su periodi di tempo sufficienti a consentire una valutazione efficace delle politiche.

Il primo obiettivo è vincere la sfida del **cambiamento climatico**. I governi devono mandare segnali di mercato coerenti che il costo delle emissioni dei gas serra aumenterà progressivamente - altrimenti le aziende avranno poco interesse ad abbandonare i combustibili fossili. I meccanismi espliciti di *carbon-pricing* mettono un prezzo su ogni tonnellata di carbonio emessa con un approccio *cap&trade* e lo scambio di permessi di emissione, con una *carbon tax* o con entrambi. Sono in genere i mezzi più redditizi per creare forti incentivi economici e per minimizzare il costo degli obiettivi di mitigazione. Nel 2014 sono 40 i paesi e 20 le amministrazioni territoriali che hanno messo un prezzo esplicito sul carbonio per un totale di 6 GtCO_{2eq} pari a circa il 12% delle emissioni annuali globali di gas serra. Cina e Stati Uniti hanno sistemi che operano a livello sub-nazionale. I prezzi del carbonio sono però per ora insufficienti per incentivare le tecnologie *low-carbon* o per influenzare in modo significativo il comportamento dei consumatori. Ci sono però ostacoli di natura economica e sociale da superare. I governi fanno fatica a garantire che i meccanismi di tariffazione siano sufficientemente aggressivi per ridurre le emissioni, aumentando i prezzi e limitando la fornitura di permessi di emissione, per il timore dei possibili impatti sulla

⁴⁰ OECD, 2015, *Towards Green Growth?: Tracking Progress*, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264234437-en>

competitività. C'è poi poca attenzione sugli effetti distributivi della transizione *low carbon*. Solo 44 dei 113 dispositivi di *policy* censiti dall'OECD trattano il problema, solo 12 di essi valutano gli effetti sulle famiglie e solo 19 sull'occupazione.

Oltre il clima, **acqua, rifiuti e trasporti** sono i settori considerati di maggior impatto per le esternalità negative generate. Assicurare la sostenibilità ambientale degli ecosistemi acquatici, riducendo le inondazioni e gli impatti della siccità e massimizzando l'accesso alla rete idrica e fognaria, nonostante una base infrastrutturale già significativa, costa nei paesi OECD lo 0,4-1,2% del PIL di un anno per i prossimi 20 anni per ammodernamenti e riqualificazione. I Paesi in via di sviluppo hanno bisogno di circa 18 miliardi di dollari l'anno per aumentare la quota della popolazione con accesso a una fornitura idrica, oltre ai circa 54 miliardi necessari per mantenere efficienti i servizi esistenti.

I paesi occidentali stanno accelerando la transizione verso un'economia più efficiente nell'impiego delle risorse e di impatti ambientale minimi per unità di prodotto. Pur con consumi superiori del 60% rispetto alla media mondiale, ci sono segni di disaccoppiamento del consumo di materia dalla crescita economica: il PIL per unità di materia è aumentato di circa il 30% dal 2000. La quantità dei rifiuti urbani - circa il 10% dei rifiuti totali - è diminuita del 4% negli ultimi dieci anni. Il recupero di materia ed energia dai rifiuti è cresciuto. I tassi di riciclo sono in aumento, in alcuni casi fino all'80%, per materiali strategici quali vetro, acciaio, alluminio, carta e plastica sia prima che dopo la crisi economica. Globalmente il consumo di materia continua ad aumentare, in linea con il PIL mondiale, come conseguenza del maggiore uso di risorse nelle economie emergenti.

