

LA GREEN ECONOMY NEL MONDO

Stato e tendenze della Green economy e dei green job

di Toni Federico

Roma, settembre 2018



INDICE

INTRODUZIONE	6
1. IL BALZO DELLE EMISSIONI DEL 2017	8
2. I RISCHI SISTEMICI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO	17
3. LO STATO GENERALE DELLA <i>GREEN ECONOMY</i>	24
3.1. <i>La produttività delle risorse</i>	26
3.2. <i>Il capitale naturale</i>	31
3.3. <i>La qualità ambientale della vita</i>	34
3.4. <i>Le opportunità e le politiche economiche</i>	35
3.5. <i>Il mercato diventa green</i>	41
4. IL FINANZIAMENTO DELLA TRANSIZIONE ALLA <i>GREEN ECONOMY</i>	44
5. LA <i>GREEN ECONOMY</i> PRODUCE OCCUPAZIONE?	52
5.1. <i>Cosa sono i green job</i>	53
5.2. <i>Le potenzialità di creazione dei green jobs</i>	55
5.3. <i>L'occupazione nel settore delle energie rinnovabili</i>	58
3.5. <i>L'occupazione nella Green economy deve essere di qualità</i>	63
3.6. <i>Creazione e distruzione di posti di lavoro nella transizione alla Green economy</i>	72
3.7. <i>La robotizzazione dei green job ed altre rivoluzioni</i>	78

INTRODUZIONE

A dieci anni dal lancio del Programma da parte dell'UNEP¹, le modalità di verifica ed *assessment* dello sviluppo della *Green economy* nel mondo si possono considerare ormai consolidate. Nella serie dei rapporti annualmente pubblicati dalla *Fondazione per lo Sviluppo sostenibile* in vista degli *Stati Generali della Green economy* italiana che si tengono ogni anno a novembre² abbiamo dato conto delle metodologie e dei risultati dello sviluppo della *Green economy* nel mondo. Qui possiamo assumere, con riferimento alle più recenti messe a punto tanto della Fondazione³ che dell'OECD⁴, che i paradigmi della *Green economy* in tutte le scale sono i seguenti:

- La tutela del clima e della biosfera;
- L'energia rinnovabile e l'economia circolare per le risorse naturali;
- Un benessere inclusivo e di migliore qualità per tutti.

Le modalità di *assessment* dell'avanzamento di tali paradigmi, secondo l'OECD, che cura un database aggiornato degli indicatori per i paesi dell'area e per le maggiori economie emergenti⁵ sono le seguenti:

- La produttività delle risorse nell'economia, energia, carbone, materie prime, nutrienti etc.;
- Il capitale naturale;
- La qualità della vita e dell'ambiente;
- Le opportunità politiche e le risposte, innovazione, mercati, flussi finanziari, regimi fiscali e incentivi.

Agli occhi di tutti gli osservatori la prima delle priorità per l'economia e l'ambiente è il cambiamento climatico con le conseguenze che ha sulla vita delle persone. È un problema di gravità e di urgenza. Se infatti osserviamo gli studi dello *Stockholm Resilience Centre*⁶, il superamento dei limiti planetari è già avvenuto per la perdita della biodiversità e per i flussi biogeochimici di azoto e fosforo, mentre per i cambiamenti climatici è per ora all'orizzonte vicino che è quello del riscaldamento medio superficiale terrestre a 2 °C. Ma la gravità degli effetti climatici è già in campo, eventi estremi, migrazioni etc. e non lascia spazio per

¹ UNEP, 2008, *The Green economy Initiative*, lanciata il 22 Ottobre 2008 a Londra con fondi EC, Germania e Norvegia, in: <https://unep.ch/etb/publications/Green%20Economy/GER%20Preview%20v2.0.pdf>

² Fondazione per lo Sviluppo sostenibile, 2012-2017, *Rapporti annuali sulla Green economy*, disponibili in: <http://www.statigenerali.org/documenti>

³ Ronchi, 2018, *La transizione alla Green economy*, Edizioni Ambiente, Milano

⁴ OECD, 2017, *Green growth indicators 2017*, OECD Publishing, Paris, in: <http://doi.org/10.1787/9789264268586-en>

⁵ OECD, http://stats.oecd.org/Inde.aspx?DataSetCode=green_growth

⁶ <http://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>

ritardi nelle contromisure. La traccia dell'impegno da porre in atto con l'orizzonte dell'intero secolo ventunesimo è stata disegnata dall'Accordo di Parigi del 2015 con il consenso, con eccezioni irrilevanti, dell'intera umanità rappresentata dai 195 Paesi delle Nazioni Unite. Per questa ragione in questo rapporto tratteremo per prime le emergenze sulle emissioni serra e le valutazioni del rischio connesso con i cambiamenti climatici.

La *Green economy*, per mirare all'Accordo di Parigi, deve trasformare le economie verso la completa decarbonizzazione alla metà del percorso, al 2050. Il terzo e quarto capitolo sono pertanto dedicati al tradizionale *assessment* della *Green economy* a livello globale, come nelle precedenti edizioni di questo Rapporto, e allo spinoso problema del finanziamento della transizione *green* e dello sviluppo sostenibile.

L'occupazione e i diritti dei lavoratori si stanno dimostrando il cardine principale della transizione alla *Green economy*. L'occupazione è anche lo scoglio sul quale sono naufragate le teorie neo-ecologiste della decrescita, in un periodo in cui decrescita e disoccupazione sono state manifestazioni della crisi del sistema economico globale, proprio quello al quale il movimento imputa, con qualche ragione, il consumismo esasperato, gli sprechi, il degrado ambientale e le disuguaglianze. Una questione delicata in fatto di occupazione è il bilancio tra i *new job* procurati dalla transizione alla *Green economy* e quelli persi con gli *stranded asset*⁷. Una varietà di fattori potrebbe portare ad *asset* bloccati (*stranded*), in particolare nuovi regolamenti governativi come la *carbon tax* che limitano l'uso di combustibili fossili, cambiamenti della domanda, in favore delle energie rinnovabili a causa dei minori costi unitari, o anche un'azione legale. Un fattore molto discusso in un periodo di occupazione debole è quello degli effetti dell'automazione e della robotizzazione del lavoro, sul quale le opinioni sono spesso opposte e i dati non ci sono ancora.

Dedichiamo l'ultimo capitolo alle prime stime e alle previsioni della qualità e della crescita dell'occupazione, ai *Green job*, utilizzando il lavoro meritorio fatto, tra gli altri dalla UN ILO, *International Labour Organization*⁸, dall'IRENA, *International Renewable Energy Agency*⁹ per il settore delle energie rinnovabili e da una serie di operatori ed esperti privati. Non ci sono invece ancora dati affidabili sugli effetti della gestione sostenibile delle risorse, per le quali la via alla *Green economy* è quella dell'economia circolare¹⁰, se si fa eccezione sui primi dati dei presunti effetti sull'industria estrattiva e mineraria e sull'abbattimento degli inquinanti *end of pipe*.

⁷ La definizione della *London School of Economics* è in: <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/faqs/what-are-stranded-assets/>

⁸ Sito: www.ilo.org

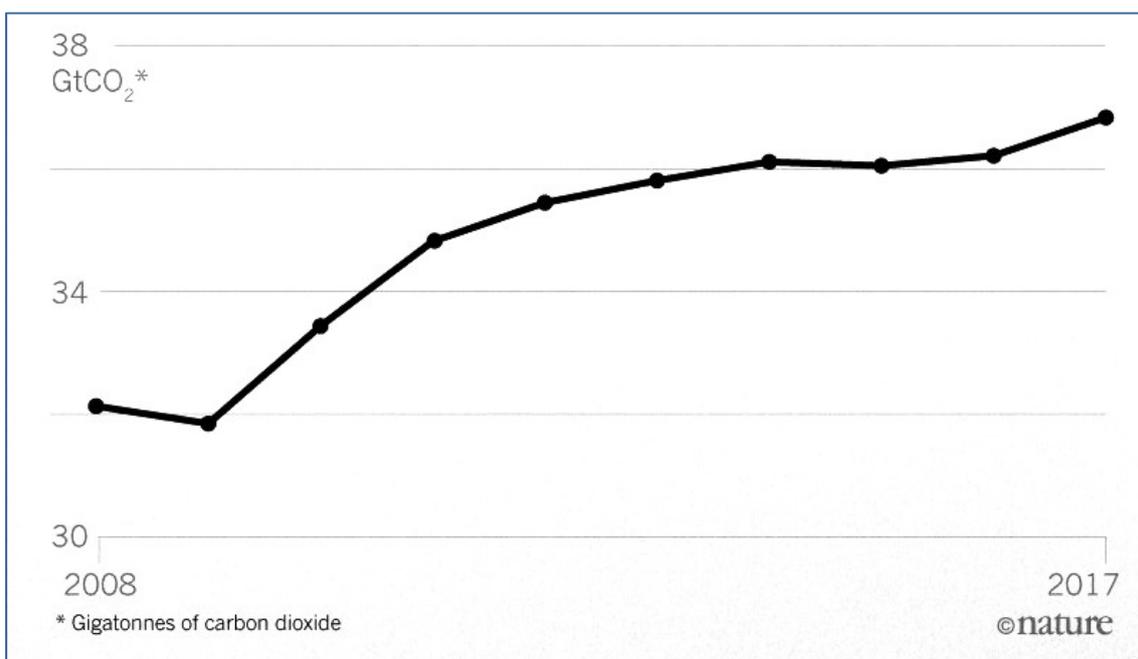
⁹ Sito: www.irena.org

¹⁰ Promossa lodevolmente dalla *Ellen McArthur Foundation*, in: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>

1. IL BALZO DELLE EMISSIONI DEL 2017

Segnalato dal *Global Carbon Project* alla fine del 2017¹¹ e confermato dai dati più recenti si verifica nell'anno trascorso un aumento parzialmente inatteso delle emissioni di carbonio dalla combustione di fossili per fini energetici a livello globale. L'aumento pone termine a tre anni di emissioni di carbonio stabili e costituisce, secondo alcuni, un preoccupante balzo all'indietro sulla via dell'affermazione dei paradigmi della *Green economy* nel mondo. Il consumo di combustibili fossili in tutto il mondo ha effettivamente raggiunto un livello record nel 2017, ma, piuttosto che abbandonare la speranza che il picco delle emissioni globali sia stato raggiunto, preferiamo pensare che potrebbe trattarsi di fluttuazioni delle emissioni su base statistica, confortati in questo dagli impegni credibilmente assunti dai grandi inquinatori come la Cina (Fig. 1).

Figura 1. Emissioni globali di anidride carbonica (fonte: *Global Carbon Project*, 2018)

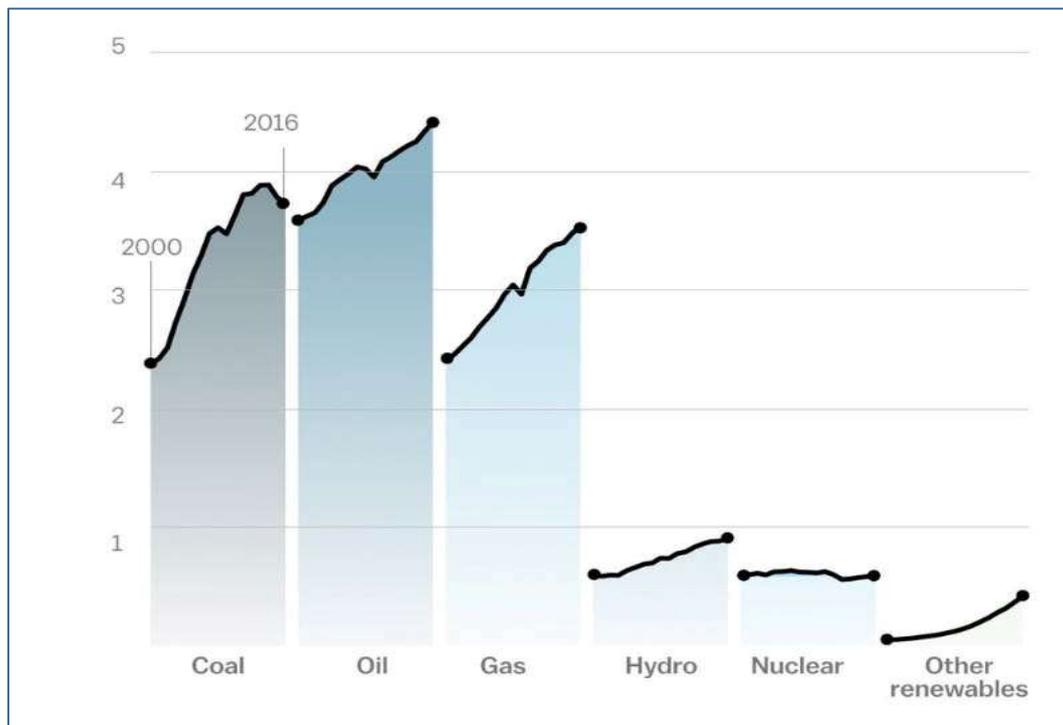


In tutti gli scenari di implementazione dell'Accordo di Parigi le emissioni globali devono raggiungere il loro picco entro il 2020 e poi iniziare a scendere rapidamente per avere una possibilità realistica di mantenere il riscaldamento globale al di sotto del limite di pericolo dei 2 °C. La citata dodicesima relazione annuale GCP sul bilancio globale del carbonio, prodotta da 76 dei principali esperti mondiali in materia di emissioni appartenenti a 57 istituti di ricerca, stimava che le emissioni globali di carbonio da combustibili fossili sarebbero aumentate del 2% a fine del 2017, pari all'incirca alle emissioni italiane. Una

¹¹ Global Carbon Project, 2017, *Carbon budget and trends 2017*, pubblicato il 13 Novembre 2017 in: www.globalcarbonproject.org/carbonbudget

stima più recente dello stesso GCP¹², del marzo 2018, fissa l'aumento nel 2017 al solo 1,5% dopo una stasi che durava dal 2014 (Fig. 1). Quello che con ogni probabilità sta accadendo è che, nel confronto tra energia rinnovabile e fossile, quest'ultima stia riprendendo quota. Le fonti eoliche e solari sono in crescita ovunque e le fonti rinnovabili diventeranno via via più competitive tra oggi e il 2030 con la caduta dei prezzi delle tecnologie negli anni a venire. Allo stesso modo, i veicoli elettrici diventeranno probabilmente più economici da acquistare e gestire rispetto agli attuali nel prossimo decennio. Le energie rinnovabili ora richiamano la maggior parte degli investimenti globali in nuove installazioni di energia ogni anno, coprendo gran parte della crescita annuale della domanda di energia. Tuttavia molte infrastrutture esistenti continuano a bruciare petrolio, carbone e gas - con il sostegno finanziario dei governi. Nonostante gli sforzi per ridurre le sovvenzioni ai combustibili fossili, un recente studio dello IIASA ha rilevato che i governi hanno ancora speso circa 330 Mld\$ di sussidi nel 2015¹³. Un esame obiettivo dei dati mostra che il confronto tra rinnovabili e fossili è per ora impari e che le dinamiche delle emissioni sono dominate dal mercato dei fossili (Fig. 2). Qui la domanda di energia è rappresentata in energia primaria, una scelta discutibile, ma i consumi finali raccontano una vicenda poco diversa.

Figura 2. La domanda globale di energia primaria in Gtoe (fonte: BP)

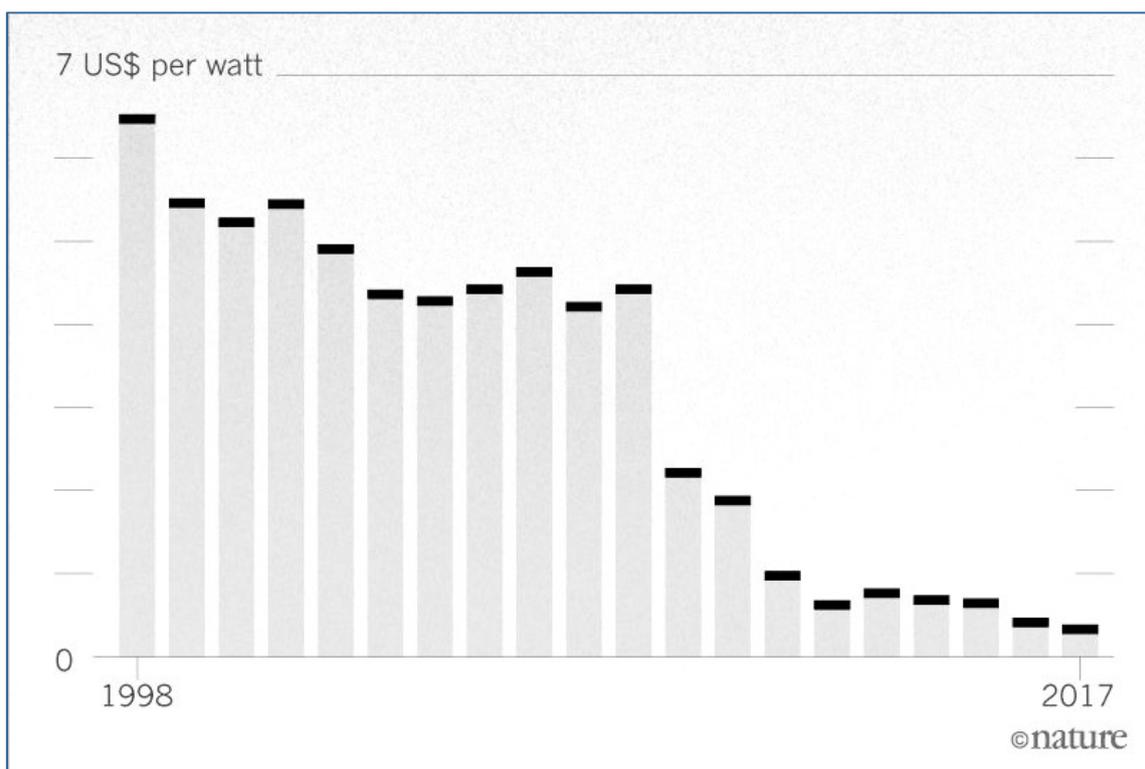


¹² Tollefson, 2018, *Can the world kick its fossil-fuel addiction fast enough?*, Nature, Vol. 556, 26 April 2018, in: <https://www.nature.com/articles/d41586-018-04931-6>

¹³ Jewell et al., 2018, *Limited emission reductions from fuel subsidy removal except in energy-exporting regions*, Nature 554, pp. 229-233

C'è da chiedersi le ragioni della ripresa del 2017 e della stasi che l'ha preceduta. Transizione energetica significa decarbonizzazione dell'energia e dell'intera economia. Non esistono altre vie che l'espansione sistematica delle fonti rinnovabili e lo spostamento dei consumi verso l'energia elettrica. Il loro costo unitario è diminuito in maniera incredibile (si veda la Fig. 3 per il solare) ma, evidentemente, le politiche mondiali non sono state altrettanto straordinarie.

*Figura 3. L'istogramma di apprendimento dei pannelli solari
(fonte: Bloomberg New Energy Finance)*

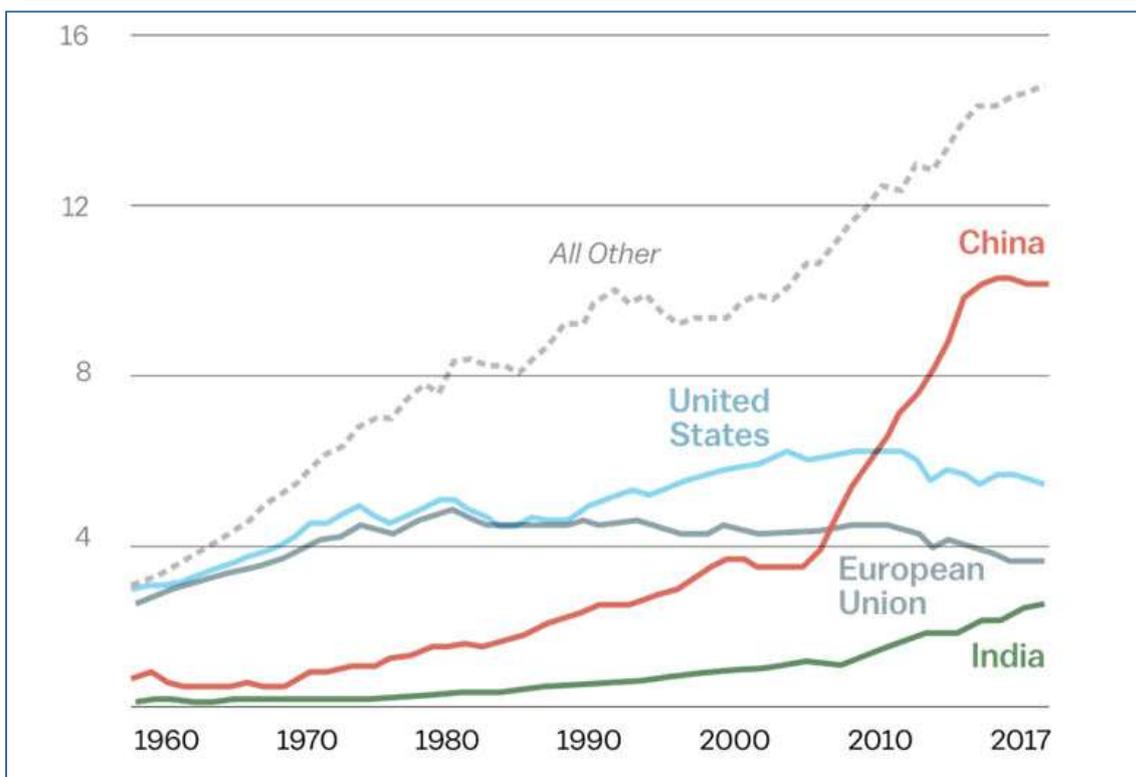


L'impatto del boom delle rinnovabili può essere facilmente visto negli Stati Uniti e in Cina. Negli Stati Uniti le emissioni annuali di carbonio sono diminuite di oltre il 13% dal 2005 e le fonti rinnovabili costituiscono più della metà della capacità aggiuntiva di generazione elettrica nel 2017, per un importo equivalente a circa 46 centrali a carbone di medie dimensioni. Alla fine del 2017, secondo il *Climate Action Tracker*, la proiezione per le emissioni annuali della Cina nel 2030 diminuiva di 700 MtCO₂, più del doppio delle attuali emissioni annuali di carbonio dalla Francia. Ma la stasi delle emissioni del 2014-16 in Cina ha origine dalle dinamiche dei combustibili fossili dovute al rallentamento economico accompagnato dagli sforzi per aumentare l'efficienza delle moderne centrali a carbone e dismettere quelle vecchie. Del pari gran parte del declino delle emissioni statunitensi deriva dal passaggio dal carbone al gas naturale di scisto.

Nel 2017 il fotovoltaico solare ha continuato a crescere a un ritmo vertiginoso, ma anche il consumo di carbone in Cina è aumentato. La mancanza di precipitazioni in alcune parti della Cina ha ridotto la produzione di energia idroelettrica e il carbone ha fatto la differenza. Il governo aveva anche avviato un programma di stimolo verso la fine del 2016, finalizzato a rilanciare l'economia in vista del congresso del partito comunista nell'ottobre 2017. Nel primo semestre del 2017 le emissioni di anidride carbonica della Cina, spinte da una ripresa del consumo di carbone, sono aumentate del 3,5%, secondo fonti americane, dando un importante contributo al picco, ma anche gli sviluppi in altri paesi hanno avuto un ruolo (Fig. 4a). A fine 2017 le stime riducono la crescita ad un aumento del 2%.

Ancora più preoccupante è il dato sulle emissioni cinesi del primo trimestre 2018 pubblicato da *Greenpeace*¹⁴. Elaborando i dati del governo cinese loro deducono che le emissioni di CO₂ della Cina sono salite del 4% rispetto al primo trimestre del 2017. Calcolando dai dati governativi della produzione, del commercio e dell'industria sulle scorte, la domanda di carbone è aumentata del 3,5%, la domanda di petrolio del 4,3%, la domanda di gas del 10% mentre la produzione di cemento è scesa del 4,5%. Estrapolando a fine anno potremmo vedere un aumento del 5% delle emissioni dalla Cina, il maggiore dal 2011 (Fig. 4b).