A livello globale il settore dei trasporti consuma il 18% di energia primaria e genera il 20% delle emissioni di CO₂. I veicoli stradali ne sono responsabili per poco meno del 40%. Sono anche causa della metà circa della spesa sanitaria per l'inquinamento dell'aria nei paesi avanzati, pari a circa 1700 miliardi di dollari. In Cina i trasporti causano una gran parte dei 1,4 miliardi di dollari in costi sanitari per l'inquinamento dell'aria e dei 500 milioni in India. Il 4% del PIL è il costo sociale medio dell'inquinamento stimato nei paesi avanzati, con punte fino al 10%. Il 12% e il 9% del PIL sono i costi sociali stimati per Cina ed India già nel 2005. All'inquinamento atmosferico va attribuito l'aumento del 4% delle morti premature nel periodo 2005-10.

A questi costi ambientali e sociali si aggiungono i costi economici della congestione del traffico stradale. In un paese medio europeo se ne stima il

costo in circa 1-2% del PIL. In quasi tutti i paesi, i carburanti per autoveicoli sono tra i prodotti energetici più pesantemente tassati ma è difficile far accettare alle persone i meccanismi di tariffazione stradale i pedaggi o gli oneri di congestione. Si consideri poi che il volume del trasporto mediante veicoli stradali è destinato ad aumentare del 60% tra il 2010 e il 2050 nei paesi OECD e di 4 o 5 volte altrove.

In generale la **tassazione ambientale**, pur efficiente, risulta sottoutilizzata. Ai giusti livelli essa rifletterebbe almeno in parte la copertura dei costi ambientali generati dall'economia ed aiuterebbe a cambiare il comportamento dei produttori e dei consumatori verso attività e prodotti più rispettosi dell'ambiente. Gli studi ex post non hanno trovato finora alcun impatto significativo delle politiche e della fiscalità ambientali sulla competitività, nemmeno nelle industrie pesanti, a cominciare dalla siderurgia. Dati inglesi dimostrano che la tassa sull'energia ha migliorato l'intensità energetica in quel paese, ma senza effetti rilevabili sui risultati economici delle imprese. Un'analisi ex post dell'impatto sulle imprese manifatturiere della tassazione sull'elettricità introdotta in Germania nel 1999 non mostra alcun deterioramento della loro competitività rispetto alle imprese esenti.

Spostare parte del carico fiscale verso l'ambiente è indispensabile per la *green economy*, può favorire la crescita e contrastare le fiscalità distorsive come quella sul lavoro. Quasi tutti i paesi dell'OECD, e molti altri, ora usano una tassazione legata all'ambiente. Per i primi il gettito rappresenta però in media appena il 2% del PIL, una quota rimasta stagnante nel corso degli ultimi 15 anni, in parte perché l'aumento dei prezzi internazionali dei combustibili ha assicurato le necessarie entrate fiscali.

Le tasse sul consumo di energia, per struttura e livello, non sono ambientalmente coerenti in molti paesi OCSE, dove il 72% del gettito fiscale connesso all'ambiente deriva da imposte sui prodotti energetici. Ciò dà luogo a segnali di prezzo irregolari e fuorvianti, come accade per le imposte sul gasolio per uso stradale in 33 dei 34 paesi OECD (gli Stati Uniti sono l'eccezione), inferiori rispetto alla benzina, combustibile migliore sia in termini di contenuto energetico che di carbonio.

Del pari necessaria è una radicale **riforma dei sussidi** in favore dell'ecoinnovazione e per la eliminazione dei sussidi ambientalmente perversi, in particolare quelli a favore dei combustibili fossili. Il ruolo dei sussidi è infatti molto simile a quello della tassazione e della politica dei prezzi. I governi hanno speso nel 2013 circa 121 miliardi di dollari in sussidi

alle energie rinnovabili in tutto il mondo. Non sempre lo sforzo è stato accompagnato da una flessibilità capace di reagire alla riduzione dei costi delle tecnologie, garantendo segnali di mercato ragionevolmente chiari e stabili per guidare il cambiamento. Esitazioni, politiche *stop-and-go* e revisioni retroattive degli incentivi, hanno fatto perdere slancio all'innovazione, in Italia ma anche, ad esempio, negli Stati Uniti, dove è stato installato nel 2013 solo 1 GW di nuova capacità eolica a fronte dei 13 GW del 2012.