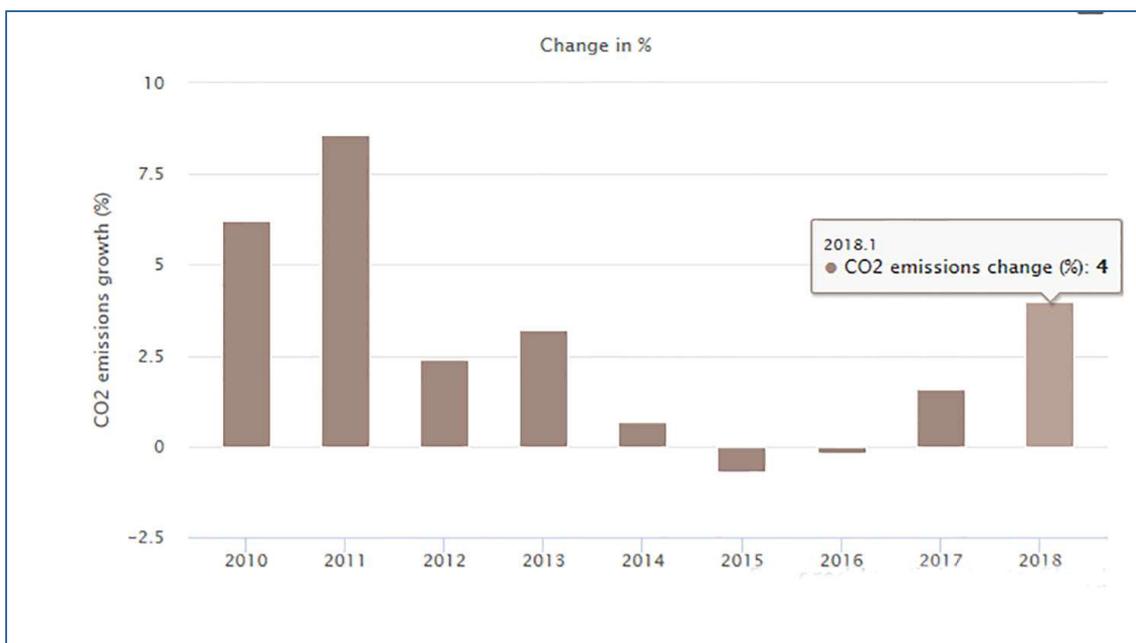
Figura 4a. Ripartizione delle emissioni in GtCO₂ (fonte: Global Carbon Project)



¹⁴ Dati resi pubblici in: <https://unearthed.greenpeace.org/2018/05/30/china-co2-carbon-climate-emissions-rise-in-2018/>

Le emissioni dell'India sono aumentate più rapidamente del previsto, a causa della maggiore crescita economica. Per effetto del mutamento del profilo del consumo di combustibili fossili, le emissioni negli Stati Uniti e nell'Unione europea¹⁵ sono diminuite più lentamente nel 2017 rispetto agli anni passati. Poi c'è il resto del mondo, le cui emissioni, secondo il *Global Carbon Project*, sono aumentate del 2% nel 2017 dal momento che nei paesi meno sviluppati sfruttare i combustibili fossili rimane un modo relativamente facile di accumulare crescita.

Figura 4b. Variazione annuale in serie storica delle emissioni cinesi di CO2 (fonte: Greenpeace 2018)



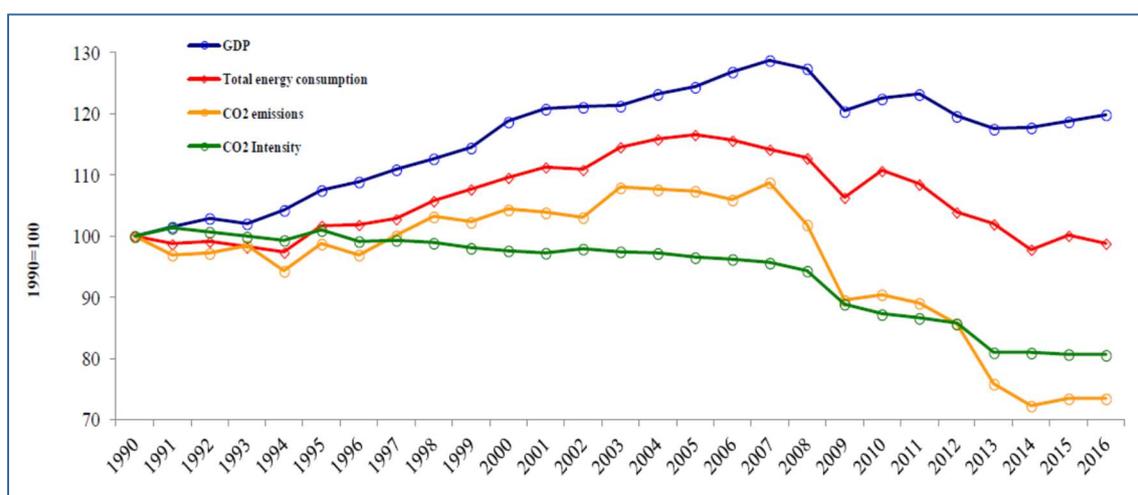
In questo quadro va particolare merito all'Italia le cui emissioni, dopo il rimbalzo del 2015 che ci aveva preoccupato, hanno ripreso a scendere in controtendenza rispetto agli andamenti globali, seppure con ritmi inevitabilmente minori rispetto al periodo 2008 - 2014 della grande crisi, dove il PIL scendeva (Fig. 5). Le emissioni di gas serra, guidate dalla CO2 che ne vale oltre l'80%, risalite dell'1,8% nel 2015, scendono dell'1,2% nel 2016 con il PIL in crescita¹⁶. Per il 2017, le stime ISPRA delle emissioni indicano una diminuzione pari allo 0.3%, a fronte di un incremento del PIL dell'1,5%, che inquadra un

¹⁵ I dati ufficiali per L'Unione Europea fino al 2016 sono in: EEA, 2018, *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2016 and inventory report 2018. Submission to the UNFCCC Secretariat*, EEA Report/2018, 27 May 2018

¹⁶ ISPRA, 2018, *National Inventory Report 2018. Annual Report for submission under the UN Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol*, in:

ormai consolidato disaccoppiamento assoluto tra crescita ed emissioni. Tale andamento sembra confermato anche dai dati del primo trimestre del 2018¹⁷.

Figura 5. Parametri macroeconomici e climatici italiani (fonte: ISPRA, 2018)



Non è facile stabilire agli attuali ritmi delle emissioni globali quanti anni di emissioni ci rimangono prima di compromettere gli obiettivi dell'Accordo di Parigi. Nel suo quinto *Assessment Report*, l'AR 5 del 2014, l'IPCC aveva dato un valore a questo residuo sulla base dei modelli di calcolo da esso stesso accreditati. Tale residuo ha poi preso il nome di *Carbon budget*, concetto che è diventato molto popolare tra gli addetti ai lavori per la facilità della sua interpretazione. L'esistenza di un portafoglio di emissioni non superabile per il rispetto degli Accordi di Parigi porta con sé che molta parte dei combustibili fossili devono rimanere nel sottosuolo. Segnaliamo però che gli studi recenti, prodotti in preparazione del Rapporto speciale SR15 che l'IPCC si è impegnato a presentare entro il 2018 sui profili delle emissioni necessarie per l'obiettivo del contenimento entro gli 1,5 °C a fine secolo, stanno dando risultati molto variabili, con modelli molto diversificati, basati su ipotesi di lavoro e modalità dello sviluppo economico futuro la cui capacità di rappresentazione dello sviluppo economico e sociale del prossimo futuro resta da verificare¹⁸. Gli autori di questi studi sono gli stessi che hanno scritto la bozza dello SR15 per l'IPCC¹⁹: taluni di loro arrivano a raddoppiare il *Carbon budget* dell'IPCC 2014, altri lo riducono di molto.

¹⁷ ISPRA, 2018, 2017: *Aumenta il pil e diminuiscono le emissioni di gas serra*, in:

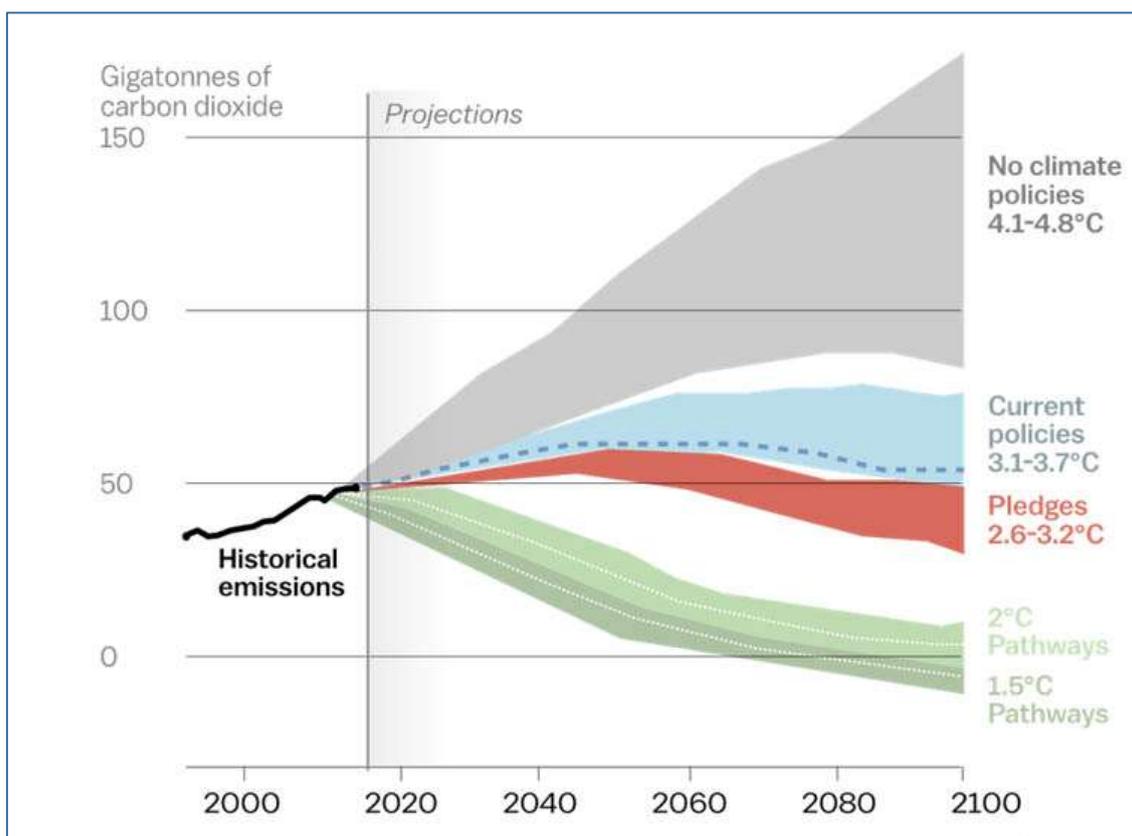
<http://www.periodicodaily.com/2018/05/19/2017-aumenta-pil-diminuiscono-le-emissioni-gas-serra/>

¹⁸ Scientific American, 2018, *How the "Carbon Budget" is causing problems. Confusion over how much CO₂ can be emitted could undermine global climate action*, Pubblicato il 22 maggio 2018, cita le fonti principali dei lavori scientifici sul *Carbon Budget* tra cui: AA.VV., 2018, *Global Carbon Budget 2017*, Earth Syst. Sci. Data, 10, pp. 405–448, 2018

¹⁹ IPCC, 2018, *Draft SR15 Summary for policymakers*, pubblicato in forma non ufficiale il 20 gennaio 2018, recentemente aggiornato in una versione del 4 giugno, documentato in: <http://www.comitatoscientifico.org/temi%20CG/documents/ipccspm1,50218.pdf>

Alla fine quello che conterà è quanto rapidamente si riuscirà ad abbattere la curva delle emissioni. Questo dipende dalle ambizioni dei vari governi, posto che quelle finora mostrate sono insufficienti, come mette in evidenza la traccia rossa dei *pledge*, gli impegni nazionali a ridurre le emissioni che sono stati presentati a Parigi nel 2015 in preparazione della COP 21 (Fig. 6a) e che finora non sono stati modificati. Intanto bisogna fare i conti con le scelte regressive del governo americano.

Figura 6a. Gli scenari accreditati per la decarbonizzazione dell'economia globale e le probabili anomalie termiche a fine secolo (fonte: Carbon Action Tracker)

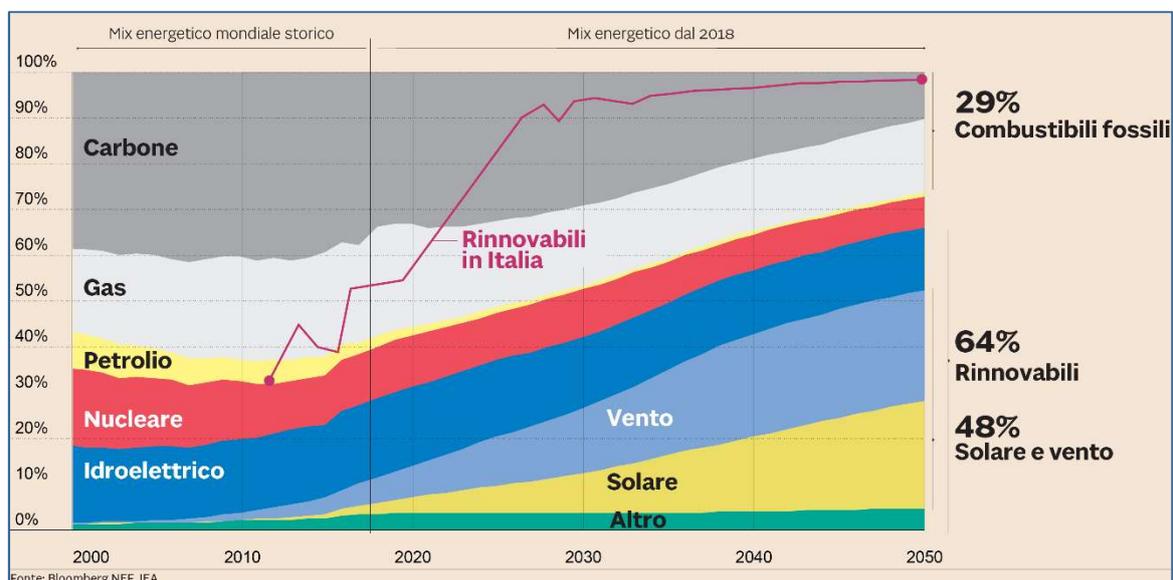


Emerge dalla figura 6a, con evidenza per gli 1,5 °C, ma anche per i 2 °C con una buona probabilità, la controversa questione delle emissioni negative da mettere in campo a fine secolo che dovrebbero estrarre carbonio netto dall'atmosfera. Tutti gli scenaristi le invocano ma, al momento, non ci sono tecnologie adeguate e sperimentate alla scala necessaria e quelle prospettate potrebbero essere in aperto contrasto con i paradigmi della *Green economy* e dello sviluppo sostenibile²⁰. Inoltre accreditare tale possibilità potrebbe spingere molti operatori ed amministratori ad un atteggiamento *no regret*, cioè a continuare ad emettere CO₂ come se nulla fosse.

²⁰Tra i molti studi si veda: AA.VV., 2018, *Negative emissions - Part 1: Research landscape and Synthesis*, Environ. Res. Lett. 13 (2018) 063001, in: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aabf9b>

Può spingere all'ottimismo il fatto che quasi tutte le prime previsioni per l'energia rinnovabile si sono dimostrate eccessivamente prudenti. Nel 2008, ad esempio, la Cina ha fissato l'obiettivo di installare 2 GW di energia solare fotovoltaica entro il 2020. Ma ora è probabile che raggiungerà più di 200 GW, secondo fonti cinesi. Alcuni analisti pensano che l'energia solare, in particolare, sia pronta a cambiare il volto del mercato dell'energia, infatti l'energia solare costa già meno del carbone in alcune regioni. *Bloomberg*²¹ ha calcolato che il solare potrebbe diventare così economico che, entro il 2030, sarebbe più conveniente in molti contesti costruire un impianto solare piuttosto che continuare a fornire di combustibile una centrale a carbone esistente, compresi i costi del mancato ammortamento. Parimenti, a partire dalla metà del 2020, i progetti di sviluppo delle batterie renderanno le auto elettriche più economiche da acquistare e da gestire rispetto alle loro controparti convenzionali, facendo a meno dei sussidi governativi che ne hanno finora alimentato il mercato. Regno Unito e Francia hanno entrambe annunciato di voler vietare la vendita di veicoli a benzina e diesel entro il 2040, e più di due dozzine di paesi si sono impegnati a eliminare gradualmente il carbone entro il 2030. Nel 2050 la previsione è del 50% di copertura dell'energia elettrica da fonti rinnovabili a livello globale, 87% in Europa e addirittura 100% in Italia (ibid., Fig. 6b).

*Figura 6b. L'energia nel mondo e le rinnovabili elettriche in Italia entro il 2050
(fonte: Bloomberg NEF, IEA, il Sole 24 Ore²²)*



La fonte cinese calcola che, spinte sia dalla politica che dall'economia, le emissioni di carbonio in Cina possono avere il picco già nel 2020 e che il consumo di carbone potrebbe

²¹ Bloomberg, New Energy Finance, 2018, *New Energy Outlook 2018*, in <https://about.bnef.com/new-energy-outlook>

²² Il Sole 24 Ore, 2018, *Energia, entro il 2030 in Italia il 90% sarà da fonti rinnovabili*, 4 luglio 2018

diminuire del 40-50% entro il 2030. L'India sta correndo per fornire energia rinnovabile ed aria più pulita a più di 1,3 miliardi di persone. Se l'India con le politiche energetiche potesse segnare un nuovo percorso verso lo sviluppo sostenibile, sarebbe di esempio per gli altri paesi in via di sviluppo ed eviterebbe che molti di essi pensassero ad una riedizione del modello di crescita cinese alimentata dal carbone. Oggi l'industria dell'energia solare sta esplodendo in India, grazie agli incentivi governativi e al calo dei prezzi, e il governo indiano punta a installare 100 GW di capacità solare entro il 2022 - quasi il doppio dell'attuale capacità di generazione solare negli Stati Uniti.

2. I RISCHI SISTEMICI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

La nostra generazione gode ancora di una disponibilità senza precedenti di risorse tecnologiche, scientifiche e finanziarie, ma con una distribuzione intragenerazionale, all'interno della gran parte dei paesi del mondo, del tutto iniqua. Secondo il *World Economic Forum*²³, il WEF, dovremmo usare queste risorse, per tracciare un percorso verso un futuro migliore, sostenibile, equo ed inclusivo, equo anche rispetto alle generazioni future. Pur incapace di dare una spiegazione dell'iniquità distributiva generalizzata e del ruolo della globalizzazione dei mercati che ne è il quadro, il WEF sta dando una effettiva ed importante priorità alla dimensione ambientale della crescita. Secondo il WEF, la nostra è la prima generazione a portare il pianeta sull'orlo di una rottura sistemica.

Il problema viene affrontato a Davos da una molteplicità di punti di vista. Tra i più pregnanti è quello del *rischio* che, com'è noto è, assieme al rendimento, il fattore guida per la qualificazione di ogni investimento. Il WEF dà priorità al rischio come carattere dominante del sistema economico-finanziario dei nostri giorni, perché esso influenza tutte le sue componenti, senza eccezioni, fino ormai ad assumere forti contenuti etico-politici. Resta viceversa ovvio che la perdita associata ad un rischio dipende fattorialmente dai capitali messi in gioco e dalla disponibilità di capitale del soggetto impattato, individuo, azienda o istituzione. Con queste premesse il WEF può a buon diritto assumere *l'umanità* come soggetto del rischio, dal momento che esso coinvolge la natura, le persone e i beni comuni. Si può concordare o meno, ma non sfugge che questa visione ecumenica richiama la concezione della ricchezza estesa di impronta Stiglitziana che caratterizza il pensiero moderno sullo sviluppo sostenibile.

L'umanità, si dice, deve trattare una moltitudine di problemi locali, anche gravi, ma è a livello globale che deve affrontare un numero crescente di sfide sistemiche, tra cui rotture e fallimenti che interessano l'ambiente, l'economia, i sistemi tecnologici e istituzionali su cui poggia il futuro di tutti. L'umanità è ormai capace di contenere i rischi convenzionali che possono essere con relativa facilità isolati e gestiti con approcci standard. Non così quando si tratta di affrontare rischi complessi nei sistemi interconnessi come le organizzazioni, le economie, la società e l'ambiente. Quando il rischio scende a cascata attraverso un sistema complesso, ce lo insegna la *System*

²³ Il *World Economic Forum*, WEF, è il massimo consesso del capitalismo internazionale globalizzato. Tiene tradizionalmente il suo *meeting* annuale a Davos, nel lusso escludente dei Grigioni, dove convergono anche i capi dei grandi Stati. Da diversi anni al *Meeting* l'ambiente e lo sviluppo sostenibile sono diventati protagonisti ed i materiali e i Convegni promossi dal WEF sono di grande qualità. Possono essere una chiave per la lettura dello stato di salute del sistema economico dominante e sulle prospettive di mercato della *Green economy*. I materiali del meeting 2018 sono in: <https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2018>

Theory²⁴, il pericolo non è il danno marginale ma una possibile brusca transizione del sistema verso uno stato nuovo e sconosciuto come, a titolo di esempio, è accaduto per le crisi economiche, ultima quella del 2008.

Il WEF pubblica nel 2018 la 13° versione del suo Rapporto annuale sul rischio²⁵. La serie storica dei Rapporti consente di monitorare l'evoluzione negli anni del rischio percepito (Fig. 7), quantificato attraverso sondaggi estesi ed autorevoli nel mondo delle imprese.

Figura 7. Evoluzione decennale della percezione di rischio (fonte: World Economic Forum)



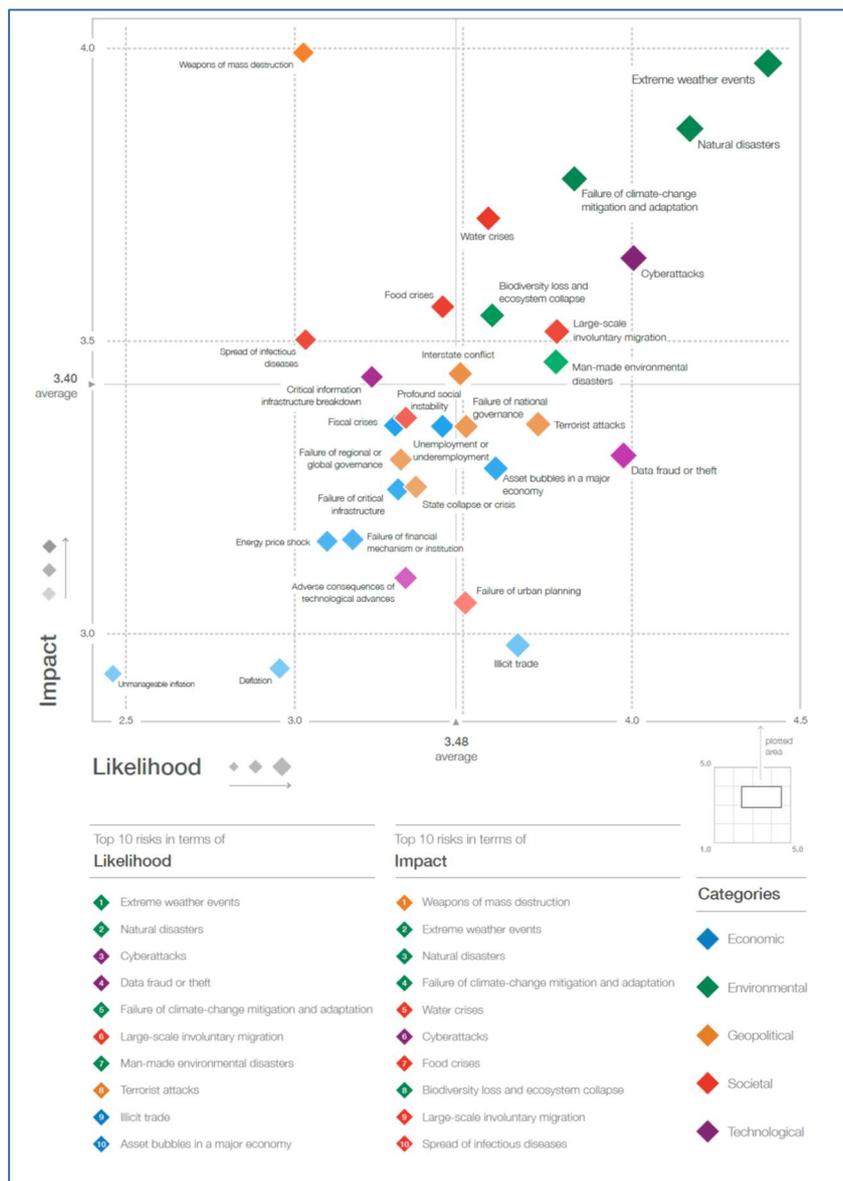
La prima evidenza è che con l'esaurirsi della crisi, le preoccupazioni per lo stato e le prospettive dell'ambiente sopravanzano le preoccupazioni economiche. Per il 2018 sono stati interpellati 871 soggetti, imprese (50% del campione), istituzioni (8%) e società civile, NGO e cultura (32%). Il 65% degli interpellati è in Europa o Nord America, solo il 28% sono donne. Il diagramma delle risposte, in figura 8, ha due coordinate: la *likelihood* (si tratta in realtà di una probabilità) valutata su una scala lineare soggettiva a 5 livelli e l'impatto esso pure su una scala soggettiva lineare a 5 livelli. Le coordinate sono entrambe normalizzate a 5. Con alcune domande in più rispetto al passato il sondaggio 2018 è in grado di valutare le tendenze future dei fenomeni analizzati. Per valutare le tendenze sono

²⁴ Il testo di riferimento della Teoria dei Sistemi è ancora quello del biologo viennese von Bertalanffy, 1974, *Perspectives on General System Theory*, Edito da Edgar Taschdjian, George Braziller, New York, tradotto nel 2004 da Mondadori come *Teoria generale dei sistemi*. Nel '72 però il MIT aveva già pubblicato per il Club di Roma il famoso *Limits to growth*, il cui modello matematico, il World II, era stato sviluppato con la *Systems Theory*.

²⁵ World Economic Forum, 2018, *The Global Risks Report 2018*, 13th Edition, in: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GRR18_Report.pdf

state individuate 13 categorie di cui valutare l'evoluzione in funzione della percezione del rischio dichiarata da ciascun soggetto. Per le questioni ambientali sono state individuate le tendenze per il cambiamento climatico, il degrado dell'ambiente e la crescente urbanizzazione. Negli ultimi anni i rischi ambientali sono diventati prevalenti e quest'anno tutte e cinque le categorie di rischio ambientale accreditate dal WEF (Fig. 8) risultano classificate al di sopra della media per probabilità e impatto con un orizzonte di oltre 10 anni.

Figura 8. Dati del sondaggio 2018 sui rischi globali e i relativi impatti a 10 anni (fonte: WEF)



I maggiori timori per la questione ambientale sono espressi dal sondaggio per gli eventi meteorologici e le temperature estreme, l'accelerazione della perdita della biodiversità, l'inquinamento dell'aria, del suolo e dell'acqua e il possibile fallimento della mitigazione dei cambiamenti climatici e dell'adattamento. Le scarsità di acqua, cibo e le ondate migratorie, altre categorie a rischio elevato, sono fortemente legate alla crisi ecologica. A livelli inferiori troviamo taluni rischi associati alla transizione alla *Green economy* e alla

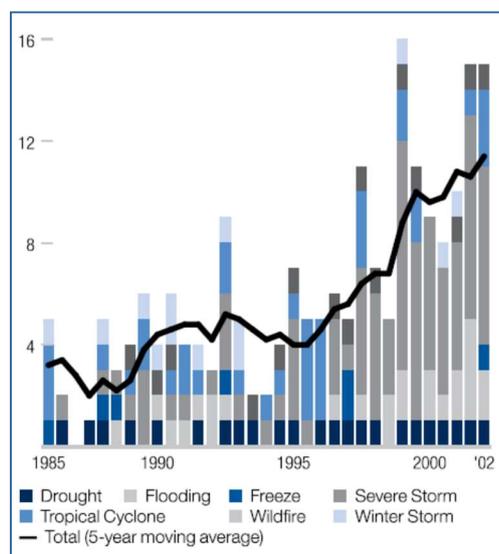
decarbonizzazione dell'economia, tipicamente la disoccupazione e i costi sociali dello sviluppo tecnologico.

Questo giudizio fa seguito ad un anno caratterizzato da alto impatto degli uragani, da temperature estreme e dal primo aumento delle emissioni globali di CO₂ dopo quattro anni. La biodiversità si sta perdendo a tassi di estinzione di massa, i sistemi agricoli sono sotto sforzo e l'inquinamento dell'aria e del mare è diventato una minaccia sempre più pressante per la salute. Le tendenze nazionaliste e populiste aumentano inoltre la difficoltà di sostenere le battaglie ambientali a lungo termine, come dimostra ancora una volta il caso degli Stati Uniti in rapporto all'Accordo di Parigi.

I dati dimostrano che gli eventi estremi sviluppano negli ultimi decenni una tendenza a gravare sulla collettività con costi crescenti (si veda nella figura a dx il numero di eventi degli Stati Uniti con costi superiori al miliardo US\$ (fonte NOAA, 2017, con dati deflazionati). Le piogge intense sono le più temibili: dei 10 disastri naturali quelli che hanno causato la maggior parte delle morti nella prima metà del 2017, sono otto inondazioni o frane. Il clima è anche la principale causa di spostamenti: gli ultimi dati mostrano che il 76% dei 31,1 milioni di sfollati durante il 2016 sono stati costretti lontano dalle loro case a seguito di eventi climatici.

Le temibili ondate di calore che hanno causato incendi, perdite umane e gravi danni nelle città e nelle campagne aggravano i rischi di un'agricoltura che fa a meno della biodiversità. La prevalenza delle monoculture aumenta la vulnerabilità e causa catastrofici guasti nel sistema alimentare. Più del 75% del cibo mondiale proviene secondo la FAO da solo

12 piante e cinque specie animali e si stima che ora c'è una probabilità su venti che nel decennio siccità e piene possano causare un simultaneo fallimento della produzione di mais dei due principali coltivatori del mondo, la Cina e Stati Uniti con una conseguente vera e propria carestia. La perdita di biodiversità e la estinzione di massa delle specie sono tra l'altro uno dei limiti planetari già abbondantemente superati secondo lo SRC²⁶ e la nozione di questo disastro è entrata nella consapevolezza generale. Il rischio relativo è al quarto posto tra i fattori ambientali nel Rapporto del WEF, ma si tratta ormai di una certezza per cui sarà bene fare i conti delle perdite.



²⁶ Rockström et al, 2009, *Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity*, SRC, Stockholm Resilience Centre et al., in: <https://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>

Secondo il WHO l'inquinamento indoor e dell'aria esterna sono insieme responsabili di più di uno su dieci di tutti i decessi a livello globale ciascun anno. Più del 90% della popolazione mondiale vive in aree con livelli di inquinamento atmosferico che superano i livelli prescritti dal WHO. Le morti sono concentrate in modo schiacciante nei paesi a basso e medio reddito. A novembre 2017 un'emergenza di salute pubblica è stata dichiarata a Nuova Delhi quando l'inquinamento atmosferico ha superato di 11 volte i livelli di guardia del WHO. L'inquinamento atmosferico urbano è probabile che peggiori, come le migrazioni, per effetto della creazione di megalopoli in gran parte del mondo. L'inquinamento dell'aria è curabile con le stesse terapie che la *Green economy* sviluppa per la transizione energetica, le fonti rinnovabili e il risparmio energetico. L'inquinamento dell'acqua causa perdite umane pari a non meno della metà di quelle dell'aria²⁷ e, inoltre, della questione delle microplastiche negli alimenti e nel mare ci si occupa solo ora, in emergenza, quando dati non ce ne sono e nemmeno rimedi.

Secondo il WEF il potenziale economico e i rischi sociali che possono essere associati alla transizione verso la *Green economy* e la decarbonizzazione sono essi pure fonti di apprensione tra gli imprenditori e i governanti. Ne sarebbe un esempio la campagna di successo per il *fossil fuel divestment*. A novembre 2017 i *manager* del fondo sovrano della Norvegia hanno raccomandato la riduzione delle quote del petrolio e del gas e nel mese di dicembre la Banca Mondiale ha annunciato una moratoria dopo il 2019 degli investimenti sull'estrazione di petrolio e gas. I cambiamenti profondi nella produzione dell'energia potrebbero causare contrazioni su larga scala del mercato del lavoro e anche alimentare rischi geopolitici. Nel suo Rapporto sulla transizione energetica 2018²⁸, presentato a Davos, il WEF tiene una linea ambigua perché, pur riconoscendo che le politiche per arrestare il cambiamento climatico sono insufficienti, agita timori di instabilità sociali sul mercato del lavoro che sono contraddetti con tutta evidenza dai dati occupazionali già disponibili. Il WEF calcola in questo Rapporto un indice medio di efficienza e di preparazione alla transizione dei sistemi energetici mondiali (ETI) calcolato su un buon numero di indicatori le cui finalità e i cui *target* non sono affatto chiari. Ne risulta un giudizio che dà le due valutazioni peggiori alla sostenibilità, inquinamento, intensità energetica e carbonica ed emissioni pro capite, e al capitale umano, *green jobs* e formazione, senza però indicare un percorso chiaro per il futuro né chiare priorità nelle scelte economiche per la transizione. Nessun cenno viene riservato ai problemi del

²⁷ AA.VV., 2017, *The Lancet Commission on Pollution and Health*, in:
[http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(17\)32345-0.pdf](http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(17)32345-0.pdf)

²⁸ WEF, 2018, *Fostering Effective Energy Transition. A Fact-Based Framework to Support Decision-Making*, in:
http://www3.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_report_2018.pdf

finanziamento né del sostegno economico e del trasferimento di tecnologia ai paesi svantaggiati sottoscritti nell'Accordo di Parigi.

Non è solo la dimensione ambientale a preoccupare il WEF. Ci sono altri rischi rilevanti per la società, che sono non meno rilevanti nella prospettiva della *Green economy* e si aggiungono a quelli propri dell'economia. Quest'ultima non si può mai considerare in fase stabile o esente da collassi e crisi improvvise ed imprevedute. All'economia vengono attribuiti fattori di rischio come le diseguaglianze²⁹ e la decrescita dei salari. Da fonte IMF si cita un aggravamento delle diseguaglianze interne di reddito a carico del 53% dei Paesi nell'ultimo trentennio, maggiore nei paesi avanzati³⁰. Da fonte ILO si segnala la contrazione dei salari a partire dal 2012 accompagnata da forti indebitamenti delle famiglie, riduzione del risparmio e indebolimento della protezione pensionistica.

In termini di disoccupazione e sottoccupazione l'automazione è fonte di preoccupazione per i suoi impatti sul mercato del lavoro. Per il futuro prevedibile, automazione e digitalizzazione ci si può aspettare che compromettano i livelli di occupazione e dei salari aumentando ancora reddito e ricchezza per chi ne ha già di più. La parità globale di genere è per la prima volta in calo dal 2006, anno del primo monitoraggio, in termini di formazione, di partecipazione politica e di condizioni di lavoro, comprese le endemiche molestie sessuali³¹.

Ci sono rischi per caposaldi come la democrazia, ovviamente per i paesi più ricchi. La democrazia sta già mostrando segni di sofferenza. In caso di profonde divisioni in un paese, il principio democratico che il vincitore prende tutto, aumenta il rischio di secessioni o di confronto fisico, mette a repentaglio il controllo istituzionale e il rispetto delle regole, con conseguenze imprevedibili. Siamo al momento della necessità di aumentare la resilienza delle istituzioni, ma i suggerimenti di nuove politiche da parte del WEF appaiono quantomeno confusi. L'ordine mondiale non resisterebbe ad un'altra crisi delle dimensioni di quella del 2008. Ingenua tendenze sovraniste o populiste potrebbero spingere verso scelte avventate. È bene, secondo il WEF, cominciare a ragionare e governare in vista di ogni possibile peggioramento. La compromissione degli ordinamenti multilaterali della *governance* avrebbe conseguenze certamente avverse per il benessere delle persone ma le prospettive di salvare l'ambiente planetario e la pace si ridurrebbero definitivamente al lumicino. Forti sono le annotazioni critiche rispetto alla globalizzazione, la cui presunta

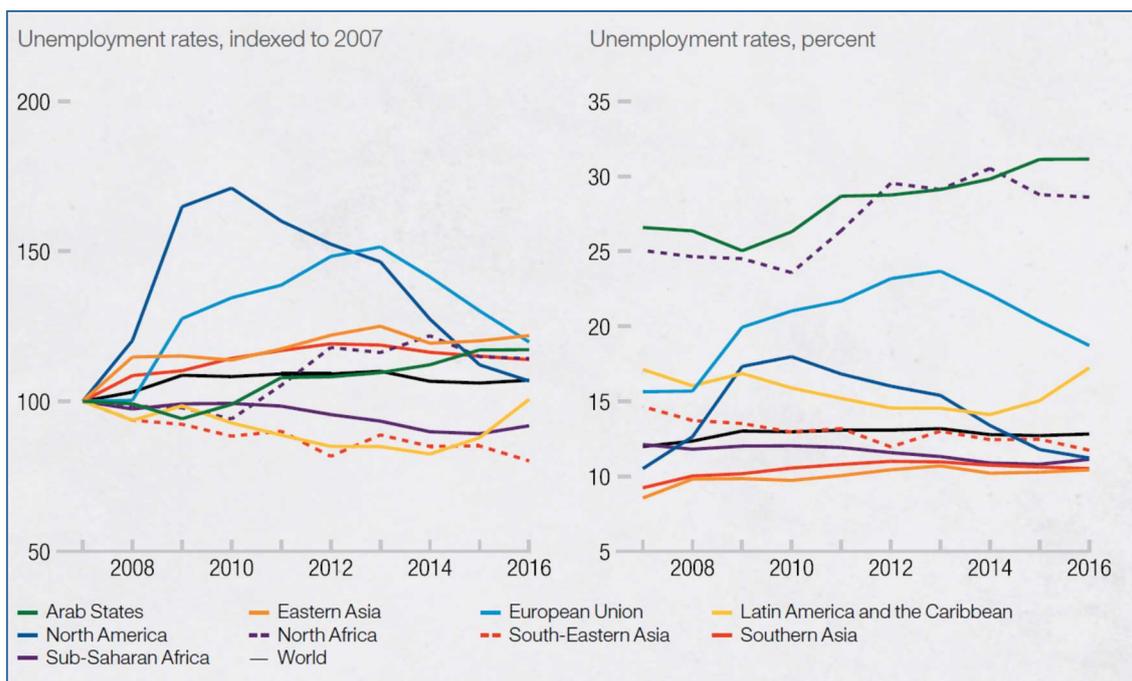
²⁹ Solt, 2016, *The standardized world income inequality database*, Social Science Quarterly, No. 97/5, SWIID Version 5.1, July 2016, pp. 1267-1281.

³⁰ International Monetary Fund, 2017, *Fiscal Monitor: Tackling Inequality*, IMF, Washington D.C., <https://www.imf.org/en/Publications/FM/Issues/2017/10/05/fiscal-monitoroctober-2017>

³¹ Traister, 2017, *Your Reckoning. And mine*, The Cut. November 12, 2017 in: <https://www.thecut.com/2017/11/rebecca-traister-on-the-post-weinsteinreckoning.html>

capacità di distribuire benessere per tutti si sta trasformando in un meccanismo di aggravamento delle diseguaglianze e di risorgenza di atteggiamenti nazionalistici e di egoismi politici (*everyone first*). Temutissimo è il crollo del libero scambio commerciale a livello mondiale, mal difeso dalle istituzioni multilaterali. Gravi anche gli effetti sui livelli di occupazione, per l'effetto congiunto delle delocalizzazioni, dell'innovazione tecnologica e della distrazione degli investimenti verso i mercati finanziari. La disoccupazione giovanile sta creando una *lost generation* e noi sappiamo quanto la transizione *green* abbia bisogno dei giovani³².

Figura 9. La disoccupazione giovanile nel mondo (fonte WEF da ILO)



Tra le questioni specifiche sollevate ci sono disoccupazione di lunga durata, lavori di bassa qualità, lavoro a tempo parziale e temporaneo, legami deboli tra istruzione e lavoro, impatto dei dati demografici, cambiamento, migrazione e crescente pressioni sui sistemi della protezione sociale. La disoccupazione rimane allarmante in alcuni paesi e regioni. Anche dove la creazione di lavoro è risalita dopo la crisi, le preoccupazioni stanno aumentando riguardo alla crescita prevalente di occupazione di bassa qualità e l'ascesa della *gig economy*³³. I paesi avanzati vanno peggio degli altri (Fig. 9). L'Europa è la regione più colpita e in Europa Italia, Spagna e Grecia stanno pagando le conseguenze peggiori.

³² Si veda la conclusione del libro di Ronchi, 2018, *La transizione alla green economy*, cit.

³³ AA.VV., 2016. *The Rise and Nature of Alternative Work Arrangements 1995–2015*. Working Paper #603, Princeton University, Industrial Relations Section, in: <http://dataspace.princeton.edu/jspui/bitstream/88435/dsp01zs25xb933/3/603.pdf>

3. LO STATO GENERALE DELLA *GREEN ECONOMY*

La metodologia di valutazione dello stato della *Green economy* ha ormai raggiunto la sua maturità, in particolare nell'approccio dell'OECD. Con l'inserimento di tutti i paesi del G20 e quindi sostanzialmente dei BRICS, Argentina, Cina, India, Arabia Saudita, Brasile, Indonesia, Federazione Russa e Sud Africa, l'OECD ha superato i limiti iniziali del suo approccio che faceva riferimento alla sola platea dei paesi sviluppati dell'area OECD³⁴. Il pletorico numero di indicatori, che indebolisce più o meno tutti i metodi di *assessment*, è stato riportato dall'OECD ad un gruppo di indicatori guida, sintetico ed ancora in evoluzione, che caratterizzano tre tematiche tra le quattro prospettate (Fig. 10). Infine la differenza che per qualche tempo si è voluta sottolineare tra la *Green growth* dell'OECD e la *Green economy* dell'UNEP, si può considerare superata con l'attenzione riservata dall'OECD all'ambiente, all'occupazione³⁵ e alla qualità della vita e con la convergenza di queste due istituzioni, e di gran parte delle altre rilevanti, in iniziative unitarie³⁶.

Figura 10. Gli indicatori guida per l'assessment della *Green economy* (fonte OECD, 2017)

Headline indicators	
Environmental and resource productivity	
Carbon and energy productivity	1. CO ₂ productivity
Resource productivity	2. Non-energy material productivity
Multifactor productivity	3. Environmentally adjusted multifactor productivity
Natural asset base	
Renewable and non-renewable stocks	4. Natural resource index
Biodiversity and ecosystems	5. Changes in land cover
Environmental quality of life	
Environmental health and risks	6. Population exposure to air pollution (PM _{2.5})
Economic opportunities and policy responses	
Technology and innovation	Placeholder: no indicator specified
Environmental goods and services	
Prices and transfers	
Regulations and management approaches	

È pertanto oggi possibile dare una valutazione di carattere globale della *Green economy*, considerando che i 46 paesi presi in considerazione dall'OECD, rappresentano gran parte

³⁴ OECD, 2011, *Towards Green Growth*, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris, in: <http://doi.org/10.1787/9789264111318-en>

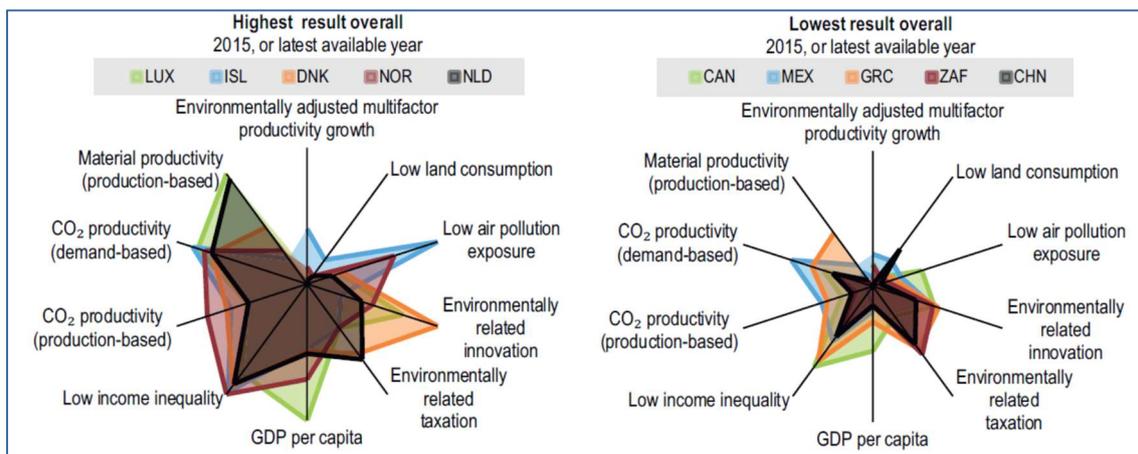
³⁵ OECD, 2016, *Labour force statistics: population projections*, OECD Employment and Labour Market Statistics database, <http://doi.org/10.1787/data-00538-en>

³⁶ Si veda, ad esempio, la *Green Growth Knowledge Platform* in: <http://www.greengrowthknowledge.org/>

dell'economia mondiale. La maggior parte dei paesi usa oggi le risorse naturali disponibili e i servizi ambientali in maniera più efficiente e responsabile, riducendo l'inquinamento e quindi alcuni dei rischi ambientali a cui le loro popolazioni sono esposte. Molti paesi hanno stabilizzato l'estrazione di risorse naturali rinnovabili (legno, pesce, acqua dolce) e stanno adottando pratiche di gestione più sostenibili. I dati sembrano già dimostrare che i processi di transizione alla *Green economy*, ancora a stadi molto diversificati, sono compatibili con il mantenimento della prosperità economica e con il benessere delle persone. Diversi paesi sono in prima linea nella transizione, ma nessun paese è al primo posto su tutti i fronti. Troppo spesso, i progressi sono stati insufficienti: ne è prova il perdurante degrado del capitale naturale, su tutte le scale.

I paesi del Nord Europa hanno ottenuto i migliori risultati complessivi dell'*assessment* dell'OECD (Fig. 11), valutati come media dei singoli indicatori rappresentati sulle scale del grafico da zero (peggiore) a 100 (migliore). Questi paesi sono tra i migliori su parte delle dimensioni valutate, ma nessuno su tutte³⁷. La media viene fatta sulle *distanze dal leader* degli indicatori di ciascun paese. Tra le economie non OECD studiate, Colombia e Costa Rica sono all'avanguardia.

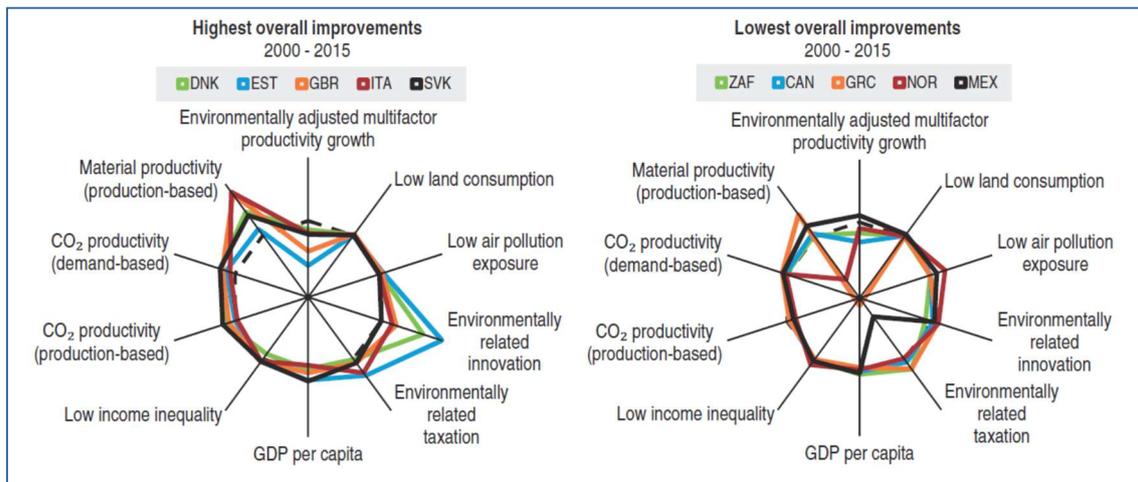
Figura 11. I paesi migliori e i peggiori (fonte OECD, 2017)



Sostituendo al valore assoluto degli indicatori la loro variazione rispetto al 2000, calcolando cioè il *trend* piuttosto che lo stato raggiunto (Fig. 12), ritroviamo in classifica l'Italia ed altri *big* europei come la Gran Bretagna soprattutto per l'aumento della produttività delle risorse, quindi per l'economia circolare (*material productivity*) e per l'Italia anche per la fiscalità ambientale.

³⁷ OECD, 2017, *Green growth indicators*, OECD Environment Statistics database), in: <http://doi.org/10.1787/data-00665-en>

Figura 12. I migliori e i peggiori paesi nella transizione (fonte OECD, 2017)



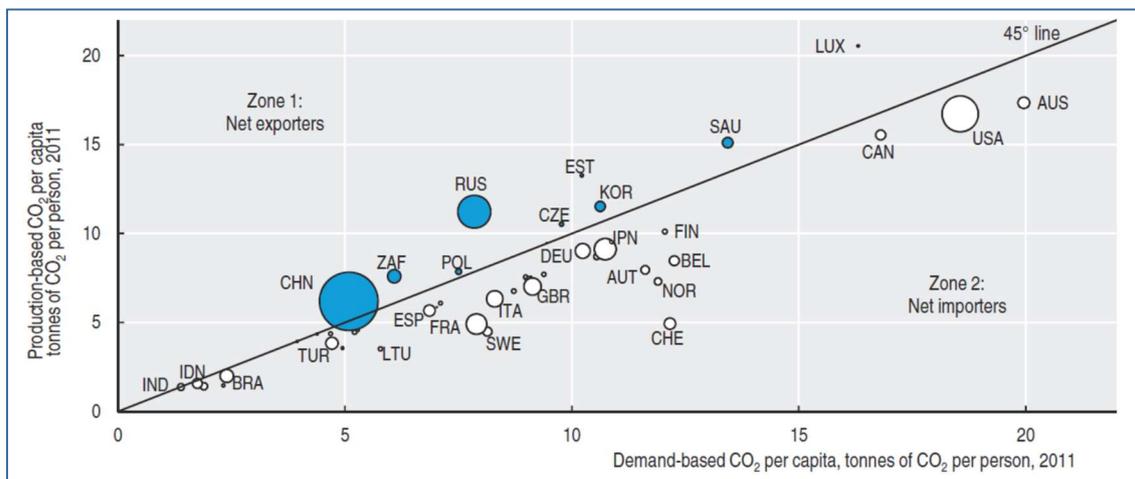
Nota l'OECD che la variabilità dei dati sulle varie dimensioni delle *performance* conferma la scelta di eseguire le valutazioni usando un numero di indicatori non troppo ristretto. Tuttavia, una valutazione multidimensionale può essere complessa da interpretare e può essere utile rapportare gli indicatori tra loro e con indicatori macroeconomici per noi più familiari. Viene d'aiuto un'analisi della dipendenza attraverso la correlazione lineare. Le emissioni di carbonio e la produttività dei materiali sono positivamente correlati a una minore esposizione all'inquinamento atmosferico da polveri fini (PM2.5). La produttività multifattoriale (EAMFP) è correlata con un minore consumo di suolo pro capite e minori disuguaglianze di reddito (indice di Gini). Ciò indica che la promozione della crescita della produttività può generare alcuni risultati ambientali e sociali desiderabili. Allo stesso tempo, il minore consumo di suolo è malauguratamente correlato con una maggiore esposizione della popolazione al PM2,5. I paesi che si affidano in misura maggiore alla tassazione ambientale e promuovono l'innovazione attraverso le tecnologie ambientali sembrano raggiungere livelli più elevati di produttività carbonica e dei materiali.