Le amministrazioni pubbliche spendono attualmente oltre 640 miliardi di dollari in sussidi per i combustibili fossili, un pesante freno allo sviluppo della *green economy*. Nel 2009 i leader del G20 si sono impegnati a "razionalizzare ed eliminare a medio termine le sovvenzioni ai combustibili fossili inefficienti che incoraggiano gli sprechi " invitando il resto del mondo a fare lo stesso. I paesi OCSE continuano a sostenere la produzione ed il consumo dei combustibili fossili in molti modi: regolando i prezzi, con trasferimenti diretti, con l'assunzione dei rischi, con trattamenti fiscali preferenziali e sgravi per l'uso di beni o attività pubbliche. Ne consegue un indebito ulteriore vantaggio per le tecnologie già presenti sul mercato a danno delle nuove tecnologie *green*. L'OECD individua oltre 550 misure di sostegno all'uso e alla produzione di combustibili fossili nella sua area. Il valore totale stimato di queste misure varia da 55 a 90 miliardi di dollari l'anno tra il 2005 e il 2011; due terzi in favore del petrolio, il resto diviso tra carbone e gas naturale. Il livello di supporto ai soli consumi nei paesi emergenti e in via di sviluppo - secondo le stime - è di 550 miliardi di dollari nel 2013. In Indonesia, per esempio, la spesa in sussidi ai combustibili fossili ha raggiunto il 24% del PIL nel 2013.

Green economy significa **infrastrutture verdi**. Le scelte di ingegneria fatte oggi hanno importanti implicazioni a lungo termine per l'ambiente. Una nuova centrale elettrica a carbone inquinerà a ritmi costanti per 50-60 anni, tanto che potrebbe dover essere fermata in anticipo. Nel settore dell'energia, la IEA stima che circa l'80% delle possibili emissioni cumulative fino al 2035 sono già contabilizzate, a partire dagli impianti in servizio e in fase di realizzazione. Se gli obiettivi internazionali di mitigazione del clima devono essere raggiunti, l'80% degli investimenti in centrali elettriche dovranno essere con tecnologie a basse emissioni di carbonio dopo il 2020, e il 90% dopo il 2025. Circa 2000 miliardi di dollari sono investiti ogni anno nei settori dei trasporti, dell'energia e delle infrastrutture idriche, che rappresentano il 4% del PIL mondiale. Altri 1200 miliardi di dollari vanno spesi per la manutenzione e per l'efficienza, senza tener conto dei vincoli

ambientali. La transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio si calcola che comporterebbe un costo incrementale del 5%, essendo spesso le infrastrutture *low carbon* a più alta intensità di capitale. Eppure, gli investimenti nelle infrastrutture verdi hanno un potenziale di risparmio, per i guadagni di efficienza a livello di sistema, valutabile dell'ordine di 450 miliardi di dollari, pari a una riduzione del 14% dei costi complessivi. L'IEA stima che 44.000 miliardi di dollari di investimenti aggiuntivi per decarbonizzare il sistema energetico, in linea con gli obiettivi climatici, produrrebbero un risparmio di 71.000 miliardi di dollari entro il 2050.

Gli investitori istituzionali sono una fonte particolarmente promettente di capitali, ma attualmente investono poco. Nel 2013, gli investitori istituzionali nei paesi OECD (compagnie di assicurazione, fondi di investimento, fondi pensione, fondi di riserva per le pensioni pubbliche, fondazioni e dotazioni) detenevano 93.000 miliardi di dollari di patrimonio e avrebbero potuto svolgere un ruolo fondamentale nel finanziamento della transizione. Eppure i grandi fondi pensione impegnano solo l'1% del loro patrimonio in progetti di infrastrutture 2013 - di cui solo il 3% è andato a investimenti in infrastrutture verdi. Nei paesi emergenti e in via di sviluppo, i fondi sovrani sono fonti importanti di capitale, grazie al loro patrimonio di 7.000 miliardi di dollari a gennaio 2015.