3.1. La produttività delle risorse

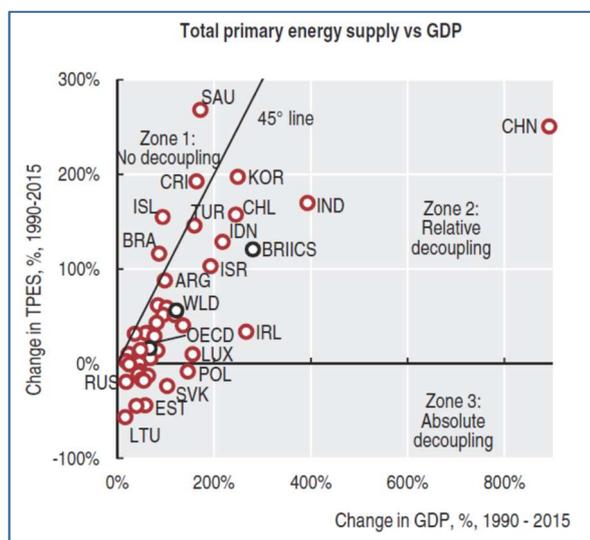
Analizzando la *Green economy* per temi, si propongono, per importanza e per originalità, la produttività carbonica, energetica e multifattoriale. Le produttività carbonica e dei materiali sono migliorate in media OECD. Le emissioni medie, ora di 256 kg di CO₂ (338 kg nel 2000) in area OECD, non hanno fermato le emissioni globali, aumentate del 58% dal 1990. Valutate in termini di domanda, le emissioni carboniche danno una misura degli standard di vita, mentre in termini di offerta si dà conto piuttosto della struttura del sistema

energetico nazionale (Fig. 13)³⁸. Per le risorse l'ultimo dato parla di 416 kg di materiali non energetici e 111 koe di materiali energetici (143 nel 2000) per 1000 US\$.

Figura 13. Paesi esportatori ed importatori di emissioni di CO₂ (fonte OECD, 2016)



I paesi dell'OECD e i BRICS continuano a essere per più dell'80% dipendenti dai combustibili fossili. Diversi paesi hanno visto un rapido aumento della penetrazione del carbone e i paesi con risorse energetiche rinnovabili potenzialmente importanti mostrano ancora bassi livelli di energie rinnovabili. La produttività energetica potrebbe essere promossa attraverso il progressivo abbandono degli incentivi governativi ai combustibili fossili e la rimozione degli ostacoli ai miglioramenti dell'efficienza energetica.



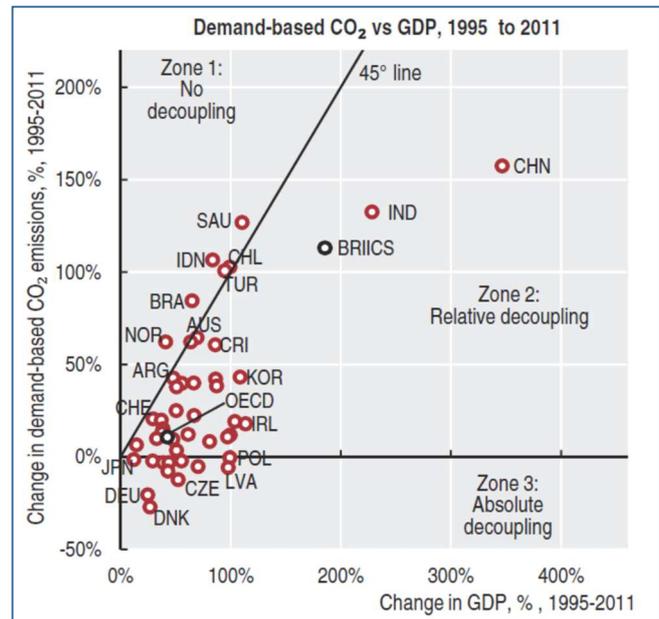
La produttività energetica non è identica alla produttività carbonica, anche se sono strettamente correlate. Man mano che l'uso di combustibili fossili diminuisce, e si affermano le tecnologie energetiche rinnovabili, la produttività della CO₂ aumenta e si disaccoppia dalla produttività energetica. L'approvvigionamento e l'uso dell'energia hanno effetti ambientali diversi a seconda delle fonti. Contribuiscono alle emissioni di gas serra e alla qualità locale dell'aria e dell'inquinamento regionale. Hanno anche un

impatto sulla qualità dell'acqua e sull'uso del suolo. Ci sono rischi associati al ciclo del combustibile nucleare e l'estrazione, il trasporto e l'uso di combustibili fossili. Gli usi di

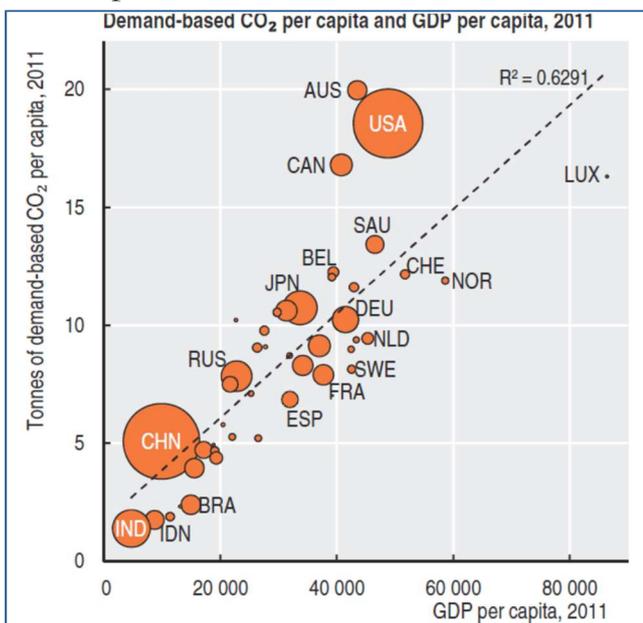
³⁸ Le fonti bibliografiche e i dati si trovano in: IEA, 2016, *CO₂ emissions by product and flow*, IEA CO₂ Emissions from Fuel Combustion Statistics database ed anche in: OECD, 2015, *Carbon dioxide embodied in international trade*, OECD Structural Analysis Statistics: Input-Output database

fonti rinnovabili e di fonti energetiche e tecnologie a basso tenore di carbonio sono al centro della transizione alla *Green economy*. La produttività energetica può essere migliorata adottando una produzione più efficiente nonché aumentando l'efficienza dei consumi di beni e servizi. Tuttavia, per gli obiettivi di politica ambientale e climatica occorre ridurre il consumo di energia in termini assoluti.

I progressi verso la *Green economy* possono essere valutati in due modi: possono essere misurati in termini di produttività energetica dell'economia o rispetto agli obiettivi di risparmio interni ai vari paesi. Inoltre, possono essere valutati rispetto alla quota delle fonti rinnovabili o alla



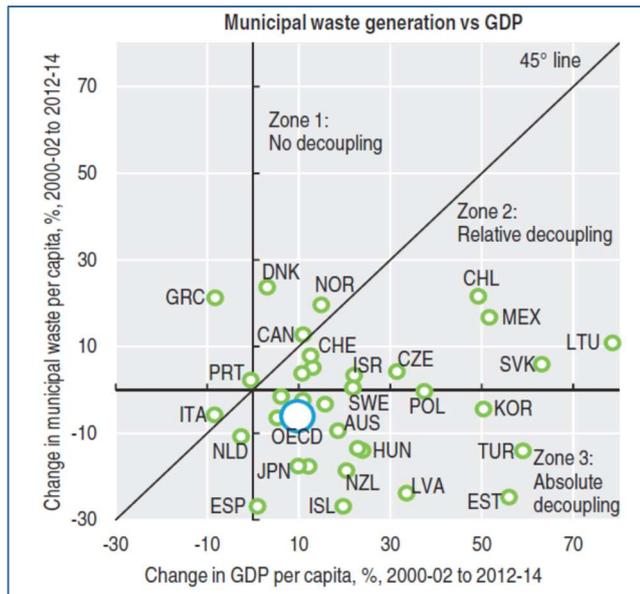
penetrazione dell'energia elettrica. Complessivamente, la produttività energetica è aumentata negli OECD e nei BRICS. In otto paesi è più che raddoppiata, Cina, Irlanda, Polonia, Estonia, Lituania, Slovacchia, Lettonia e Lussemburgo. La maggior parte dei paesi ha ottenuto un disaccoppiamento relativo del consumo di energia dalla crescita del PIL, anche per la diminuzione dell'attività industriale e per la delocalizzazione delle produzioni



ad alta intensità energetica all'estero. La riduzione della domanda ha contribuito a moderare gli effetti dei bassi prezzi dell'energia negli ultimi anni. Insieme a un maggiore uso di prodotti più puliti e fonti energetiche rinnovabili, ha ulteriormente contribuito a limitare la crescita delle emissioni di CO₂. Le differenze nella produttività energetica tra i paesi dell'OECD rimangono elevate. Economie BRICS come la Russia, il Sudafrica e la Cina hanno aumentato la produttività energetica, ma i loro livelli di produttività rimangono

bassi rispetto ai paesi OECD. In questi paesi, il sostegno del governo ai combustibili fossili è generalmente elevato e ostacola il miglioramento dell'efficienza e della produttività energetica.

I materiali diversi dai vettori energetici rappresentano il 78% del consumo di materia nell'OECD e l'87% nei BRICS. La produttività materiale sale, ma il consumo rimane elevato, spesso guidato dai materiali da costruzione. Considerando anche i materiali incorporati nel commercio internazionale, i miglioramenti sono spesso più moderati. Cina e Stati Uniti estraggono la maggior parte delle materie prime non energetiche, seguiti da India e Brasile (principalmente biomasse), Sudafrica e Canada (principalmente metalli). A livello mondiale l'estrazione dei materiali è in costante aumento, il 200% dal 1980 ad oggi,



in gran parte per i minerali non metallici cresciuti di oltre il 300%. Nel 2012, le economie OECD hanno prodotto circa 2400 US\$, in termini di PIL a parità di potere d'acquisto, per tonnellata di materiali non energetici utilizzati, più di tre volte dei BRICS. In molti paesi europei i miglioramenti si sono verificati dopo la crisi. Il consumo di risorse non energetiche è di circa 15 kg all'anno pro capite, il 14% in più rispetto ai BRICS. I minerali da costruzione dominano il mix di materiali non energetici in molti paesi e presentano

bassi tassi di recupero e quindi un significativo potenziale di aumento della circolarità. La tendenza generale nei paesi OECD è di minori consumi e maggiore produttività materiale. Nei BRICS, al contrario, la media del consumo di materiale pro capite sta aumentando rapidamente e i guadagni di produttività sono molto limitati.

Molti materiali, anche preziosi, finiscono in discarica. In Europa circa un terzo delle 13,4 tonnellate di materiali consumati ogni anno a persona finiscono tra i rifiuti e solo il 17% viene successivamente recuperato. Negli ultimi due decenni, i paesi OECD hanno compiuto sforzi significativi per frenare la generazione di rifiuti solidi urbani e industriali. I rifiuti urbani nei paesi OECD aumentano del 2% dall'inizio del secolo, con un modesto disaccoppiamento dalla crescita (12% in più nello stesso periodo) e dalla popolazione (6% in meno pro capite). Una persona che vive nell'area OECD genera in media 516 kg di rifiuti all'anno, 40 kg in meno rispetto al 2000, ma 10 in più rispetto al 1990. Alcuni paesi, Estonia, Ungheria e Regno Unito, sono riusciti in fase di ripresa a ridurre la generazione di rifiuti urbani. In diversi paesi, le intensità di produzione di rifiuti urbani sono diminuite a due cifre, in Spagna, Islanda ed Estonia di oltre il 20%. Sette paesi non sono riusciti a disaccoppiare la generazione di rifiuti dalla crescita economica. In Danimarca e Norvegia,

la produzione di rifiuti pro capite è aumentata in tempi di moderata crescita economica, in Portogallo ha continuato a crescere nonostante il rallentamento.

I tassi di recupero dei materiali (circolarità) sono aumentati in tutti i paesi, ad eccezione della Turchia. Il tasso di riciclo medio dei rifiuti è ora del 34%, rispetto al 25% nel 2000. Progressi significativi si possono osservare in molti paesi dell'Europa centrale e orientale. Tuttavia, il collocamento in discarica resta il principale metodo di smaltimento in molti paesi OECD. Le tasse sulle discariche sono spesso utilizzate per la prevenzione della generazione di rifiuti, il riutilizzo dei materiali e la raccolta differenziata. Dieci paesi applicano un'aliquota di oltre 40 €/t. Paesi con aliquote fiscali basse, come la Repubblica Ceca, Israele e gli Stati Uniti, mandano in discarica più della metà dei rifiuti urbani. I tassi di riciclo sono aumentati per vetro, acciaio, alluminio, carta e plastica, ma rimangono bassi per molti altri materiali.

La produttività multifattoriale ambientalmente corretta, la EAMFP, è forse la novità principale del metodo OECD, introdotta per cogliere il ruolo dei servizi ambientali nell'economia e cioè per misurare la capacità di un paese di generare reddito con un dato insieme di *input*, lavoro, capitale prodotto e capitale naturale, e scontando in *output* dal PIL i fattori ambientali negativi come l'inquinamento. Rispetto all'ordinario MFP, gli indicatori sottostanti consentono una migliore identificazione delle fonti di crescita economica e una migliore valutazione delle prospettive di crescita a lungo termine evitando le sopravvalutazioni. Questo accade nei paesi in cui la crescita economica si basa sul degrado del capitale naturale o su tecnologie fortemente inquinanti. All'opposto, la crescita della produttività può essere sottostimata nei paesi che investono in un uso più efficiente delle risorse naturali o riducono l'inquinamento. Nell'edizione 2017 del rapporto OECD, il capitale naturale è limitato ai beni del sottosuolo e ai combustibili fossili e minerali e l'inquinamento è limitato ai gas a effetto serra e agli inquinanti atmosferici.

I paesi OECD hanno generato crescita quasi esclusivamente attraverso guadagni di produttività; le economie BRICS hanno sfruttato molto di più il lavoro, le infrastrutture e il capitale naturale. Il capitale naturale può contribuire in modo significativo, ma spesso insostenibile, alla crescita (il 23% del PIL della Federazione Russa dal 1994 è dovuto all'estrazione di beni del sottosuolo). Altri paesi hanno raggiunto la crescita economica solo a spese della qualità ambientale³⁹.

³⁹ AA.VV., 2016, *Environmentally Adjusted Multifactor Productivity Growth: Methodology and Empirical Results for OECD and G20 Countries*, Green Growth Papers n° 2016/04, OECD Publishing, Paris, <http://doi.org/10.1787/5jlr2z7ntkj8-en>

3.2. *Il capitale naturale*

Il capitale naturale è un *asset* molto diversificato tra i vari paesi, in particolare per l'acqua dolce, sotto *stress* quasi ovunque, con uno sfruttamento che resta sempre alto e crescente nella media generale. Tutti gli studi convergono su questo, in particolare quelli dell'UNEP⁴⁰. Molte foreste e molti ecosistemi naturali sono minacciati dal degrado, dalla frammentazione e dal cambiamento d'uso del suolo (LUC). Accelera la impermeabilizzazione dei suoli, maggiore del 30% rispetto al 1990, un'area delle dimensioni del Regno Unito. L'intensa crescita urbana, in paesi già altamente urbanizzati, provoca una perdita di biodiversità, di risorse naturali e terreni agricoli ed ha effetti negativi sul ciclo dell'acqua. Misure per proteggere la biodiversità e gli ecosistemi come le aree protette. devono essere integrate con il *mainstreaming* di strumenti politici rilevanti. Anche i sussidi agricoli dannosi per l'ambiente devono essere gradualmente eliminati.

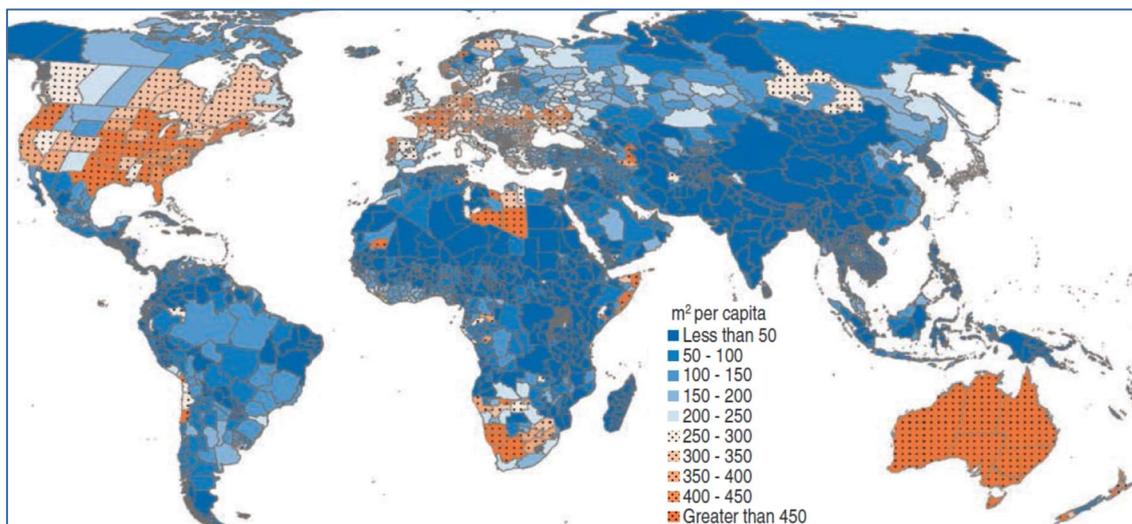
Entrando nello specifico dei dati quotati dall'OECD il suolo va considerato una componente essenziale del capitale naturale e i cambiamenti del suo uso (LUC) il principale elemento del degrado. Il suolo condiziona la biodiversità e i servizi ecosistemici (rischi di erosione, protezione dalle inondazioni, ecc.), la qualità dell'acqua e dell'aria e le emissioni GHG. Al giorno d'oggi, in molti paesi sviluppati, l'espansione urbana si verifica principalmente a spese dei terreni agricoli. Lo sfruttamento delle risorse naturali (disboscamento non sostenibile, estrazione di minerali), la costruzione delle infrastrutture di trasporto e l'espansione agricola continuano a essere i principali motori di deforestazione in tutto il mondo.

Nella maggior parte dei paesi dell'OECD, terreni naturali e seminaturali (foreste, praterie, zone umide, arbustive e altri terreni vivi) coprono dal 30% all'80% della superficie. Sono essenziali per la fornitura di servizi ecosistemici e conservazione della biodiversità. In alcuni paesi come Danimarca e India, la terra coltivata è dominante (> 70%). In tutti i paesi dell'OECD, le aree edificate sono l'1,11% della superficie totale, con un aumento del 30% dal 1990. A livello globale è stata edificata un'area delle dimensioni del Regno Unito (244.000 km²). In Europa, l'urbanizzazione è il principale motore del LUC, in genere a danno dei terreni agricoli, con almeno 796 km² persi annualmente dal 2006 al 2012, corrispondenti a circa 100.000 campi da calcio, e delle superfici boscate e semi-naturali (280 km²). Il secondo tipo più comune di LUC è la conversione da foreste e terreni seminaturali a terreni agricoli e viceversa. Le foreste e i terreni seminaturali sono ora convertiti in terreni agricoli a un tasso più lento (da 289 a 144 km²/anno tra il 2000-2006

⁴⁰ Il problema è stato trattato nella *Relazione sulla Green economy 2017* che si trova in: <http://www.statigenerali.org/cms/wp-content/uploads/2017/11/Relazione-sullo-stato-della-green-economy-2017.pdf>

e il 2006-2012). Durante lo stesso periodo, la velocità con cui i terreni agricoli sono stati convertiti in superfici artificiali è diminuita da 935 a 796 km²/anno.

Figura 14. Terreno edificato pro capite (fonte EU JRC e CIESIN⁴¹)



L' area edificata, va dallo 0,04% della superficie totale in Islanda a quasi il 17% nei Paesi Bassi con un rallentamento generale dal 2000 in poi. Ci sono anche grandi differenze nell'area edificata pro capite tra paesi e al loro interno. Nella maggior parte dei paesi, la quota pro-capite è in aumento. Le pressioni di urbanizzazione in molti paesi sono particolarmente intense anche laddove, e le ragioni sono evidenti, la popolazione non cresce. Dati recenti suggeriscono una certa e malaugurata correlazione positiva tra crescita delle aree edificate e PIL ($r = 0,56$), ma con molte differenze. L'Italia ha visto un aumento del 30-40% nelle aree edificate tra 1990 e 2014 senza una corrispondente crescita.

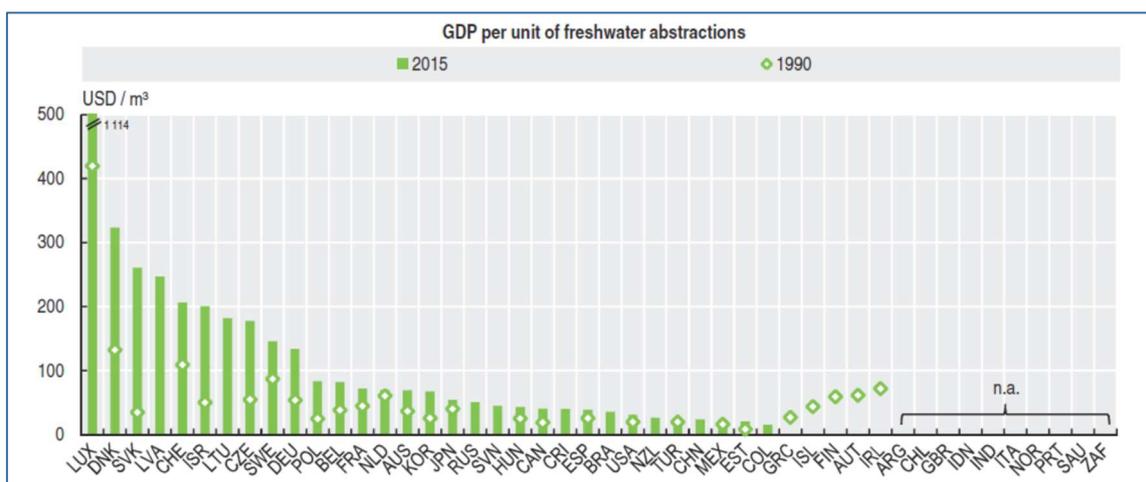
I paesi dell'OECD rappresentano nel 2016 il 27% circa dell'area forestale del mondo a fronte del 42% dei BRICS. L'area forestale dell'OECD è rimasta stabile o è leggermente aumentata dal 1990. In tutto il mondo, tuttavia, l'area forestale è invece leggermente in calo. A livello globale, le foreste tropicali hanno sperimentato il maggiore cambiamento nella copertura arborea, con Argentina, Brasile e Indonesia ai più alti tassi di perdita tra 2000 e 2012 (11,8%, 6,4% e 10%)⁴². Foreste subtropicali come quelle del Sudafrica, Cina, Cile, Australia e Nuova Zelanda, ma anche quelle europee, mostrano alti tassi di cambio di copertura arborea a causa della silvicoltura intensiva a ciclo breve, ma con quote più eque di afforestazione.

⁴¹ EU JRC, 2016, *Global Human Settlement Layer*, 38m resolution multi-temporal built-up-area dataset; e CIESIN, 2016, *Gridded Population of the World, version 4*

⁴² Hansen et al., 2013, *High-resolution global maps of 21st-century forest cover change*, Science, Vol. 342/6160, American Association for the Advancement of Science, New York, pp. 850-853

In più di un terzo dei paesi OECD le risorse di acqua dolce sono sotto stress da moderato a medio-alto. L'estrazione di acqua dolce si sta stabilizzando per effetto di tecnologie più efficienti e perdite ridotte nelle reti rispetto agli anni '70, quando agricoltura ed energia avevano fatto aumentare la domanda di acqua. L'estrazione di acqua per usi agricoli è in calo nei paesi OECD dal 2005, in gran parte per i miglioramenti dell'irrigazione. In tutti i paesi per i quali sono disponibili dati, il PIL prodotto per unità di acqua dolce estratta è aumentato negli ultimi due decenni (Fig. 15).

Figura 15. Produttività della risorsa idrica di estrazione (fonte OECD, 2017)



In Israele, Polonia e altri paesi dell'Europa centrale la produttività dell'acqua è più che triplicata durante il periodo 1990 - 2015. In Israele, la *performance* deriva essenzialmente da un ampio riutilizzo delle acque reflue trattate e dagli investimenti in tecnologie pionieristiche, efficienti dal punto di vista idrico. In Europa centrale i guadagni di produttività dell'acqua probabilmente derivano dalle infrastrutture migliorate e da cambiamenti strutturali nell'economia verso attività industriali meno idroesigenti. È opinione ormai consolidata che l'acqua debba essere sottratta alle speculazioni di mercato e tolta dalle catene del valore a scopo di lucro.