Abbiamo più volte argomentato che il principale *driver* della *green economy* è l'**ecoinnovazione**. È essenziale per creare nuovi modelli di produzione e consumo, per consentire uno sviluppo senza danni al capitale naturale, per generare nuove fonti di crescita, per affrontare i rischi ambientali in modo nuovo e per tenere bassi i costi della transizione. L'ecoinnovazione richiede investimenti pubblici e privati ma, finché la maggior parte delle esternalità ambientali non avranno il giusto prezzo, le imprese avranno pochi incentivi ad investire. Forti politiche quadro globali di innovazione, come il sostegno alla ricerca di base e la tutela della proprietà intellettuale, sono un elemento importante ma insufficiente. Le politiche mirate di sostegno all'innovazione possono essere difficili da progettare, a causa di difficoltà nel determinare la maturità delle tecnologie e il loro futuro potenziale commerciale. I governi dovrebbero accettare un certo grado di tentativi ed errori per tenere conto di queste incertezze quando concedono sostegni discrezionali, e dare meccanismi di uscita quando una tecnologia non abbia esito o abbastanza successo da essere lasciata ai privati. Le piccole e medie imprese devono affrontare sfide particolari nell'adozione dell'innovazione *green* e spesso hanno scarsa capacità di sperimentare e commercializzare le innovazioni.

Abbiamo utilizzato come indicatori di ecoinnovazione la spesa in R&D e il volume dei brevetti *green*, ma l'ecoinnovazione può provenire da una vasta gamma di settori. Ad esempio, le biotecnologie, le nanotecnologie e le ICT hanno importanti implicazioni ambientali, al di là del loro scopo originario. La spesa per R&D è rimasta più o meno costante nei paesi OECD. I brevetti *green* sono generalmente in aumento in tutti i paesi e in tutti i settori, ma il progresso non è uniforme ed è improbabile che siano i brevetti a cambiare sostanzialmente i settori ambientali chiave. Dato che la maggior parte della ecoinnovazione è sviluppata in un piccolo numero di paesi, il problema della diffusione e del trasferimento delle tecnologie diviene critico.

All'ecoinnovazione la *green economy* chiede soprattutto progressi sostanziali nell'**efficienza energetica**, una risorsa non ancora adeguatamente sfruttata. Secondo gli scenari più accreditati, la domanda globale di energia è destinata a crescere del 37% dal 2012 al 2040 con un aumento associato di circa il 20% delle emissioni di carbonio legate all'energia, in linea con un pericoloso aumento della temperatura media superficiale globale a lungo termine di 3,6 °C. Per l'obiettivo dei 2 °C sono viceversa richiesti miglioramenti medi dell'intensità energetica di circa il 2,4% l'anno al 2040. Tali miglioramenti si tradurrebbero in una riduzione del 15% della domanda globale di energia entro quella data. I vantaggi dell'efficienza energetica sono molteplici e vanno oltre le emissioni GHG e la domanda di energia. Dimezzare la domanda di energia primaria globale nel periodo 2010-35 equivale ad incrementare il PIL globale dell'1,1% al 2035. Questo sforzo richiede un investimento di 11.800 miliardi di dollari in tecnologie più efficienti negli usi finali di energia, ma permetterebbe di risparmiare più di 17.500 miliardi di dollari in spese di carburante e 5.900 miliardi di dollari in investimenti sul lato dell'offerta. L'efficienza energetica è in grado di fornire benefici per i bilanci pubblici, la salute e il benessere, la produttività industriale e la distribuzione di energia. È ovvio che questi benefici si trasferiscono a livello nazionale. Ad esempio, se la Russia dovesse raggiungere i livelli di efficienza energetica dei paesi OECD, potrebbe sostenere gli attuali livelli di sviluppo per decenni senza aumentare le importazioni.

Nonostante i potenziali vantaggi, la maggior parte degli investimenti economicamente sostenibili in efficienza energetica rimarrebbero sulla carta nel quadro delle politiche attuali. Positive invece le iniziative del giugno 2014 negli Stati Uniti per ridurre le emissioni di carbonio da centrali elettriche del 30% al di sotto dei livelli del 2005 entro il 2030, attraverso una serie di misure, tra cui un uso più efficiente dell'energia elettrica, norme edilizie più

severe e standard più rigorosi per i macchinari. La Cina sta accelerando misure di efficienza energetica in tutti i settori industriali, dei trasporti e delle costruzioni come parte degli sforzi per ridurre l'inquinamento atmosferico. L'India ha introdotto nel 2014 norme per il risparmio di carburante per le auto. L'Unione Europea ha deliberato un aumento minimo dell'efficienza energetica del 27% entro il 2030.

Considerazioni conclusive

Secondo l'OECD, dalla valutazione dei primi anni di vita, 2011 – 2015, del programma della *green growth* e nell'analisi dell'avanzamento della *green economy* nei vari paesi, si derivano cinque linee di avanzamento:

- ❑ Porre maggiore enfasi sul rafforzamento della comprensione della complementarità a lungo termine e delle interrelazioni tra obiettivi economici e ambientali. Utilizzare più efficacemente le analisi costi-benefici. Integrare meglio le priorità ambientali nelle scelte strategiche di politica economica.
- ❑ Rafforzare la comprensione del pubblico e la fiducia nella *green economy*, prestando maggiore attenzione alle implicazioni distributive ed all'equità delle politiche.
- ❑ Garantire la coerenza delle politiche e un miglior allineamento tra i settori.
- ❑ Inserire tra i settori il prelievo delle risorse minerarie, marine ed oceaniche.
- ❑ Usare gli indicatori ed utilizzarli per aumentare la consapevolezza, misurare i progressi e identificare opportunità e rischi.

Molte sono le considerazioni che si possono trarre dalla valutazione di questi primi anni, la più importante delle quali è che ci sono già sufficienti evidenze che aumentare il rigore e la coerenza delle politiche ambientali non danneggia i livelli di produttività. Dopo un aumento di breve periodo della produttività l'effetto netto nel medio periodo è trascurabile.

La grande innovazione della *green economy* è l'arresto del degrado del capitale naturale. L'inazione su questo terreno avrebbe un impatto negativo importante sulla crescita economica nei prossimi decenni. L'effetto di un insuccesso nella lotta per la stabilizzazione del clima, ad esempio, aumenterebbe l'erosione del PIL più rapidamente della sua crescita; per esempio, la previsione al 2060 per il PIL globale è una perdita dell'1-3,3% se calcolata su effetti medi limitati del cambiamento climatico, ma con conseguenze assai più gravi in molti paesi e regioni. Non è semplice

prevedere dove, quando e come gli eventi climatici impatteranno sull'economia, la società e gli ecosistemi e c'è quindi incertezza circa le risorse e le capacità richieste oggi per ridurre i rischi futuri - ma i costi economici e sociali della maggiore intensità e frequenza degli eventi estremi legati al clima non fanno che crescere. Gli australiani hanno avuto nel 2009 473 morti e 4 miliardi di dollari di danni per l'ondata di caldo a Victoria e i relativi incendi boschivi. Gli Stati Uniti hanno subito 125 miliardi di danni a *New Orleans* da *Katrina* (2005) e 50 miliardi di dollari da *Sandy* (2012) sulla *East Coast*. Si pensi soltanto che il temuto collasso della calotta di ghiaccio della Groenlandia causerebbe un potenziale aumento globale del livello del mare di 7 metri. Agire non è solo necessario ma possibile, infatti l'esperienza di questi anni prova che la regolazione del prezzo del carbonio con lo scambio dei permessi di emissione e la *carbon tax* non è solo efficace ma anche efficiente in termini di costi. Non sembra invece altrettanto efficace ricorrere ad una tassazione ambientale preferenziale con riduzioni ed esenzioni.