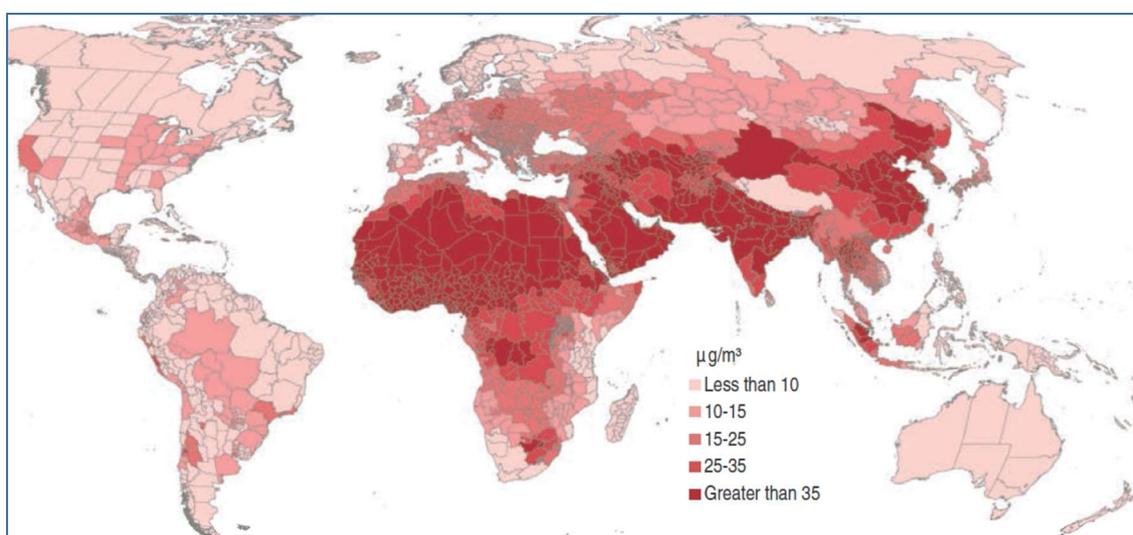
La biodiversità e i servizi ecosistemici sono lo stock ed il flusso di maggior peso nella valutazione dello stato del capitale naturale. Sono anche componenti di difficile valutazione. Secondo il *Resilience Centre* di Stoccolma la biodiversità è ormai ridotta a livello planetario definitivamente al di sotto dei limiti che ne consentono la conservazione. I dati che l'OECD quota su questa dimensione nella sua valutazione dello stato della *Green economy* sono insufficienti per qualità e quantità a fornire una indicazione adeguata.

3.3. La qualità ambientale della vita

In estrema sintesi l'OECD assume come indice della qualità ambientale della vita la concentrazione del particolato. L'esposizione cronica anche a livelli moderati di PM_{2,5} aumenta notevolmente il rischio di malattie cardiache e ictus, le principali cause di morte nei paesi dell'OECD. Aumenta anche il rischio di malattie respiratorie, incluso il cancro ai polmoni, la malattia polmonare ostruttiva cronica e le infezioni respiratorie⁴³.

Meno di uno su tre paesi dell'OECD rispetta le linee guida sulla qualità dell'aria del WHO, che prescrivono un'esposizione media annua al PM_{2,5} di 10 µg/m³. Limite inferiore che, fra l'altro, non esclude affatto la possibilità di contrarre gravi malattie. L'esposizione al PM_{2,5} continua a salire in Cina e in India fino a livelli estremi.

Figura 16. Esposizione media della popolazione al PM_{2,5} (fonte OECD, 2017)



Migliora invece l'esposizione al suolo all'ozono. Infatti in Europa, i superamenti di un livello di esposizione di 70 µg/m³ nelle aree urbane sono cambiati poco dal 2000 in avanti. Alcuni paesi con livelli elevati come Italia, Slovenia e Austria sembrano invece fare progressi. Rimane il fatto che quasi tutti i paesi europei superano questo livello di esposizione ad un certo punto ogni anno.

L'inquinamento atmosferico è il più grande rischio per la salute in tutto il mondo. L'esposizione al PM_{2,5} e all'ozono è causa stimata di mezzo milione di morti premature ogni anno nell'area OECD, con un costo annuale pari a 1.800 GUS\$, il 3,8% del PIL⁴⁴. Il costo del benessere annuale perduto a causa di questi decessi prematuri viene calcolato in base alla *willingness to pay* della popolazione per evitare gli incidenti mortali. Le malattie

⁴³ WHO, 2016, *Ambient Air Quality and Health*, World Health Organization, Geneva, www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en.

⁴⁴ GBD, 2015, *Global Burden of Disease Study 2015 Results*, Institute for Health Metrics and Evaluation, Seattle, United States, <http://ghdhealthdata.org/gbd-results-tool>

cardiovascolari sono causa della maggior parte di queste morti, 4,4 milioni di decessi ogni anno in tutto il mondo. In alcune economie non OECD, come l'India, i rischi per la salute e i costi sociali dell'esposizione all'inquinamento dell'aria interna alle abitazioni si avvicinano a quelli dell'esposizione all'inquinamento dell'aria esterna. La perdita di benessere derivante da morti premature è prevista più che raddoppiare nell'OECD entro il 2060 quando dovrebbero raggiungere i 3.500 GUS\$, pari al 5% del PIL. Nei paesi non OECD, i costi dovrebbero aumentare di dieci volte fino a 15-22 GUS\$ nel 2060, equivalenti al 7-10% del PIL. Inoltre, i costi per l'economia, per effetto della riduzione della produttività del lavoro, si prevede che graveranno per ulteriori 3,3 GUS\$ entro il 2060⁴⁵.

3.4. Le opportunità e le politiche economiche

La materia della politica economica è terreno tradizionale per l'OECD, eppure è proprio questo il tema per il quale gli indicatori non sono stati ancora individuati. Appare evidente l'esistenza di divergenze di vedute con gli altri grandi *player* della *Green economy* nel mondo, UNEP, Banca mondiale etc. Per questo tema l'OECD non definisce indicatori ma solo, come essa stessa dice, dei segnaposti.

Si consideri che gli indicatori guida dell'OECD sono le produttività e che quindi i dati a numeratore sono ancora quelli macroeconomici, PIL, valore aggiunto e anche gli indici distribuzionali. Dal 2000 al 2015, il PIL pro capite è aumentato del 17% nell'area OECD e del 137% nei BRICS, con limiti che vanno dal -7% in Italia e Grecia, ad oltre il +100% in Lettonia, Lituania, India e Cina. Nell'OECD, il settore dei servizi genera la maggior parte del valore aggiunto, il 73%, rispetto al 53% nei BRICS. Le maggiori quote di servizi sono in Lussemburgo, in Grecia, negli Stati Uniti, Regno Unito e Francia. Il contributo della manifattura è più alto in Irlanda, Corea e Repubblica Ceca (circa il 40%), così come nella maggior parte dei BRICS. L'agricoltura contribuisce mediamente per il 2% nell'OECD ma fino al 10% in media nei BRICS.

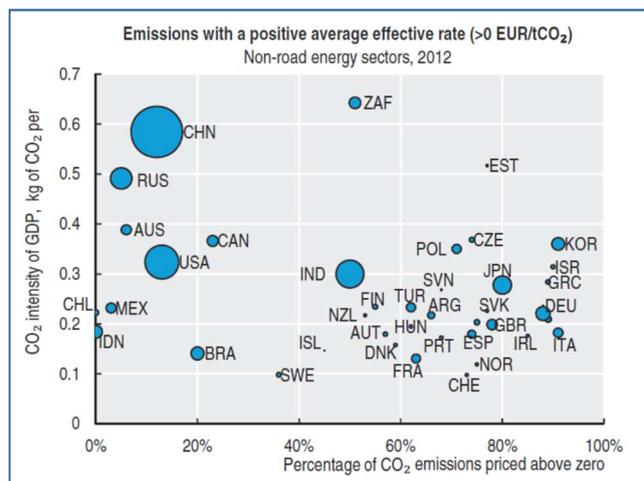
La disuguaglianza dei redditi delle famiglie è più alta in Sud Africa, Cina e Colombia e tra i paesi dell'OECD in Cile e in Messico. La disuguaglianza è la più bassa in Norvegia, Islanda e alcuni altri paesi europei. La disuguaglianza di reddito è aumentata dal 2000 in circa la metà dei paesi del G20 e dell'OECD, anche quando i paesi stavano attraversando periodi di crescita economica e occupazionale sostenuta. La disuguaglianza è aumentata di più in Indonesia, Cina e India, seguite da Slovenia, Austria, Germania e Polonia.

⁴⁵ OECD, 2016, *The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution*, OECD Publishing, Paris, <http://ddoi.org/10.1787/9789264257474-en>.

Storicamente la maggior parte delle tasse legate all'ambiente è stata introdotta principalmente per aumentare le entrate. Oggi, viceversa, la fiscalità ecologica deve dare importanti segnali ai mercati per influenzare il comportamento di produttori e consumatori. La riforma della fiscalità ecologica dovrebbe colpire in modo sistematico le esternalità negative di tutte le fonti di emissioni e di tutti gli usi delle risorse, ma questo è impossibile senza l'eliminazione, graduale se necessario, delle misure di sostegno ai prodotti dannosi per l'ambiente.

Nei paesi dell'OECD, la quota della fiscalità legata all'ambiente sul totale delle entrate fiscali e rispetto al PIL sta diminuendo. Il gettito è pari al 5,2% del totale, equivalente all'1,6% del PIL nell'area OECD. Negli ultimi 15 anni, paesi come Israele, Polonia, Estonia, Colombia, Costa Rica, Brasile e Turchia hanno spostato parte delle loro entrate dal lavoro ad attività legate all'ambiente, ad esempio tasse sul combustibile nucleare, sui viaggi aerei, sul carbonio, sulle emissioni di CO₂ e, talvolta, sull'inquinamento atmosferico locale, ma la maggior parte dei paesi ha registrato aumenti più elevati delle entrate derivanti dal lavoro piuttosto che dall'ambiente.

Energia e trasporti dominano la base imponibile (Fig. 17): nel 2014, i prodotti energetici, compresi i carburanti, hanno contribuito al 70% dei ricavi. I veicoli a motore e i trasporti hanno generato il 26% delle entrate. La gestione dei rifiuti e delle

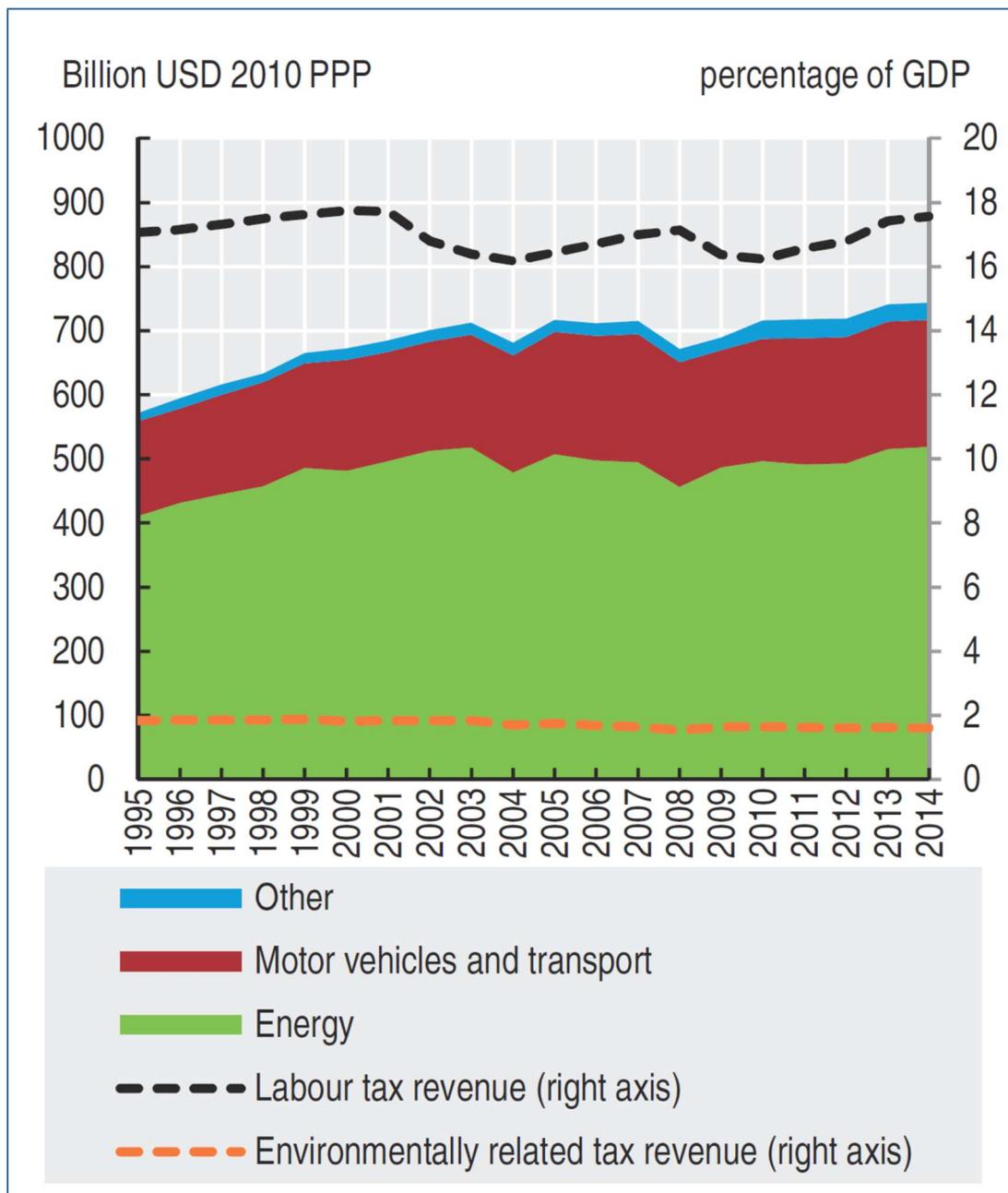


risorse idriche, la silvicoltura, l'estrazione delle sostanze chimiche pericolose hanno appena il 4%. La maggior parte dei paesi tassano la benzina più del gasolio che è più dannoso. Le accise sul gasolio sono aumentate in metà dei paesi OECD mentre solo un terzo ha aumentato le tasse sulla benzina. Nell'area OECD solo la Svizzera, il Messico e gli Stati Uniti hanno una accisa maggiore per il gasolio. Il Regno Unito e l'Australia non fanno distinzioni. L'accisa sulla benzina è due volte più alta in Cile e Grecia, mentre la Nuova Zelanda applica solo una minima accisa sul gasolio.

La tassazione delle emissioni di carbonio non stradali è del tutto inadeguata. Nei paesi OECD, il prezzo medio effettivo è di 7,90 €/tCO₂. Solo per il 6% delle emissioni il prezzo è superiore ai 30 €/tCO₂ e il 65% delle emissioni non costa nulla. Le economie BRICS hanno un tasso medio effettivo di 1,30 €/tCO₂. Solo il 2% ha un prezzo superiore a 30

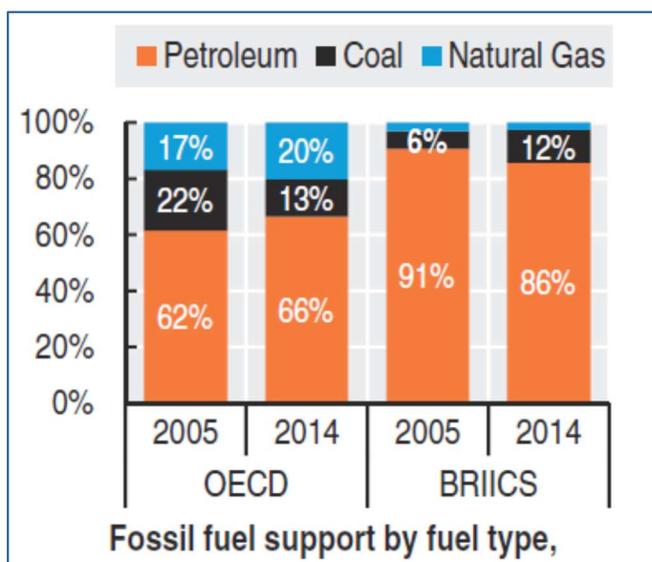
€/tCO₂ e l'81% delle emissioni è poco costoso⁴⁶. Il trasporto su strada ha un prezzo medio effettivo nell'OECD di 91 €/tCO₂. Il 44% delle emissioni supera i 30 €/tCO₂ e l'1% sfugge al controllo contro il 49 e il 6% per i BRICS, con un prezzo medio di 30,2 €/tCO₂. Al momento la *carbon tax*, introdotta in 11 paesi OECD, ha un gettito del 2% rispetto al 21% de i sistemi *cap&trade*. Ciò dimostra la necessità di un forte potenziamento del prezzo delle emissioni di carbonio in tutti i settori diversi dai trasporti.

Figura 17. Composizione del gettito fiscale nei paesi OECD (fonte OECD, 2017)



⁴⁶ OECD, 2016, *Effective Carbon Rates: Pricing CO₂ through Taxes and Emissions Trading Systems*, OECD Publishing, Paris, <http://doi.org/10.1787/9789264260115-en>

I governi sostengono la produzione di energia in vari modi intervenendo sui mercati per



influenzare costi o prezzi⁴⁷. Trasferiscono direttamente i fondi ai destinatari, assumono parte del rischio di mercato e riducono selettivamente le tasse che i beneficiari avrebbero altrimenti dovuto pagare e sottovalutano gli usi di beni e servizi pubblici. Il sostegno ai combustibili fossili nei paesi dell'OECD ammonta a oltre 60 MldUS\$ l'anno. Tra il 2005 e il 2014 la composizione del sostegno si è spostata dal carbone (dal 21% al 13%) e, viceversa, nelle economie BRICS, il

supporto si è spostato sul carbone (dal 6% al 12%). Il valore complessivo stimato di questi meccanismi nei paesi OECD ammontava a 63 MldUS\$ nel 2014, in calo rispetto agli 84 MldUS\$ del 2011. Nelle economie BRICS, questo valore è aumentato da 85 a 217 MldUS\$ tra 2005 e 2014. Nei paesi OECD, circa l'80% del sostegno è stato destinato ai consumatori, il 15% ai produttori e il 5% ai servizi generali. Nei BRICS, il grosso del supporto è diretto anche al consumo di derivati dal petrolio. A dicembre 2016 per la prima volta l'Italia ha prodotto un rapporto estensivo sui sussidi ambientalmente dannosi (e favorevoli) e li ha quantificati in maniera soddisfacente⁴⁸. Il governo italiano, che pure al G20 ha sottoscritto tra i primi l'impegno alla eliminazione progressiva dei sussidi ai combustibili fossili, non ha però finora disposto i necessari provvedimenti.

Il livello generale del sostegno agli agricoltori dannoso per l'ambiente è diminuito fino allo 0,8% del PIL nell'OECD nel 2015. Il sostegno ai produttori è diminuito dall'1% del PIL nel 2000 allo 0,55% nel 2015. Inoltre il supporto è sempre più legato alle condizioni ambientali (condizionalità), come nella Politica agricola Comune, la PAC europea, e collega la fornitura o la revoca dei pagamenti a pratiche agricole specifiche ed a criteri di prestazione ambientale.

Nel complesso, è necessaria una maggiore coerenza nella fase di transizione alla *Green economy*. Le principali sfide nell'attuazione di quadri politici per la *Green economy* includono⁴⁹:

⁴⁷ OECD, 2016, *Effective Carbon Rates: Pricing CO₂ through Taxes and Emissions Trading Systems*, OECD Publishing, Paris, <http://ddoi.org/10.1787/9789264260115-en>

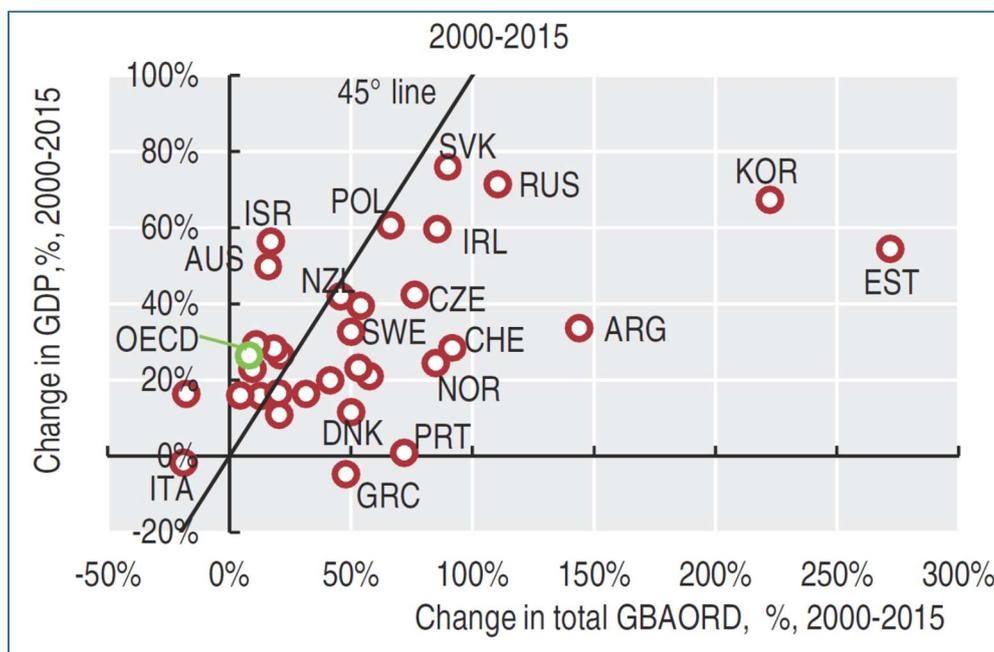
⁴⁸ MAT'IM, SOGESID, 2016, *Catalogo dei sussidi ambientalmente favorevoli e ambientalmente dannosi*, in: http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/sviluppo_sostenibile/sintesi_catalogo_sussidi2016.pdf

⁴⁹ OECD, 2015, *Towards Green Growth?: Tracking Progress*, OECD Publishing, Paris, in: <http://ddoi.org/10.1787/9789264234437-en>

- stabilire un prezzo esplicito sulle emissioni di gas a effetto serra attraverso la *carbon tax* o il *cap&trade*;
- utilizzare strumenti di tariffazione per modificare i comportamenti rispetto ad acqua, rifiuti e trasporti;
- spostare l'onere fiscale a favore della tassazione ambientale;
- gestire gli incentivi per promuovere le tecnologie *green* e la graduale eliminazione dei sussidi dannosi per l'ambiente;
- sostenere lo sviluppo di infrastrutture verdi;
- orientare l'innovazione per far avanzare le priorità della *Green economy*.

Nello studio di *assessment* più recente (OECD, cit.) vengono sviluppati alcuni sottotemi dello sviluppo economico, la cui importanza nella transizione alla *Green economy* appare evidente. Si tratta innanzitutto dell'ecoinnovazione, delle tecnologie e degli investimenti in R&D che sono universalmente riconosciuti come fattori chiave per la produttività e per la crescita economica. A livello mondiale il numero di brevetti per la mitigazione dei cambiamenti climatici è triplicato dal 2000 a fronte del 30% della crescita media generale. Dal 2011 in area OECD si verifica un rallentamento dell'innovazione mentre i contributi di Cina e India stanno aumentando rapidamente. Gli strumenti economici non sono sufficienti e le politiche spesso mancano di coerenza.

Figura 18. Variazioni della spesa in RD&D rispetto alle variazioni dei PIL (fonte OECD)



I budget per la RD & D (ricerca, sviluppo e dimostrazione) stanno aumentando in molti paesi, ma la quota dedicata agli obiettivi ambientali ed energetici rimane ferma. Anche se gli investimenti pubblici si stanno spostando ovunque verso le energie rinnovabili, in una manciata di paesi i sussidi ai combustibili fossili continuano a crescere. In Spagna,

Portogallo e Irlanda oltre la metà degli investimenti in RD & D è ora diretto verso le fonti rinnovabili. In Giappone, Francia e Australia, questa quota è quadruplicata dal 2000. I tagli in RD & D finanziati con fondi pubblici sui combustibili fossili sono totali in Irlanda e Grecia, se si esclude la cattura e il sequestro del carbonio, la CCS. In Svezia, Repubblica Slovacca, Belgio, Ungheria e Portogallo rappresenta meno dell'1% del totale. Al contrario, il supporto RD & D per i combustibili fossili continua a crescere in Italia, Giappone, Canada ed Austria, fino a rappresentare oltre il 25% del finanziamento pubblico in Polonia e Nuova Zelanda.

Altri domini non energetici come la chimica e le scienze dei materiali influenzano l'innovazione nelle tecnologie *green*. Nella figura 18 è mostrata la maggior propensione alla spesa in RD&D (GBAORD) a fronte della crescita (GDP, PIL) nei primi 15 anni del secolo. Drammatica la situazione dell'Italia.

L'analisi dell'attività di brevetto offre un modo per valutare i risultati⁵⁰. Dopo una rapida crescita tra il 2000 e il 2010, l'attività inventiva nelle tecnologie legate all'ambiente ha rallentato. Ciò è stato particolarmente evidente per le applicazioni alla mitigazione dei cambiamenti climatici negli edifici, nei trasporti e nella generazione di energia. In tutto il mondo, il numero di invenzioni di alta qualità in questi tre domini è triplicato dal 2000 ed è raddoppiato nel suo complesso dell'innovazione, mentre l'attività inventiva in generale è aumentata solo del 30%. Dal 2011 l'ecoinnovazione rallenta sia come livello che come percentuale.