Una coerente tassazione ambientale è raccomandata anche in tutti gli altri settori, in particolare nell'energia che è fonte del 72% del gettito fiscale ecologico, ma in un quadro di confusione e contraddizioni che deve essere sollecitamente riformato. Particolarmente insufficiente è lo studio degli effetti distributivi delle imposte sull'energia, che possono risultare inaccettabilmente gravose per le famiglie più povere, finendo per essere un grosso ostacolo alle riforme⁴¹. Un recente studio sulla eliminazione dei sussidi al consumo di energia in Indonesia mostra che la popolazione povera ne verrebbe danneggiata e che, tra le misure compensative, la migliore è il trasferimento diretto alle famiglie. Per effetto di una più efficiente allocazione delle risorse in tutti i settori, con questo schema il Paese avrebbe un PIL accresciuto dello 0,7% nel 2020 e, ancor meglio, un vantaggio dello 0.8-1,6% in termini di benessere aggregato (ricchezza estesa).

Per trasformare la fornitura e gli usi finali dell'energia, e per affrontarne gli impatti ambientali, saranno necessari i contributi di tutti i settori ed un ampio portafoglio di tecnologie per affrontare i problemi di sicurezza e di costo e soddisfare la crescente domanda di energia. Gli scenari IEA al 2050 per i 2° richiedono il 38% di efficienza energetica, il 30% di energia rinnovabile e il 14% di cattura e stoccaggio del carbonio (CCS). Le proiezioni future prevedono, sulla base delle politiche attuali, un aumento

⁴¹ World Bank, 2015, *Decarbonizing Development. Three Steps to a Zero-Carbon Future*

del 70% della domanda globale di energia nel 2050 rispetto al 2011 con il 60% di aumento delle emissioni di carbonio. Gli scenari sostenibili riducono al 25% la crescita della domanda di energia nel 2050 con una riduzione delle emissioni associate del 50%.

L'impegno politico e finanziario per la sostenibilità a lungo termine del sistema energetico globale è insufficiente; mentre l'impiego di moduli solari fotovoltaici, di turbine eoliche *onshore* e di veicoli elettrici è in rapido aumento, la crescita della produzione di energia a carbone continua a superare quella di tutti i combustibili non-fossili combinati e lo sviluppo della cattura e stoccaggio del carbonio rimane troppo lento.

I dati indicano nel 5,5% il tasso di crescita annuo della produzione di energia da fonti rinnovabili tra 2006 e il 2013, rispetto al 3% del 2000-06; il tasso di crescita previsto è del 40% tra il 2013-18, il 5,8% all'anno. Il tasso di crescita delle vendite di veicoli elettrici nel 2012-13 è del 50%. Nei primi 11 anni del secolo la produzione di elettricità da carbone è cresciuta del 52%, rispetto al 25% delle fonti energetiche non fossili, con il 7% di diminuzione nella produzione di energia nucleare globale tra 2011 e 2012. In uno scenario di sistema energetico sostenibile, la CCS, che ha stoccato finora 55 Mt di carbonio, dovrebbe arrivare a 226 Mt ogni anno entro il 2025.

Data la portata degli investimenti necessari, così come le attuali tensioni sulle finanze pubbliche, gli investimenti del settore privato sono essenziali nel quadro della transizione alla *green economy*. Le nuove imprese, in particolare, svolgono un ruolo importante nel promuovere le innovazioni più radicali che sfidano le imprese consolidate. Anche in un quadro di disponibilità ad investire dei privati, l'azione politica resta necessaria per supportare l'affermazione dei nuovi modelli di *business* e facilitare la nascita, la crescita e la chiusura delle nuove imprese, anche assicurando una concorrenza leale e facilitando l'accesso ai finanziamenti e al credito.

Al di là del clima e dell'energia, molti sono i banchi di prova della *green economy*. Tra i più critici la gestione urbana e i trasporti. Le amministrazioni devono saper gestire lo *sprawl* urbano, il consumo dei suoli, i prezzi dei carburanti, il *road pricing*, e dare priorità all'espansione delle infrastrutture di trasporto pubblico. Le proiezioni vedono aumenti del 240% - 450% del trasporto passeggeri nei paesi non-OCSE al 2050 e dal 230% al 420% dei volumi stradali e del trasporto ferroviario al 2050. Si prefigura una potenzialità di abbattimento delle emissioni di CO₂ tra il 30% e il 40% in America Latina e nelle città cinesi e indiane mediante politiche orientate ai trasporti pubblici.

Sono richiesti approcci innovativi alla gestione delle acque urbane per migliorare la sicurezza e i servizi con il minimo costo economico, sociale ed ambientale. In prima linea tra gli strumenti innovativi ci sono le *infrastrutture verdi*, che, tra l'altro, fanno uso di superfici e coperture permeabili che limitano il ruscellamento dell'acqua piovana e facilitano la ricarica degli acquiferi o di aree urbano-rurali a verde per preservare gli spazi dall'inquinamento. Con le politiche attuali, i cambiamenti dell'uso e della gestione del suolo, la silvicoltura commerciale, lo sviluppo delle infrastrutture grigie, l'invasione degli habitat, la frammentazione degli spazi, l'inquinamento e il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità e il degrado non possono che continuare nelle città e nelle campagne. Il declino globale della biodiversità è previsto crescere del 10% tra 2010 e 2050. Occorrono strumenti politici più ambiziosi ed efficaci per la biodiversità, comprese quelli che favoriscono i finanziamenti e il coinvolgimento del settore privato: la riforma fiscale ambientale, i pagamenti per i servizi ecosistemici (PES), la conservazione della biodiversità e la apertura di mercati per prodotti *green* a km zero. La scelta degli strumenti deve riflettere la natura del problema ambientale e le cause del degrado. È del pari essenziale progredire in materia di dati, metriche e indicatori sulla biodiversità, e in particolare sulla valutazione economica della biodiversità e degli ecosistemi. Fino ad oggi sono stati registrati 5 programmi nazionali PES per 6 miliardi di dollari ogni anno e più di 300 programmi PES attuati a livello globale. La conservazione della biodiversità ha ricevuto investimenti per 2,4-4 miliardi nel 2011 e annovera più di 90 programmi mondiali nel 2013.

I paesi dell'OECD stanno facendo progressi nel ridurre i sussidi all'agricoltura, con un calo dell'85% del sostegno totale nel 1990-92 e del 49% nel 2009-12, ma con un aumento dei sostegni in favore dell'ambiente dall'1% all'8% nello stesso periodo. L'agricoltura incide per il 70% del consumo globale di acqua. Occorre sviluppare soluzioni a beneficio multiplo (*win-win*) e gestire le dipendenze dall'acqua dell'agricoltura e di altri settori, anche con meccanismi di assegnazione dell'acqua. La gestione delle scorte è la pietra angolare della sostenibilità della pesca, insieme alla gestione della qualità degli ecosistemi (biodiversità, habitat e inquinamento). Sullo sfondo del recupero e della gestione sostenibile degli ecosistemi marini ci sono prelievi aumentati del 13% e 50 miliardi di dollari in più all'anno di ricavi.