Il 90% dei brevetti *green* è originata dai paesi dell'OCSE, in particolare Stati Uniti, Giappone, Germania, Corea e Francia. Tuttavia, i contributi di Cina e India stanno aumentando rapidamente. L'ecoinnovazione raggiunge il 22% in Danimarca, quasi il doppio della media OECD. Al contrario, paesi come Turchia, Irlanda e Cina contribuiscono molto meno allo *stock* mondiale delle tecnologie *green*. L'innovazione cede il passo in diversi paesi, che, come Portogallo e Sudafrica, sono in recessione rispetto ai primi anni 2000⁵¹.

È di assoluto rilievo il fatto che in area G20 il 10% delle invenzioni transfrontaliere riguardano l'ecoinnovazione. Quest'ultima rappresenta in media l'11% dell'attività inventiva. Ciò suggerisce che ricercatori di paesi diversi collaborano alle tecnologie *green* molto più che sulle altre, circostanza che favorisce il trasferimento di tecnologia. Il tasso di brevettazione è più alto negli Stati Uniti, in Giappone e in Europa. In questi

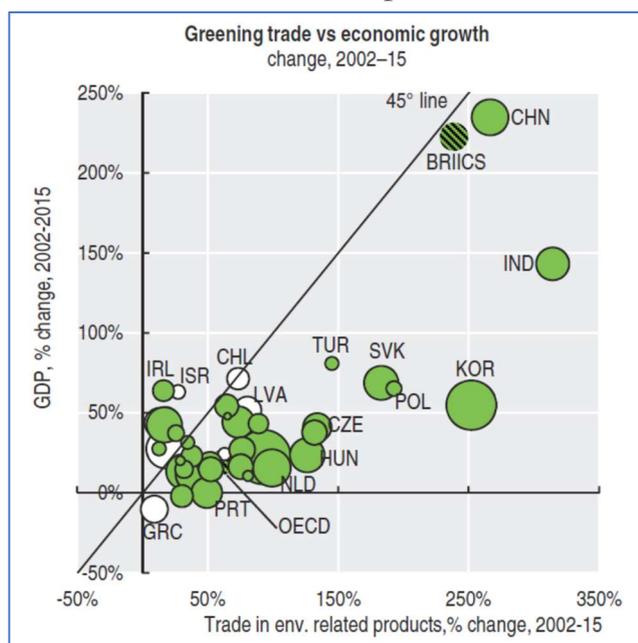
⁵⁰ OECD, 2017, *Patents in environment-related technologies: Technology development by inventor country*, OECD Environment Statistics database, <http://doi.org/10.1787/data-00760-en>

⁵¹ OECD, 2011, *Invention and Transfer of Environmental Technologies*, OECD Publishing, Paris, <http://doi.org/10.1787/9789264115620-en>

mercati gli innovatori cercano una protezione brevettuale per circa il 30% delle tecnologie *green* e fino al 47% nel mercato cinese. In molte economie emergenti e in paesi in via di sviluppo il tasso di protezione brevettuale è minimo, meno dell'1% delle invenzioni *green* a livello mondiale hanno una domanda di brevetto registrata in Brasile, Sud Africa, Argentina, India o Colombia. La porta è dunque spalancata per un trasferimento più massiccio delle tecnologie e quindi per accelerare la transizione verso la *Green economy*.

3.5. Il mercato diventa green

La transizione verso la *Green economy* comporta il passaggio a prodotti e processi di produzione più efficienti e meno inquinanti, alla sostituzione delle materie prime di bassa qualità ecologica e ad uno spostamento verso modelli di consumo sostenibili, la moderazione dei consumi, in particolare di beni e servizi ad alta intensità di risorse, più servizi e meno merci, *sharing* anziché proprietà privata dei beni. Comporta anche un maggiore riutilizzo, riparazione e riciclaggio, piegando il sistema verso una circolarità crescente. Il mercato è parte integrante del sistema ed esso pure subisce una transizione, si tratti del mercato dei capitali, del lavoro o delle merci. I progressi verso la *Green economy*



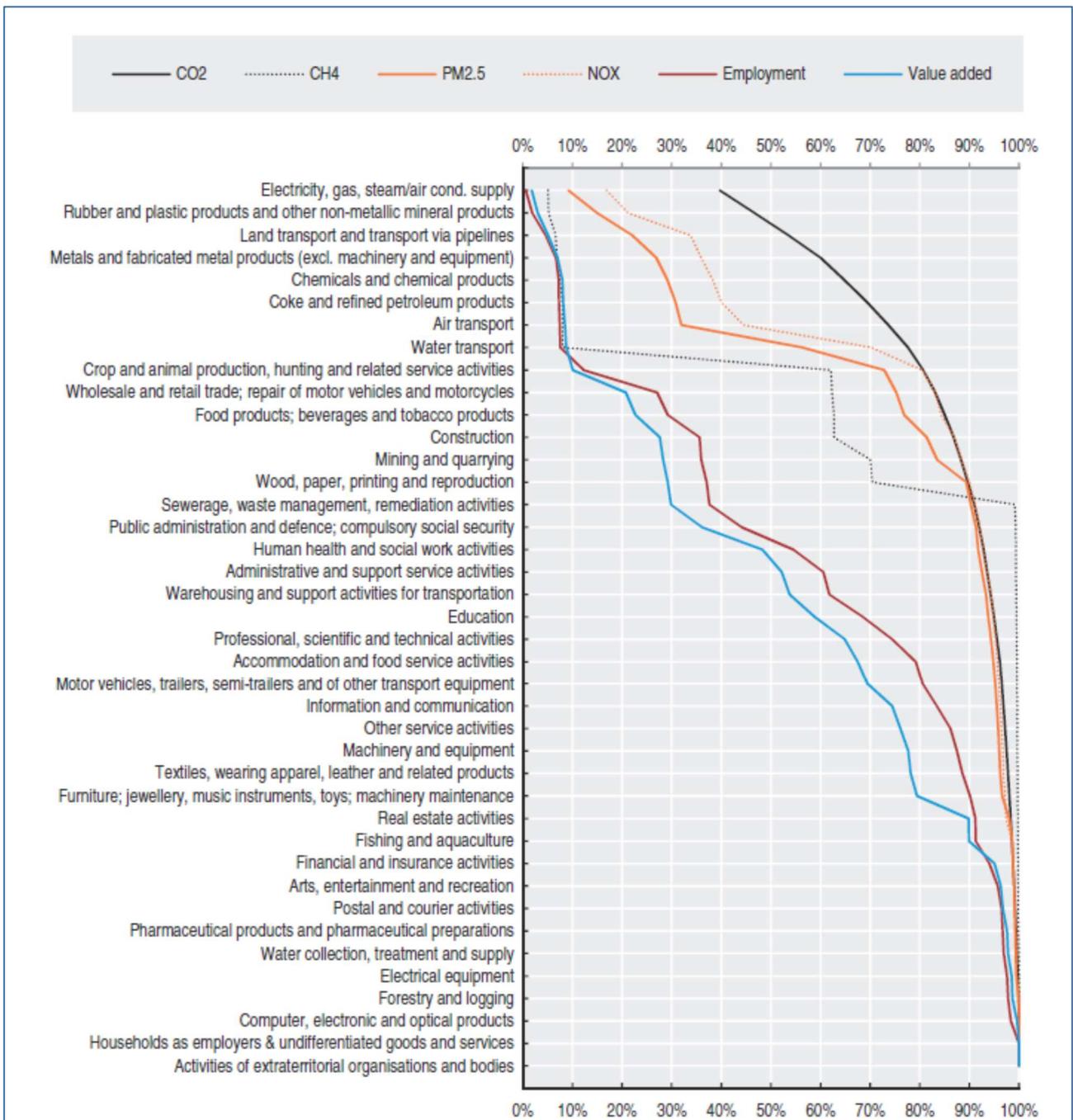
sono dinamici, diffusi ed ancora parziali. Possono essere valutati esaminando la trasformazione dei settori economici e lo spostamento dalle attività commerciali tradizionali ad alternative più sostenibili. Si tratta di una operazione non facile nei settori *go green*, più semplice per i *core green* o EGSS, beni e servizi ambientali. Il settore è in crescita, ma da solo non è il principale *driver* della transizione.

Lo sono invece i livelli di inquinamento generati dai processi produttivi. Alcune industrie, sostanzialmente *brown*, causano la

maggior parte dell'inquinamento, generando poco valore aggiunto e pochi posti di lavoro. Nell'Europa a 28 le dieci industrie più *carbon-intensive* rappresentano l'83% in media globale di tutte le emissioni di CO₂, ma solo il 28% dell'occupazione e il 21% del valore aggiunto (Fig. 19). Occupazione e quote di valore aggiunto delle industrie più inquinanti sono generalmente maggiori nei paesi con PIL pro capite più basso. Lo stesso vale per l'inquinamento, in particolare da metano, particolato fine e biossido di azoto. È un segno che il finanziamento e gli aiuti allo sviluppo (cfr. cap. 4) possono generare un vantaggio marginale superiore anche per le emissioni e la qualità ambientale globale. Ci sono segnali

che il commercio internazionale sta lentamente subendo processi di *greening*. I dati disponibili segnalano un costante aumento della quota dei fattori ambientali positivi nel commercio internazionale nell'area OECD. Indicano anche un miglioramento graduale nella bilancia commerciale di tali prodotti delle economie BRICS.

Figura 19. Grafico cumulativo del valore aggiunto, dell'occupazione e dell'inquinamento prodotti dal sistema industriale europeo nel 2013 (fonte OECD)



Nel periodo 2002-2015 è aumentata la quota dei prodotti legati all'ambiente negli scambi di più di 20 paesi (in particolare Corea, Norvegia e Irlanda), tutti caratterizzati dall'adozione di politiche e regolamenti ambientali più severi e da una crescita economica

netta. Questo suggerisce che il *greening* del mercato può essere accompagnato da miglioramenti delle prestazioni economiche.

Questo approccio ha stimolato la domanda in patria e all'estero per beni e servizi in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento di cui i paesi dell'OECD rimangono esportatori netti. Il settore *core green* è limitato, ma rappresenta una quota crescente dell'economia. La disponibilità di dati internazionali comparabili sul settore EGS è insufficiente e consente solo per un'analisi parziale. Ad esempio per rete fognaria, gestione dei rifiuti e bonifica le attività rappresentano lo 0,5% dell'occupazione totale e generano lo 0,7% del valore aggiunto totale nell'Unione Europea. La quota è inferiore in alcuni altri paesi per i quali i dati sono disponibili. Si stima che 4 milioni di unità di lavoro equivalenti a tempo pieno siano impiegate in campo ambientale per le attività di protezione e gestione delle risorse idriche ed energetiche, con un incremento del 49% dal 2000.

Il *driver* per questo aumento è la crescente importanza della gestione dei rifiuti e delle attività legate all'energia rinnovabile, agli impianti per il riscaldamento e al risparmio energetico. Nel 2000-13, il contributo del settore EGS al PIL in termini del valore aggiunto lordo è cresciuto dall'1,5% al 2,2% circa nell'UE⁵².

⁵² Si veda Ronchi, 2018, (cit.) pp. 108 e segg.

4. IL FINANZIAMENTO DELLA TRANSIZIONE ALLA *GREEN ECONOMY*

È tutt'altro che semplice fornire un quadro degli investimenti e dei trasferimenti nazionali e tra nazioni che promuovono lo sviluppo globale della *Green economy* in un mondo dove le differenze tra paesi in termini di capitali e di conoscenze sono enormi. Gli investimenti pubblici sono in qualche modo tracciabili, ma il ruolo dei capitali privati, probabilmente il più importante, è difficilmente quantificabile.

Le fonti esogene di finanza pubblica e privata in paesi privi di risorse proprie soddisfano l'assunto che la cura dell'ambiente globale è meno costosa e più efficiente se praticata nelle aree svantaggiate che ne possono trarre beneficio per la loro crescita. Perché non si tratti di spese inutili le fonti pubbliche e private di finanziamento internazionale devono contribuire alla cooperazione transfrontaliera, allo scambio di *know-how* e di competenze, promuovere l'imprenditorialità locale e rafforzare la domanda sui mercati.

Ci sono due principali sfide per i governi locali. In primo luogo, per attirare con successo i capitali stranieri, le amministrazioni pubbliche devono migliorare le condizioni del quadro interno in termini di capitale umano e sociale e perseguire politiche che facilitino le dinamiche del mercato senza discriminare tra le diverse categorie di investitori. I governi devono in secondo luogo gestire gli aiuti pubblici per moltiplicare i finanziamenti privati per progetti a sostegno della transizione verso la *Green economy*. La cattiva *governance* politica è immediatamente evidente quando la finanza pubblica scaccia la finanza privata⁵³.

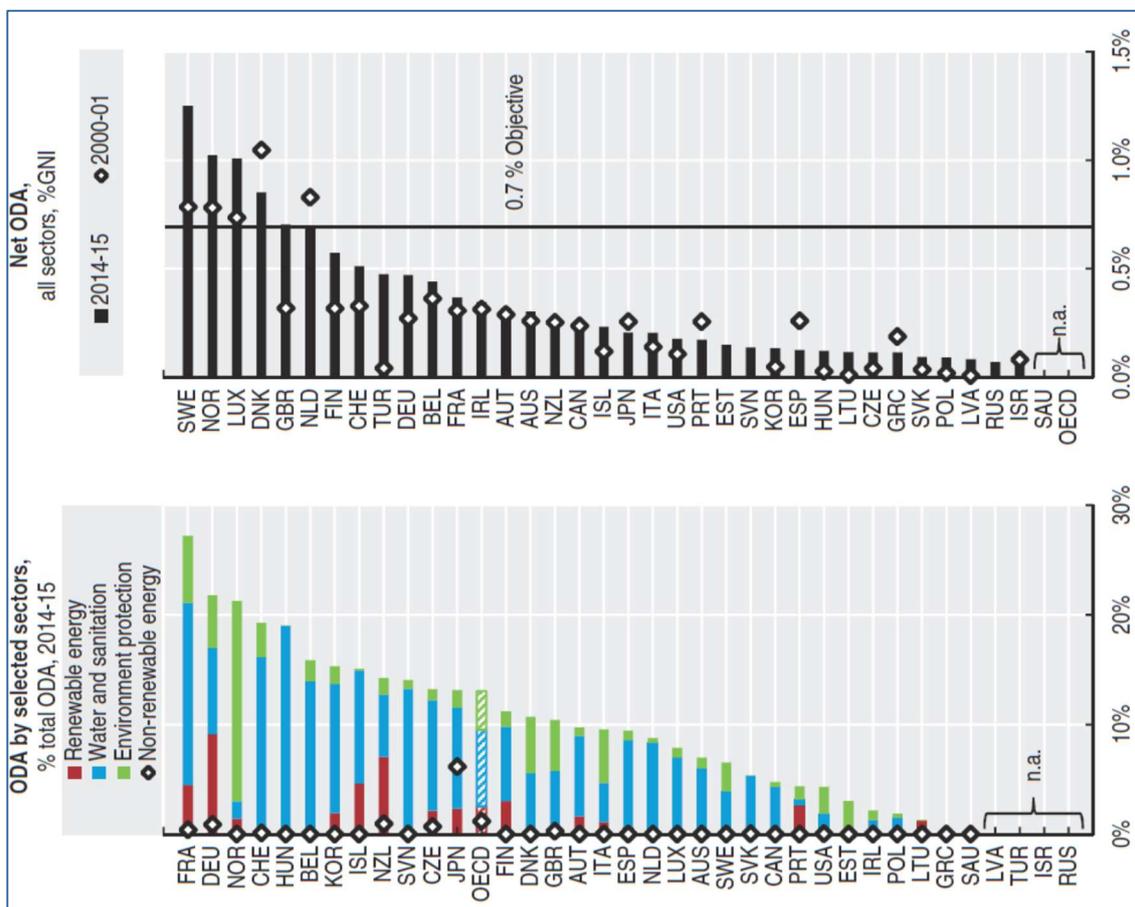
Il più antico degli strumenti per lo sviluppo precede di oltre vent'anni il Summit di Rio de Janeiro del 1992 ed è rivolto genericamente allo sviluppo dei paesi svantaggiati. Le Nazioni Unite nel 1970 stabilirono che si sarebbe dovuto trattare di un contributo pubblico del 7 permille del PIL dei paesi donatori, indicati in un'apposita lista. L'obiettivo fu confermato a Rio e poi a Monterey, Addis Abeba e Rio+20. Si tratta dell'*Assistenza ufficiale allo sviluppo*, ODA, monitorata storicamente dall'OECD, che comprende gli aiuti pubblici allo sviluppo in settori selezionati, protezione ambientale, energia rinnovabile, acqua e servizi igienico-sanitari, erogati a condizioni economiche favorevoli⁵⁴ (Fig. 20). Il finanziamento proviene per il 95% da paesi OECD. L'Italia, come gli Stati Uniti, non raggiunge nel 2015 che un terzo dell'obiettivo, segno di un debito enorme verso i paesi

⁵³ Cárdenas, Rodríguez et al., 2014, *Inducing Private Finance for Renewable Energy Projects: Evidence from Micro-Data*, OECD Environment Working Papers, n° 67, OECD Publishing, Paris, in: <http://doi.org/10.1787/5jxvg0k6thr1-en>

⁵⁴ cfr. <http://www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/development-finance-standards/officialdevelopmentassistance/definitionandcoverage.htm>

poveri che si è andato accumulando negli anni. La quota ambientale del contributo italiano è appena del 10%.

Figura 20. ODA Totali e per classi di investimento (fonte OECD)



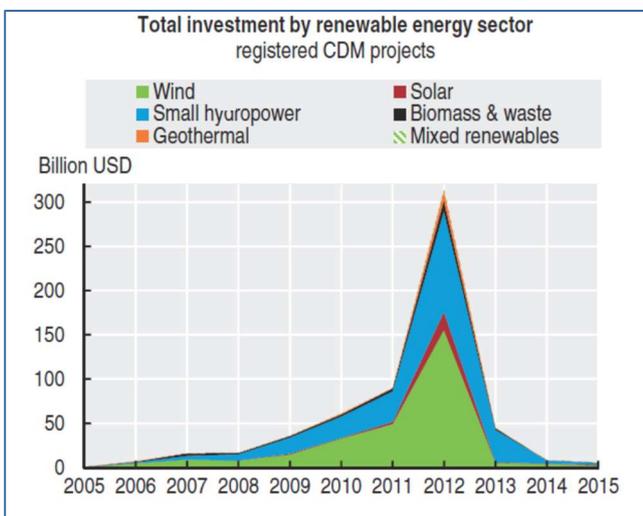
Nonostante la recente crisi finanziaria, i flussi bilaterali ODA hanno continuato a salire fino al 2015, raggiungendo un totale di 136 MldUS\$. L'aiuto pubblico allo sviluppo sostenibile è aumentato, sia a livello bilaterale che multilaterale. Si può calcolare la quota ODA destinata agli obiettivi di biodiversità, cambiamento climatico e desertificazione secondo le Convenzioni di Rio 1992 che è in aumento dalla fine degli anni '90. Nel 2015, i donatori hanno erogato 35,5 MldUS\$ per l'ODA correlato all'ambiente. La maggior parte di questi fondi è stata destinata alla mitigazione e all'adattamento al cambiamento climatico, molto meno alla biodiversità e alla desertificazione. I dati sull'ODA multilaterale sono più limitati, ma sono simili per andamento.

Gli ODA alle rinnovabili, aumentati di cinque volte dal 2000, hanno superato gli aiuti per la generazione di energia non rinnovabile, essi pure facenti disgraziatamente parte del quadro. Dalla metà degli anni 2000 i donatori bilaterali hanno rafforzato il loro sostegno all'acqua, ai servizi igienico-sanitari, e alla protezione dell'ambiente. Il trasporto ferroviario è dominante in gran parte dei progetti ad indirizzo ambientale nel 2015.

Un filone di finanziamenti bilaterali direttamente connesso con la lotta ai cambiamenti climatici ha origine a Kyoto nel 1997. Si tratta del finanziamento dei progetti regolati dal *Clean Development Mechanism* (CDM), in cantiere nei paesi non Annesso 1, compensati con crediti di emissione per le riduzioni certificate delle emissioni (CER). Lo scambio viene espresso in percentuale di tutti i progetti, per paesi e regioni e compensa gli investimenti in progetti di energia rinnovabile, da fonti sia private che pubbliche, presentati da Paesi Annesso 1 per settore e per paese ospitante.

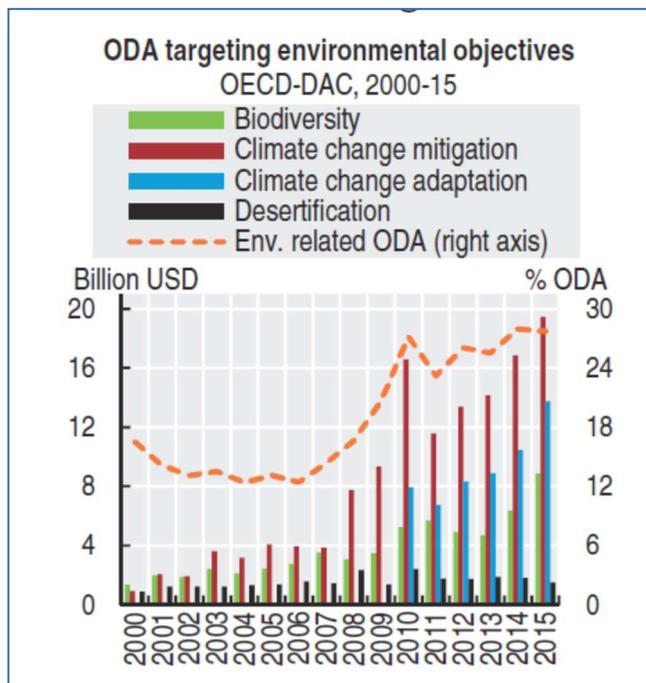
Le transazioni basate su progetti nell'ambito del CDM sono diminuite fino a zero dopo il 2013-15, per effetto dell'uscita degli Stati Uniti dal protocollo

di Kyoto e della bassa domanda di certificati proveniente dal sistema ETS dell'Unione europea e da altri mercati tradizionali per i crediti di emissione. Nel 2012, il valore dei nuovi progetti di energia rinnovabile nell'ambito del CDM ha raggiunto il picco massimo di 314 MldUS\$ ma, nel 2015, siamo al di sotto di 6 MldUS\$.



potenziale dei progetti CDM di richiamare l'investimento privato (addizionalità) si è dimostrato insufficiente⁵⁵.

Nel 2009 a Copenhagen, nelle pieghe di una Conferenza delle Parti sul clima per altri versi drammatica, fu stabilito che ai paesi più svantaggiati sarebbe andato un sostegno per la



CDM, il vento e la piccola energia idroelettrica sono stati i settori dominanti, rappresentando rispettivamente il 48 e il 41% dell'investimento totale in progetti di energia rinnovabile. La Cina, per una delle distorsioni del mercato causate dalla rigidità del Protocollo di Kyoto, è stata il principale paese ospitante per i progetti CDM, con il 50% dei progetti e il 58% dei crediti di emissione, seguita dall'India (19,5% e il 10,0%) e dal Brasile (4,8% e 9,3%).

⁵⁵ UNEP - Risoe, 2016, *CDM/JI Pipeline Analysis and Database*, in: www.cdmpipeline.org

mitigazione e l'adattamento con un importo crescente che avrebbe dovuto raggiungere i 100 MldUS\$ all'anno entro il 2020. A tal fine è stato istituito il *Global Climate Fund*, GCF⁵⁶, con l'obiettivo di mobilitare finanziamenti per il clima per sostenere azioni di mitigazione e adattamento scalabili nei paesi in via di sviluppo⁵⁷. Il GCF è stato formalmente istituito un anno dopo, nel 2010, alla COP 16 di Cancùn e può contare su una disponibilità *fast start* di 30 MldUS\$ nei tre anni 2010 - 2012. Nel 2011 il GCF ha adottato il suo strumento di governo, al quale ha affidato il compito di promuovere il cambio di paradigma verso i percorsi di sviluppo a bassa emissione e resilienti ai cambiamenti climatici fornendo sostegno ai paesi in via di sviluppo per limitare o ridurre le loro emissioni di gas serra e adattarsi all'impatto del cambiamento climatico. Il GCF, adottato come parte del meccanismo finanziario dell'UNFCCC in aggiunta all'esistente *Global Environmental Facility*, la GEF⁵⁸, è stato confermato in questa funzione nell'Accordo di Parigi, ha trovato la sua sede in Corea del Sud ed ha l'ambizione di incanalare una parte significativa dei futuri finanziamenti per il clima sia che provengano dal settore pubblico che da quello privato.

Al di là delle ottimistiche stime della Convenzione, con soli 5,9 MldUS\$ confermati dall'OECD a gennaio 2016, il GCF ha ancora una lunga strada da percorrere per avvicinarsi all'obiettivo 2020. Poco prima della COP 21 di Parigi, il GCF ha approvato i finanziamenti per il primo gruppo di otto progetti per un totale di 168 MUS\$. L'accordo di Parigi ribadisce il ruolo che il fondo deve avere in un quadro post-2020, come fornitore chiave di risorse finanziarie certe per il clima. La realtà però è che il sottofinanziamento del GCF e la prevalenza dei progetti accreditati di mitigazione, di interesse globale, rispetto ai progetti di adattamento che beneficiano solo i paesi riceventi, sono le principali cause delle controversie che affliggono ogni successiva edizione delle Conferenze sul Clima. Alla COP 19 di Varsavia si è raggiunto l'accordo che i fondi per ricompensare le vittime degli eventi estremi, il *Loss&damage*, che dovrebbero risarcire i paesi poveri colpiti dalle calamità climatiche, vanno considerati addizionali rispetto ai progetti finanziati dal GCF che devono conservare il proprio ruolo di prevenzione.

Resta da valutare il contributo alla *Green economy* che proviene dal mercato di capitali privato. Le prime grandi opportunità nel finanziamento internazionale si sono create nel campo delle energie rinnovabili. I nuovi flussi di investimento, sia nazionali che internazionali, sono più che quadruplicati in questo settore dal 2005. Nel 2015, la maggior

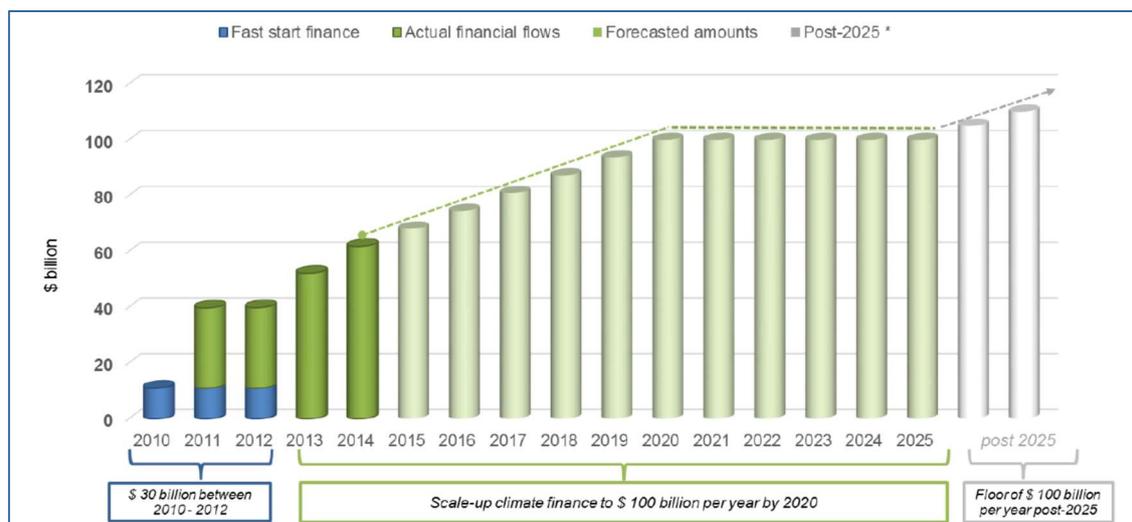
⁵⁶ Sito ufficiale: <https://www.greenclimate.fund/home>

⁵⁷ AA.VV., 2014, *Design and analysis of the Green Climate Fund*. Journal of Systems Science and Systems Engineering. 23. 1004-3756. 10.1007/s11518-014-5250-0; vedi anche: Anne Perrault and Stephen Leonard, 2017, *The Green Climate Fund: Accomplishing a Paradigm Shift? Analysis of the GCF Approach to Safeguards, Indigenous Rights, and Participatory Processes*, Rights and Resources Initiative

⁵⁸ Sito ufficiale: <https://www.thegef.org/>

parte dei fondi sono stati investiti in progetti legati all'eolico (38%) e al solare (56%). Globalmente, gli investimenti marginali su base annua nella generazione di energia da fonti rinnovabili hanno superato gli investimenti nei combustibili fossili, principalmente a causa dei vantaggi dei costi in rapido calo delle due tecnologie. L'investimento nella capacità di energia rinnovabile copre la crescita della domanda globale di energia elettrica nel 2015, pur non essendo ancora coerente con il raggiungimento degli obiettivi dell'Accordo di Parigi⁵⁹.

Figura 20. La dinamica del Global Climate Fund (fonte UN FCCC sulla base degli impegni assunti negli NDC di Parigi)



Sono inoltre emerse nuove opportunità per finanziare progetti legati alla *Green economy*⁶⁰. Ci si riferisce in particolare all'aumento del numero di istituti finanziari che stanno emettendo obbligazioni etichettate *green*. Questo mercato è ancora relativamente piccolo rispetto ai mercati obbligazionari globali. Tuttavia, l'emissione di *green bond*, che ammontava nel 2015 a circa 42 MldUS\$, è più che quintuplicata nel 2017, a 221 MldUS\$. Il quadro previsionale del 2018 secondo la *Climate Bond Initiative*, CBI⁶¹, che opera per il rispetto degli impegni presi per il GCF, porterebbe a 250 MldUS\$ a fine anno (nella figura a destra)⁶². Il mercato cinese dei *green bond* è stimato in oltre 37 MldUS\$ distribuiti in 113 tipi di emissioni obbligazionarie nazionali, come segno dei grandi investimenti pianificati dal governo contro l'inquinamento e il cambiamento climatico⁶³.

⁵⁹ OECD, 2016, *Multilateral climate-related development finance*, OECD International Development Statistics, in: <http://ddoi.org/10.1787/data-00061-en>

⁶⁰ Ronchi, 2017, cit., *La finanza verde*, pp 103 - 108

⁶¹ In: <https://www.climatebonds.net/>

⁶² Kate Allen, 2018, *Boom in green bonds attracts green rating agencies*, Financial Times, London

⁶³ CBI and CCDC, 2018, *China Green Bond Market. A USD37.1bn Chinese Green Bond Market 2017*, in: https://www.climatebonds.net/files/reports/china_annual_report_2017_en_final_14_02_2018.pdf

Non esiste una metodologia concordata a livello internazionale per classificare i *green bond* ma ci sono lodevoli tentativi per definirne gli standard, come quello dell'*International Capital Market Association*, ICMA, che distingue i *green bond* dai *sustainability bond*, che vengono emessi anche per finalità sociali. ICMA definisce i *green bond* come⁶⁴ “Qualsiasi tipo di obbligazione i cui proventi siano esclusivamente destinati a progetti di Green economy”. Il problema sta nell'implementazione e nella verifica della conformità con gli obiettivi promessi o dichiarati⁶⁵. Queste difficoltà spingono l'OECD a dare l'avvertimento che i dati e le definizioni della CBI vanno presi con cautela, perché non tracciano sistematicamente tutti i flussi finanziari diretti tra i paesi. Un indicatore *green* basato sugli investimenti stranieri diretti, il FDI della stessa OECD, potrebbe aiutare a riempire questo *gap*⁶⁶. Tuttavia, la mancanza di una definizione concordata e la mancanza di coerenza dei dati lo rendono impossibile da calcolare per ora.



L'UNEP ha dato vita nel 2014 ad un progetto internazionale denominato *Inquiry* per far avanzare gli sforzi nazionali e internazionali per spostare gli ingenti investimenti necessari per offrire una *Green economy* inclusiva e attraverso la trasformazione del sistema finanziario globale. *Inquiry* ha coinvolto più di venti paesi, tra cui l'Italia⁶⁷, sui propri processi nazionali e funge da Segreteria per il Gruppo di studio della finanza *green* del G20⁶⁸. Dal suo lancio, *Inquiry* ha affrontato tre domande fondamentali:

- in quali circostanze dovrebbero essere prese misure per garantire che il sistema finanziario tenga maggiormente conto dello sviluppo sostenibile?
- quali misure sono state e potrebbero essere applicate più ampiamente per allineare meglio il sistema finanziario allo sviluppo sostenibile?
- come possono essere meglio implementate tali misure?

⁶⁴ ICMA, 2017, *The Green Bond Principles*, in: <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/GreenBondsBrochure-june2017.pdf>

⁶⁵ Greenbiz, 2018, *What's the true impact of green bonds?*, in: <https://www.greenbiz.com/article/whats-true-impact-green-bonds>

⁶⁶ Golub, S.S., C. Kauffmann and P.Yeres, 2011, *Defining and Measuring Green FDI: An Exploratory Review of Existing Work and Evidence*, OECD Working Papers on International Investment, n° 2011/02, OECD Publishing, Paris, <http://doi.org/10.1787/5kg58j1cvcvk-en>

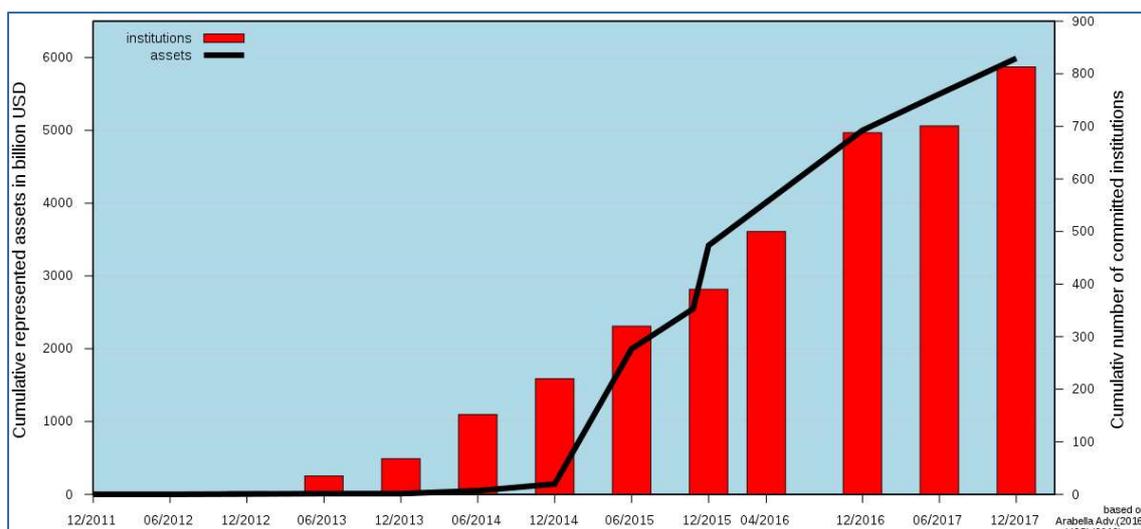
⁶⁷ UNEP, MATIM, 2017, *Financing the Future. Report of the Italian National Dialogue on Sustainable Finance*, in: http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/sviluppo_sostenibile/Financing_the_Future_en.pdf

⁶⁸ UNEP, 2015, *The financial system we need. Aligning the financial system with sustainable development*, The UNEP Inquiry Report

Inquiry è un progetto di promozione delle politiche di finanziamento dello sviluppo sostenibile e della *Green economy*, ed ha preso in considerazione le politiche finanziarie e monetarie, i regolamenti finanziari e gli standard, inclusi requisiti di trasparenza, il *rating* del credito, le quotazioni e gli indici. Sono state esaminate le banche centrali, le autorità di regolamentazione finanziaria, i ministeri delle finanze, le borse, le istituzioni collegate e gli esperti. Tali esperienze sono state esaminate in modo approfondito in Bangladesh, Brasile, Cina, Colombia, Unione Europea, Francia, Kenya, India, Indonesia, Paesi Bassi, Sud Africa, Svizzera, Regno Unito e Stati Uniti. *Inquiry* ha anche promosso una ricerca sui *green bond*, il credito bancario etico, le responsabilità fiduciarie, i diritti umani e il commercio elettronico. Gli studi suggeriscono anche gli indicatori per l'*assessment* ma è ancora presto per ottenere la quantificazione del finanziamento, anche per effetto della straordinaria complessità dei contesti.

Cambiare il verso degli investimenti spostandoli verso la *Green economy* può farsi anche con iniziative come il *Fossil fuels divestment*, movimento nato nei campus universitari americani nel 2011 con il fine di lasciare i combustibili fossili nel sottosuolo (*keep it in the ground*), promosso inizialmente dal sito americano 350.org di Bill McKibben ma poi diffuso ovunque⁶⁹. La definizione di *divestment* data dall'OECD in lingua originale è la seguente: “*The action or process of selling off subsidiary business interests or investments*”. Al 2017 si parla di 800 soggetti istituzionali e privati che hanno disinvestito dai fossili 6000 MldUS\$. A metà 2018 saremmo giunti ad oltre 7900 MldUS\$, secondo il sito 350.org⁷⁰.

Figura 21. La crescita dei disinvestimenti dai combustibili fossili (fonte: Arabella Advisors)



⁶⁹ Arabella Advisors, 2016, *The Global Fossil Fuel Divestment and Clean Energy Investment Movement*, in: https://www.arabellaadvisors.com/wp-content/uploads/2016/12/Global_Divestment_Report_2016.pdf

⁷⁰ Cfr. <https://gofossilfree.org/2018-is-looking-like-the-year-of-mass-divestment/>

Al di là dell'affidabilità di questi dati e fermo restando che si tratta comunque di un *trend* positivo, non è dato sapere se la destinazione alternativa di questo denaro è effettivamente la *Green economy*, come nelle intenzioni dei proponenti. C'è inoltre la necessità di conteggiare le perdite economiche ed occupazionali delle attività abbandonate (*stranded assets*)⁷¹.

⁷¹ R. Baron, D. Fischer, 2015, *Divestment and Stranded Assets in the Low-carbon Transition*, Background paper for the 32° Round Table on Sustainable Development, 28 October 2015, OECD Headquarters, Paris

5. LA GREEN ECONOMY PRODUCE OCCUPAZIONE?

Ci sono idee contrastanti sul dilemma se la *Green economy* crea o distrugge occupazione. Secondo la *London School of Economics* (LSE) al momento non è possibile valutare pienamente le conseguenze delle politiche ambientali per l'occupazione. Prendere in esame i cambiamenti nel mondo del lavoro nelle industrie *core green* che forniscono beni e servizi ambientali (EGS) non può essere soddisfacente. È invece necessario contare i posti di lavoro creati quando le imprese adottano tecnologie con minore impatto ambientale e passano a materie prime ed energie meno inquinanti, indipendentemente dal tipo di merci o servizi prodotti (*go green*). Ma la transizione influenza anche i mercati del lavoro indirettamente attraverso le catene di approvvigionamento e attraverso i cambiamenti nella domanda complessiva. Va presa in considerazione anche la distruzione di occupazione *brown* nelle industrie inquinanti. Sono spesso trascurate le conseguenze delle politiche *green* per i mercati del lavoro, che funzionano sulla base di parametri macroeconomici, come i cambiamenti della produttività del lavoro e i costi dell'occupazione⁷².

La creazione di posti di lavoro nuovi è uno dei vantaggi importanti della *Green economy* che è volta a favorire la crescita e lo sviluppo economico assicurando al tempo stesso che la natura possa continuare a fornire le risorse e i servizi ambientali su cui si basa il nostro benessere (OECD)⁷³. L'UNEP afferma che la *Green economy* è un generatore netto di posti di lavoro decorosi (*decent*), buoni posti di lavoro che offrono salari adeguati, condizioni di lavoro sicure, sicurezza del posto di lavoro, ragionevoli prospettive di carriera e diritti per i lavoratori⁷⁴. La UN FCCC e l'Organizzazione internazionale del lavoro (UN ILO) sostengono che l'azione per mitigare i cambiamenti climatici crea occupazione di alta qualità⁷⁵. La recessione economica globale innescata dalla crisi finanziaria mondiale del 2008-09 ha dato luogo a numerose proposte di stimoli fiscali *green* proprio per promuovere la crescita e l'occupazione.

Le voci dissonanti non mancano. C'è chi ha scritto che le politiche ambientali potrebbero essere molto meno attraenti per i mercati del lavoro. Altri criticano quello che definiscono il "mito" dei *green job*, o dicono che la *Green economy* potrebbe essere terribilmente controproducente per l'economia e per l'occupazione. Altri ancora protestano che la

⁷² LSE, 2015, *Looking for green jobs: the impact of green growth on employment*, Policy Brief

⁷³ OECD, 2011, *Towards green growth*, OECD, Paris

⁷⁴ UNEP, 2011, *Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication – A synthesis for policy makers*, Geneva

⁷⁵ Figueres C., Ryder G., 2014, *How to create jobs by tackling climate change*, in:
<https://www.weforum.org/agenda/2014/09/climate-change-unemployment-clean-jobs/>

letteratura dei *green job* è piena di contraddizioni interne, di terminologie vaghe, di basi scientifiche dubbie e perfino di ignoranza dei principi economici fondamentali (LSE, cit.).

Al di là della soluzione di questa controversia resta il fatto che la transizione alla *Green economy* è necessaria per ragioni ecologiche ed è comunque già in atto. La scarsità di prove empiriche e di buoni dati occupazionali non fa velo al percorso della transizione né alla necessità che abbiamo di fare al più presto i conti con l'occupazione nei nuovi scenari.

5.1. Cosa sono i green job

Non troviamo ancora un'unica definizione universalmente accettata di *green job*, che sarebbe di grande utilità dal punto di vista della statistica e delle misurazioni. In senso lato, tuttavia, i *green job* possono essere considerati come quelli associati con obiettivi e politiche ambientali. Il conteggio dei *green job* dà il senso della portata e delle implicazioni di tali obiettivi e politiche per l'occupazione e i cambiamenti strutturali in economia. Le statistiche sono necessarie per pianificare, progettare e valutare le politiche del mercato del lavoro e per valutare in quale misura l'economia sta rispondendo alla fase di transizione. Alcune definizioni di *green job* o concetti correlati si concentrano su professioni e competenze con un obiettivo ambientale identificabile, ma la maggior parte si concentra sull'occupazione nelle industrie, o in progetti specifici, che producono con tecnologie a sostenibilità crescente prodotti o servizi benefici per l'ambiente.

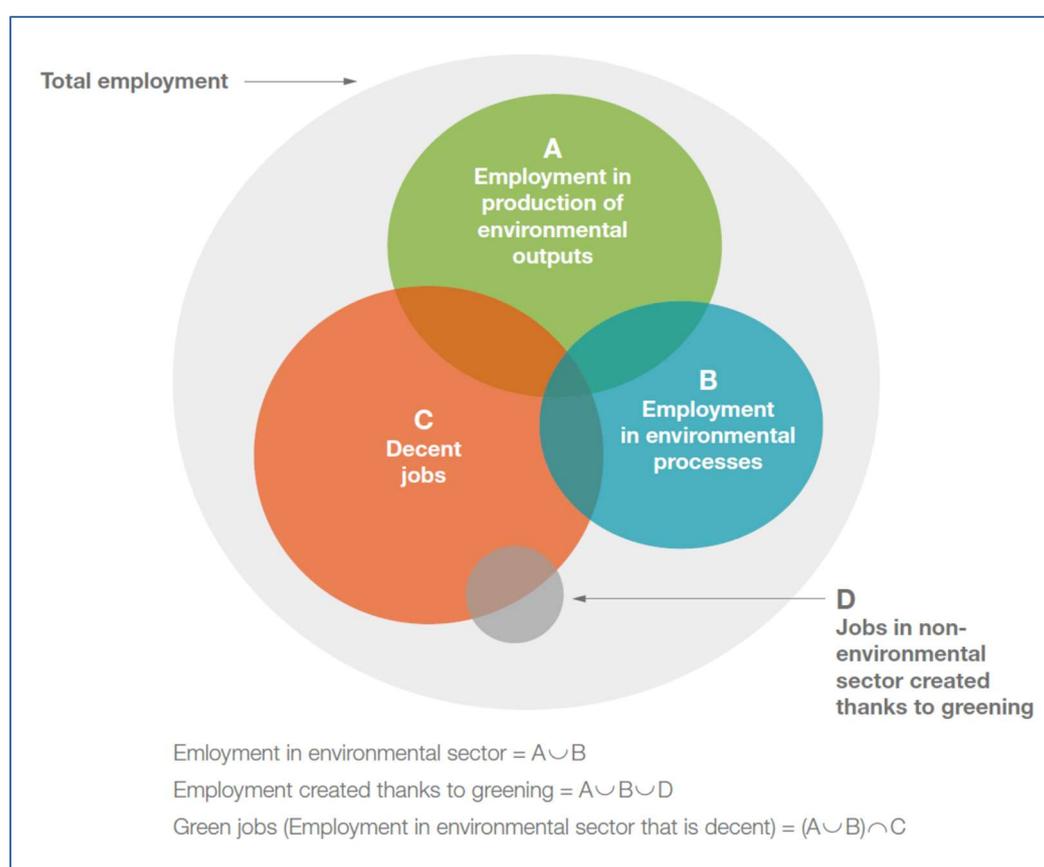
Le coordinate di riferimento dei *green job* sono l'efficienza energetica, la rinnovabilità dell'energia, la circolarità delle risorse e l'abbattimento degli inquinanti in tutte le fasi dalla produzione, nel mercato e infine nel consumo. Sono in primis escluse tutte le opzioni nucleari che non possono azzerare l'inquinamento radioattivo. Non ci si concentra nemmeno solo sul settore EGS, che pure è in espansione, particolarmente in Europa. Su questa base ristretta i *green job* costituirebbero una piccola quota dell'occupazione totale, anche se significativa soprattutto all'ipotesi credibile che l'espansione del mercato dei beni e dei servizi ambientali implica una domanda crescente da parte dei settori industriali *go green*.

Importante il criterio aggiunto dall'ILO per i *green job*: la necessità di offrire un lavoro dignitoso, *decent work*⁷⁶, che integra obiettivi sociali diversi in un unico termine. Il criterio aggiuntivo è però particolarmente problematico nei paesi in via di sviluppo, dove una maggiore occupazione può essere comunque desiderabile per alleviare la povertà e aumentare la produttività generale, anche se i posti di lavoro creati pagano poco più di un salario di sussistenza o se l'occupazione è nelle industrie meno *green* o è inquadrabile ai livelli minimi di capacitazione, diritti umani e sindacali.

⁷⁶ UNEP, ILO, IOE, ITUC, 2008, *Green jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world*, Geneva

A livello globale, il lavoro di Eurostat ha permesso di inserire a livello ONU gli standard EGSS nel sistema per la contabilità ambientale ed economica integrata. Le definizioni dei *green job* dell'EGSS possono aiutare i paesi a sviluppare standard e metodi statistici per i *green job*, la *Green economy*, l'occupazione nel settore ambientale e migliorare comparabilità internazionale dei dati. Il documento ICLS del 2013⁷⁷ aiuta a distinguere le diverse categorie rilevanti per i *green job* nella produzione di *output* ambientali e nell'adozione di processi ambientali (settori A e B di Fig. 22). In più i lavori devono essere decorosi nel senso dell'ILO (settore C). Il dominio dei *green job*, quello delle intersezioni A con B e C, è piccolo ma in crescita. Ad esso vanno aggiunti gli effetti indotti dalla *Green economy* (settore D) al di fuori dei settori ambientali. Questo documento è un primo passo fondamentale nella standardizzazione della misurazione dei *green job*.

Figura 22. I rapporti sistemici tra i paradigmi dei *green job* (fonte: ICLS, 2013)



Il *Bureau of Labor Statistics* (BLS) negli Stati Uniti ha iniziato ad adottare un approccio applicabile anche alle imprese *go green*, che considera i *green job* come posti di lavoro nelle imprese che producono beni e forniscono servizi che avvantaggiano l'ambiente o

⁷⁷ International Conference of Labour Statisticians (ICLS), 2013. *Report of the 19th ICLS*, Geneva, International Labour Organization

conservano le risorse naturali. Questi beni e servizi sono venduti ai clienti e comprendono ricerca e sviluppo, installazione e manutenzione. Il BLS individua cinque gruppi di attività:

- Energia da fonti rinnovabili.
- Efficienza energetica.
- Riduzione e rimozione dell'inquinamento, riduzione dei gas a effetto serra, riciclaggio e riutilizzo, economia circolare.
- Conservazione delle risorse naturali.
- Conformità ambientale, istruzione formazione e sensibilizzazione del pubblico.

Il BLS ha realizzato un sondaggio che ha permesso di identificare queste attività in 325 industrie su 1083, e in esse il numero dei posti di lavoro associati. Il metodo salta la distinzione tra *core* e *go green* e conta tutti i lavori come *green job*, anche se gli stabilimenti esaminati producono beni e servizi che non sono considerati *green*. Il BLS ha riconosciuto che potrebbero esserci *green job* in altre aziende e agenzie governative nelle loro attività secondarie, non conteggiate nella sua indagine. Su questa base, nel 2011 i *green job* avrebbero costituito il 2,6% della forza lavoro degli Stati Uniti (+0,1% dal 2010). Sfortunatamente, a causa dei tagli del *budget* USA, il BLS ha deciso di interrompere dopo due anni il suo *assessment* dei *green job*.

Nel complesso, sono stati compiuti progressi verso la standardizzazione di una definizione di attività ecologiche e dei lavori associati. Seguendo i quadri statistici di Eurostat e delle Nazioni Unite i paesi europei stanno iniziando a raccogliere dati migliori. I dati restano però irregolari e le basi per la raccolta dei dati sono varie e soggette a frequenti revisioni. Finora, suggeriscono che i *green job* EGSS sono una piccola ma non trascurabile frazione della forza lavoro, maggiore nei paesi sviluppati. Meno si sa sullo stato dei *green job* nei paesi in via di sviluppo, ma la debolezza delle normative ambientali suggerisce che il numero dei *green job* al di fuori del settore delle energie rinnovabili, non aumenterà in fretta. Il messaggio per i responsabili politici è che i cambiamenti strutturali nei mercati del lavoro sono stati relativamente modesti finora.