I paesi dell'OECD stanno diventando sempre più efficienti nell'uso delle risorse e nella riduzione dei rifiuti, ma il maggiore uso di materie prime da parte delle economie emergenti e la sostituzione della produzione nazionale

con le importazioni stanno spingendo al rialzo globale il consumo di materiali che abbiamo detto, segue ancora il PIL mondiale. Finora l'efficienza materiale dei paesi OECD è cresciuta del 30% a partire dal 2000, ma con consumi materiali superiori del 60% rispetto alla media mondiale; la riduzione dei rifiuti urbani è del 4%; i tassi di riciclo per alcuni importanti materiali è cresciuto fino all'80%. Un obiettivo di riduzione dei flussi di materia del 30% è possibile.

La sfida sociale più importante della *green economy* è il rilancio dell'occupazione. I primi dati sono certamente controversi anche perché molte competenze verdi si sviluppano assieme al *know-how* tradizionale in luoghi di lavoro *go-green* e il numero dei *green job* puri è limitato. Restano indispensabili le iniziative pubbliche per abbinare la stimolazione della domanda di competenze verdi e lo sviluppo delle abilità per soddisfare tale domanda. Le politiche pubbliche e private dovrebbero concentrarsi sul miglioramento delle conoscenze *green* all'interno delle industrie anche con piccoli aggiustamenti, sulla riqualificazione e il riallineamento delle competenze nei settori in declino (*brown*), e dovrebbero preparare la scuola e le imprese a dare supporto ai cambiamenti professionali per le occupazioni e i settori emergenti. Poiché la *green economy* ha una forte connotazione locale, dato che sia le industrie inquinanti che le nuove imprese eco-innovative tendono ad essere localizzate in determinate regioni, gli attori locali saranno importanti per la trasformazione *green* delle competenze.

Per raggiungere una prosperità a lungo termine, spostarsi verso una *green economy* è indispensabile per i paesi avanzati tanto quanto per i paesi in via di sviluppo. Per questi ultimi le priorità per lo sviluppo dell'economia stanno prevalentemente nella gestione sostenibile delle risorse naturali, nella riduzione dell'inquinamento e nell'adattamento ai cambiamenti climatici. I paesi in via di sviluppo possono incoraggiare gli investimenti esteri diretti con la creazione di un clima favorevole agli investimenti acquisendo capacità normativo-giuridiche per la gestione, la raccolta, la promozione e la facilitazione degli investimenti, attirando investimenti privati nelle infrastrutture, rafforzando i collegamenti tra investimenti e commercio e promuovendo condotte aziendali responsabili.

Un conto sommario della cooperazione allo sviluppo, passaggio obbligato per lo sviluppo e conveniente per chi è già sviluppato, registra 31 miliardi di dollari l'anno investiti sul miglioramento dell'ambiente globale e locale, il 24% del totale ufficiale dell'assistenza bilaterale. Tra il 2007 e il 2012 c'è stato un aumento del 150% dei fondi della cooperazione climatica, per 21 miliardi di dollari all'anno, che rappresentano il 16% del totale.

Per concludere, gli strumenti di *assessment* dei progressi della *green economy*, adottati anche in questo Rapporto, si confermano essere stati scelti in maniera efficace e produttiva fin dall'inizio. Un insieme rappresentativo e ristretto di indicatori guida può contribuire a focalizzare i concetti centrali della *green economy* e a migliorare la comprensione da parte dei responsabili politici e del pubblico in generale. Abbiamo scelto, in linea con l'OECD sei indicatori: la produttività del carbonio; la produttività materiale; la produttività multifattoriale ambiente-economia; un indice per il capitale naturale (l'IW dell'UNEP); i cambiamenti di uso del suolo e l'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico.

La combinazione dei dati economici e ambientali è impegnativa a causa di differenze di classificazione, terminologia e tempi. Il lavoro è tuttora in corso e richiede ulteriori progressi, in termini di avanzamento metodologico e di recupero delle carenze dei dati⁴² nonché della loro qualità ed estensione.

⁴² Segnaliamo i *database* delle Agenzie dell'ONU, dell'OECD e dell'Eurostat e le molte iniziative utili delle associazioni informali. Si veda ad esempio: <http://measuring-progress.eu/complete-indicator-list>