5.2. Le potenzialità di creazione dei green jobs

Da uno studio americano⁷⁸ si ricava che le energie rinnovabili e i settori a basse emissioni di carbonio generano più posti di lavoro per unità di energia prodotta rispetto al settore dei combustibili fossili, con il solare fotovoltaico (PV) che crea il maggior numero di posti di lavoro per unità di produzione di energia elettrica. Gli autori stimano che riducendo a metà l'aumento dei consumi di energia elettrica e generando il 30% di elettricità da fonti

⁷⁸ AA.VV., 2010, *Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US?*, Energy Policy, 38, pp.919–931

rinnovabili, si potrebbero generare circa 2 milioni di anni-lavoro entro il 2030. Uno studio è stato fatto anche sullo stimolo fiscale americano di 100 MldUS\$, messo in atto all'insorgere della crisi per promuovere una serie di strategie per l'efficienza energetica e le energie rinnovabili. Il pacchetto di stimolo avrebbe generato due milioni di posti di lavoro tanto nei settori *core* che nei *go green* e nelle relative catene del valore.

Le energie rinnovabili si sono riscontrate più *job intensive* dell'energia convenzionale, soprattutto nella fase di costruzione, produzione e installazione ma meno nell'esercizio e nella manutenzione, in parte perché qui non è necessaria la gestione dei combustibili. La LSE (cit.) ha raccolto i risultati di diverse decine di studi che in maggioranza sembrano dimostrare che le politiche di cambiamento climatico in generale e le energie rinnovabili in particolare possono generare una notevole occupazione aggiuntiva. Ma molti di essi ignorano la concomitante distruzione di posti di lavoro nelle industrie *brown*. Pochi prendono in considerazione i problemi del mercato del lavoro, come quelli della capacitazione del capitale umano, dei costi della ricerca di una occupazione, del rallentamento del passaggio dei lavoratori tra settori diversi o della difficoltà di sottrarli dalla disoccupazione strutturale a lungo termine. La pressione della crisi economica di questi anni ha fatto sì che sia stata data una importanza eccedentaria al breve termine, nel quale si andavano perdendo ogni giorno posti di lavoro, trascurando gli effetti della transizione *green* sul lungo termine.

In fase di previsione tutti gli osservatori concordano che l'intensità del lavoro più alta per unità di prodotto equivale su scala macroeconomica ad una riduzione della produttività del lavoro, come è provato che già avviene per la generazione elettrica rinnovabile rispetto alla produzione di energia convenzionale. Per gli investitori privati, fino a che le esternalità negative non saranno monetizzate, l'energia rinnovabile potrebbe essere più costosa e meno efficiente delle fonti convenzionali, con alti impegni di capitali e maggiore manodopera, con impianti a vita più breve e produzione di energia intermittente. La manodopera è inoltre difficile da spostare nel breve periodo e le competenze sono difficili da aggiornare, al punto di rendere conveniente puntare su una classe nuova e giovane di maestranze e affollare l'uscita dei lavoratori maturi. Le convenienze macroeconomiche possono quindi agire in senso contrario alla transizione verso la *Green economy*. Per molti anni si è continuato a temere che la conversione energetica avrebbe potuto essere troppo costosa e rischiosa per il capitale privato senza la copertura dei sussidi e degli incentivi pubblici⁷⁹, circostanza che faceva temere per la reale creazione di *green jobs* data la scarsa predisposizione dei governi a spendere in deficit ai margini di una crisi non ancora esaurita.

⁷⁹ McCollum et al., 2013, *Energy Investments Under Climate Policy: A Comparison of Global Models*, Climate Change Economics, 4(4)

Un'altra lacuna è che gran parte degli studi sulla creazione di posti di lavoro potenziali si concentra su scenari alternativi di approvvigionamento energetico piuttosto che considerare una gamma più ampia di attività *green*, alcune delle quali potrebbero comportare una maggiore creazione di posti di lavoro. Per la creazione temporanea di attività anticicliche potrebbero essere più efficaci maggiori spese in settori con minore intensità di capitale rispetto a quelle convenzionali, come l'istruzione e i servizi sanitari e le attività di protezione ambientale, il *retrofit* degli edifici, la riforestazione o i cambiamenti di uso del suolo. Nei paesi in via di sviluppo la costruzione di strade e ferrovie, ad esempio, è relativamente laboriosa e può aiutare a fornire un'infrastruttura di valore, ma tendenzialmente piuttosto grigia che *green*.

I programmi che producono maggiori effetti sull'occupazione tendono a portare in gran parte posti di lavoro per i lavoratori meno qualificati, con effetti di crescita a lungo termine relativamente modesti. Lo sviluppo a lungo termine, incluso lo sviluppo sostenibile, richiede più attenzione per gli investimenti pubblici in infrastrutture che promuovono la crescita, così come per investimenti nel settore privato che non sono necessariamente votati ad ampliare l'occupazione. I paesi in via di sviluppo, inoltre, potrebbero privilegiare soluzioni energetiche *brown*, meno costose però meno *job creating*. Potrebbe qui verificarsi anche un contrasto tra soluzioni che creano occupazione ed alleviano la povertà e crescita *green*⁸⁰, perché le politiche di mitigazione e di adattamento al cambiamento climatico e altre iniziative di crescita *green* potrebbero non generare abbastanza lavoro del giusto tipo di nei posti giusti per essere efficaci nella riduzione della povertà.

Ciò che colpisce di più dall'analisi dei pochi dati disponibili, compresi quegli degli effetti dei pacchetti di stimolo erogati in fase di crisi, è la grande variazione nella efficienza della creazione di posti di lavoro a parità di investimenti. Nella Corea del Sud, paese il cui pacchetto di stimolo nel 2008 è stato quasi 100% *green*, si stima che il ripristino delle foreste sia stato altamente *labour intensive*, generando quasi otto volte il numero di posti di lavoro per unità di spesa rispetto ad attività ecologiche meno intensive, come auto elettrica ed energie rinnovabili. In Cina si è documentato che la spesa per la lavorazione delle biomasse è quasi 30 volte più efficace nel generare posti di lavoro rispetto all'energia eolica. L'attenzione per le energie rinnovabili e la decarbonizzazione, prevalente nelle politiche interne ed internazionali di Stati Uniti ed Europa, non devono indurre a trascurare le opportunità per la creazione di posti di lavoro in edilizia, nella gestione del territorio e in agricoltura, specialmente nei paesi in via di sviluppo. La bassa produttività del lavoro è la caratteristica stessa che le rende attraenti dal punto di vista dell'occupazione. Concordiamo

⁸⁰ Dercon S., 2012, *Is green growth good for the poor?*, World Bank Policy Research Working Paper n° 6231, Washington DC

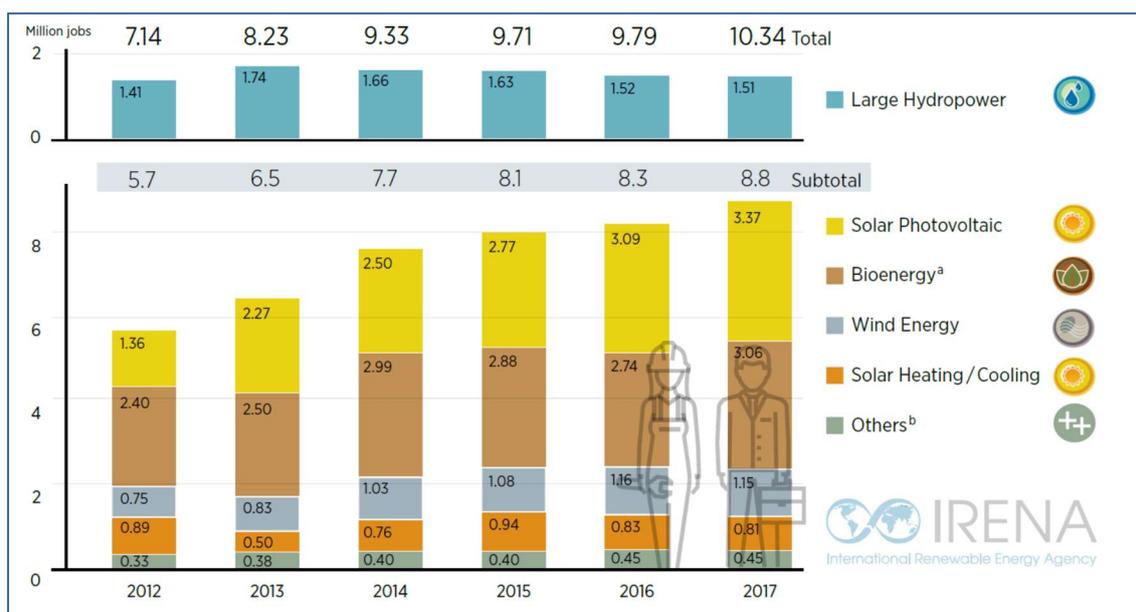
con la LSE che le politiche per la *Green economy* da un lato aumentano con l'innovazione la riallocazione dei *green job* verso industrie a più alta produttività del lavoro, necessaria per la competitività e la crescita e dall'altro favoriscono l'occupazione estensiva a bassa produttività, favorevole alla redistribuzione della ricchezza sul lungo periodo. La sfida chiave è una giusta *governance* dei processi, capace di capire come aumentare la spesa pubblica per gli obiettivi *green* in un contesto particolare, di aumentare la tassazione ambientale, trovare metodi giusti per la determinazione dei salari, gestire in maniera inclusiva la migrazione e abbattere la disoccupazione e la discriminazione di genere.

5.3. L'occupazione nel settore delle energie rinnovabili

L'energia rinnovabile è parte integrante della *Green economy*, è contabilizzata nell'EGSS Eurostat – ONU, ma non assorbe certamente il conto globale dei *green job* che vorremmo. Tuttavia l'evoluzione dell'occupazione in questo settore è un prezioso indice della transizione *go green* e ci permette di fare tesoro delle puntuali rendicontazioni pubblicate ogni anno da IRENA⁸¹.

Il settore delle energie rinnovabili, compresa l'energia idroelettrica di grandi dimensioni, impiega nel 2017 10,3 milioni di persone, direttamente e indirettamente, con un aumento del 5,3% rispetto all'anno precedente. Nel corso del 2017 si è verificata la più forte espansione a livello globale nel settore del solare fotovoltaico (PV) e delle bioenergie. Diminuisce invece il lavoro per l'energia eolica, il riscaldamento e il raffreddamento solare, mentre è stabile per le altre tecnologie.

Figura 23. Serie storica dei green job per le energie rinnovabili (fonte: IRENA, 2018)

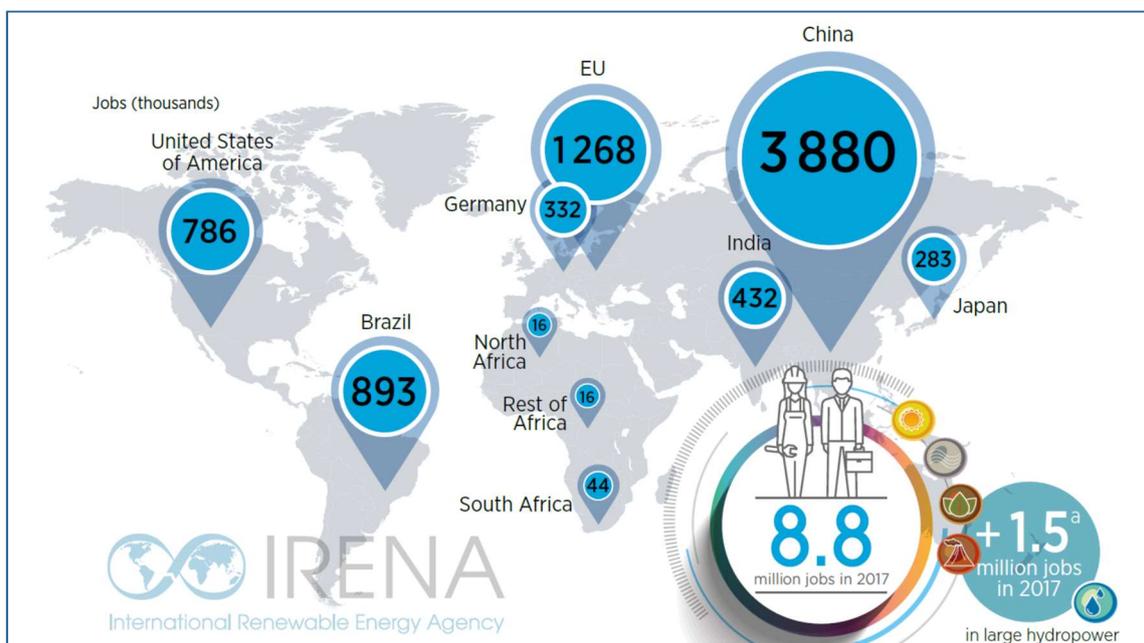


⁸¹ IRENA, 2018, *Renewable Energy and Jobs. Annual Review 2018*

Il grado di impegno dei vari governi per la trasformazione del settore energetico, i mandati politici, i regolamenti e la configurazione del mercato e delle politiche industriali hanno una influenza netta sulla creazione di posti di lavoro. Talvolta il timore di cambiamenti degli atteggiamenti della politica verso le istanze ambientali può spingere ad un aumento temporaneo degli investimenti. Negli Stati Uniti, ad esempio, l'attesa restrizione sulle importazioni di pannelli solari ha portato a maggiori investimenti nel 2016, poi ridotti nel 2017, con conseguenze dirette sull'occupazione.

La produttività del lavoro, principale remora per gli investitori, è cresciuta anche per effetto di una maggiore automazione, di economie di scala e di una maggiore capacitazione delle maestranze. Ciò è avvenuto anche per le bioenergie, ma sappiamo che questo non è un buon segnale per l'occupazione. A livello globale, l'industria del solare fotovoltaico ha registrato un altro anno record, con 94 GW installati nel 2017, 21 più del 2016. L'occupazione è aumentata dell'8,7% fino a 3,37 milioni di posti di lavoro concentrati in un piccolo numero di paesi (Fig. 25). I primi cinque paesi, guidati dalla Cina, rappresentano il 90% dei *green job* nel fotovoltaico. Dei leader mostrati nella Figura 25, otto sono asiatici. Nel complesso, l'Asia occupa 3 milioni di posti di lavoro, l'88% del totale, seguita dal Nord America con il 7% e dall'Europa con il 3%.

Figura 24. Distribuzione mondiale dei green job per le energie rinnovabili (fonte: IRENA, 2018)

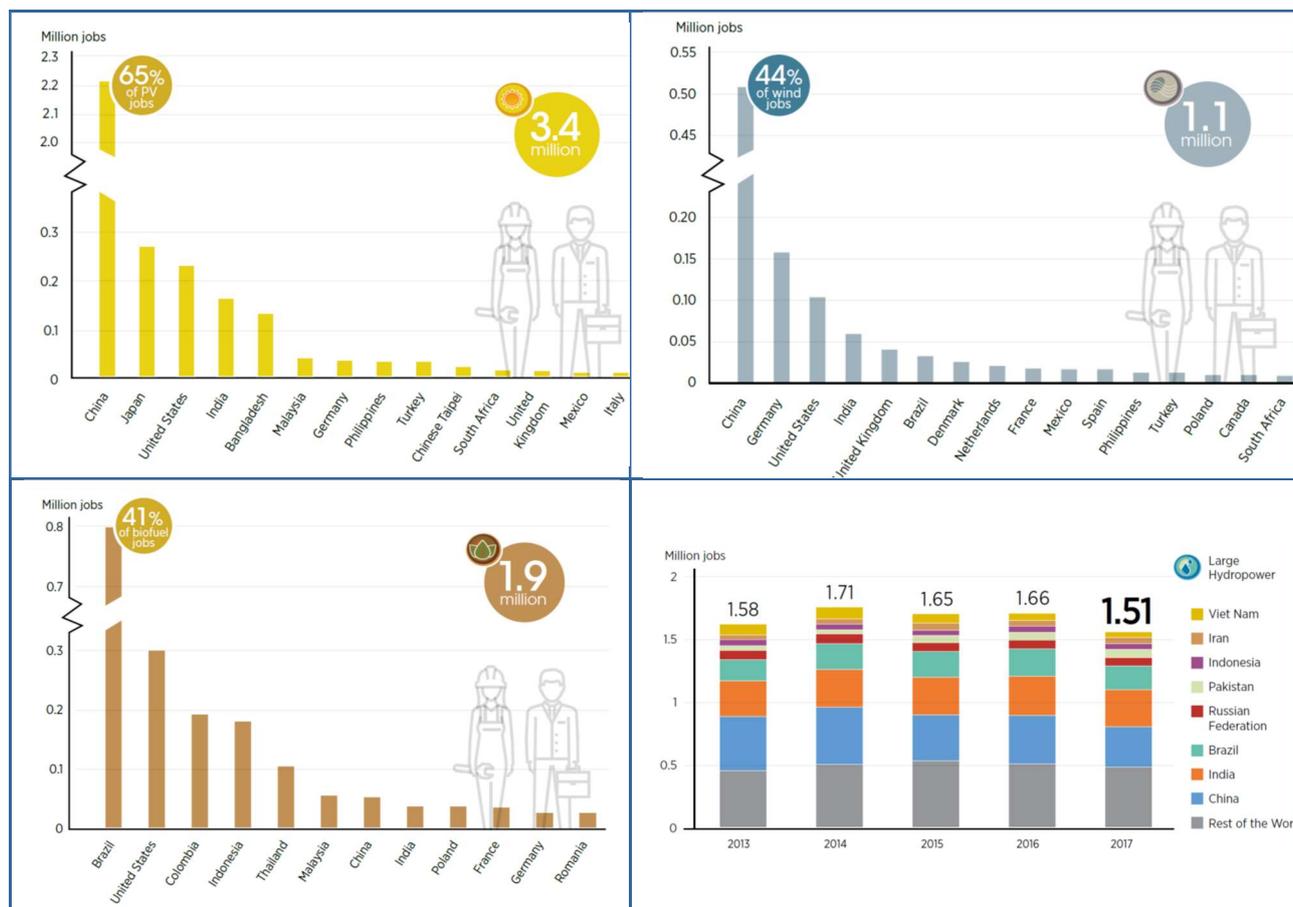


La Cina detiene circa due terzi dei *green job* PV, pari a 2.2 milioni di posti di lavoro, con il 36% nel segmento delle installazioni⁸²; 164.000 sono i nuovi posti di lavoro in India. Al contrario, l'occupazione PV in Europa scende dell'8% a 99.600 posti di lavoro per la scarsa

⁸² China National Renewable Energy Centre, 2018, *Communication with experts*, March 2018.

competitività delle aziende che producono pannelli. Anche l'occupazione statunitense è diminuita, per la prima volta, a circa 233.000 posti di lavoro⁸³. Il Giappone sta rallentando, da 302.000 a 272.000 posti di lavoro nel 2017. Si consideri poi che più e più paesi traggono beneficio dalla creazione di posti di lavoro lungo la catena di approvvigionamento, principalmente nelle installazioni e operazioni e manutenzione.

Figura 25. I paesi guida per i green job per le maggiori energie rinnovabili (fonte: IRENA, 2018)



Sommando i segmenti *onshore* e *offshore*, l'industria eolica impiega 1,15 milioni di persone in tutto il mondo con una riduzione dello 0,6% dal 2016. Il grado di concentrazione è alto ma inferiore a quello del settore PV. La Cina da sola rappresenta il 44% dell'occupazione eolica globale. I primi cinque paesi rappresentano il 76% del totale. I 610.000 posti di lavoro in Asia fanno circa la metà del totale, mentre l'Europa ne rappresenta il 30% e il Nord America il 10%. Dei primi 16 paesi mostrati nella Fig. 25, sette sono europei, quattro asiatici, tre del Nord America, uno dell'Africa e uno del Sud America. In Cina le installazioni a terra sono diminuite del 15%, ma quelle *offshore* ad alta intensità di lavoro sono aumentate del 26% lasciando l'occupazione eolica totale stabile a mezzo milione di posti di lavoro. Cinque paesi, Germania, Stati Uniti, India, Regno Unito, e Brasile hanno

⁸³ Solar Foundation, 2018, *National Solar Jobs Census*, February 2017, Washington DC.

rappresentato l'altro 50% delle installazioni globali. L'occupazione eolica negli Stati Uniti è aumentata del 3% per un nuovo massimo di 105.500 posti di lavoro nel 2017. L'Europa ha raggiunto 344.000 *job* nel 2016 con un aumento del 10% rispetto al 2015. Le nuove installazioni ammontavano a 15,6 GW nel 2017, +25% dal 2016. Con 12,5 GW aggiunti *onshore* e 3.2 GW *offshore* il totale è oggi di 168,7 GW. L'Europa resta il leader tecnologico globale, specialmente nell'*offshore*, dove rappresenta l'88% di capacità installata in tutto il mondo⁸⁴.

Le informazioni disponibili per il 2017 mostrano un calo dei mercati per il solare termico, Cina, Brasile e India. L'occupazione globale nel settore era di 807.000 posti di lavoro nel 2017, - 2,6% rispetto all'anno precedente. La Cina, in calo, rappresenta ancora l'83% del totale dei posti di lavoro nel settore. I cinque paesi principali ne rappresentano il 94%. Si ritiene che l'occupazione nell'Unione Europea sia leggermente diminuito nel 2016 a 34.300 posti. Il mercato brasiliano è diminuito per il secondo anno consecutivo del 3% nel 2017 portandosi a circa 42.400 posti di lavoro. Negli Stati Uniti, l'occupazione era di 12.500 posti di lavoro nel 2017. L'India, dove le installazioni annuali hanno fluttuato negli ultimi anni, potrebbe aver avuto circa 17.240 posti di lavoro nel 2017, con 1,5 Mm² di pannelli aggiunti.

Bioetanolo e biodiesel sono ai massimi nel 2017, ad eccezione del Brasile. L'occupazione mondiale nei biocarburanti è stimata a 1,93 milioni, con un aumento del 12%. La maggior parte di questi *job* si generano nella catena del valore agricola, piantagione e raccolta. Gli impianti per la lavorazione del carburante impiegano meno persone, ma in genere richiedono competenze più elevate e offrono una retribuzione migliore. Va notato che i cambiamenti nell'occupazione dei biocarburanti non necessariamente equivale a guadagni o perdite netti di lavoro dato che gli oli di palma, soia e simili vengono usati per una serie di altri scopi agricoli e commerciali. L'America rappresenta la metà dei posti di lavoro in tutto il mondo, il Nord America il 16%, l'Asia, principalmente nel sud-est asiatico il 21%, e l'Europa il 10%. I primi 5 rappresentano da soli l'80% del totale (Fig. 25). Il Brasile continua ad essere il maggiore mercato di biocarburante liquido con 795.000 posti di lavoro in lieve aumento rispetto all'anno precedente. L'occupazione è aumentata anche negli Stati Uniti, per l'etanolo e il biodiesel. Produzione e occupazione si sono espanse anche in Europa che nel 2016 contava circa 200.000 posti di lavoro. L'Indonesia sconta una forte variabilità della domanda. La produzione nel 2017 è diminuita ancora ma non così drammaticamente come nel 2015. IRENA stima che hanno lavorato qui circa 180.000 persone nel 2017. Il biodiesel in Indonesia nel 2017 ha avuto

⁸⁴ Wind Europe, 2018, *Wind in Power 2017. Annual Combined Onshore and Offshore Wind Energy Statistics*, in: windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2017.pdf

un calo del 22%. La Colombia è un altro paese e ad alta intensità di manodopera che ha prodotto circa 1 miliardo di litri nel 2017 con 190.800 posti di lavoro nel 2017, forse non a tempo pieno.

Figura 26. La distribuzione dei green job per tipologia industriale (fonte: IRENA, 2018)

								
	World	China	Brazil	United States	India	Germany	Japan	Total European Union ^k
Solar Photovoltaic 	3 365	2 216	10	233	164	36	272	100
Liquid Biofuels 	1 931	51	795 ^g	299 ^h	35	24	3	200
Wind Power 	1 148	510	34	106	61	160	5	344
Solar Heating/Cooling 	807	670	42	13	17	8.9	0.7	34
Solid Biomass ^{a,b} 	780	180		80 ⁱ	58	41		389
Biogas 	344	145		7	85	41		71
Hydropower (Small) ^c 	290	95	12	9.3	12	7.3 ^l		74 ^l
Geothermal Energy ^{a,d} 	93	1.5		35		6.5	2	25
CSP 	34	11		5.2		0.6		6
Total (excluding Large Hydropower)	8 829^f	3 880	893	786	432	332	283	1 268
Hydropower (Large) ^{c,e} 	1 514	312	184	26	289	7.3 ^l	20	74 ^l
Total (including Large Hydropower)	10 343	4 192	1 076	812	721	332^l	303	1 268^l

IRENA ritiene che la transizione globale verso un sistema energetico più sostenibile si svilupperà e che la forza lavoro mondiale dell'energia rinnovabile continuerà ad espandersi. L'analisi dell'IRENA suggerisce che i *green job* nel settore potrebbero salire da 10,3 nel 2017 a 23,6 nel 2030 e 28,8 milioni nel 2050. Il suo rapporto 2018 comincia a dare qualche dato sull'occupazione generata dall'energia distribuita *off grid*, in particolare nei paesi africani più poveri. Si occupa anche delle quote di genere nel settore delle rinnovabili che sarebbero del 35% nel 2016. La questione femminile è particolarmente grave per quanto riguarda gli usi domestici di energia di pessima qualità per cucina e riscaldamento che accorciano

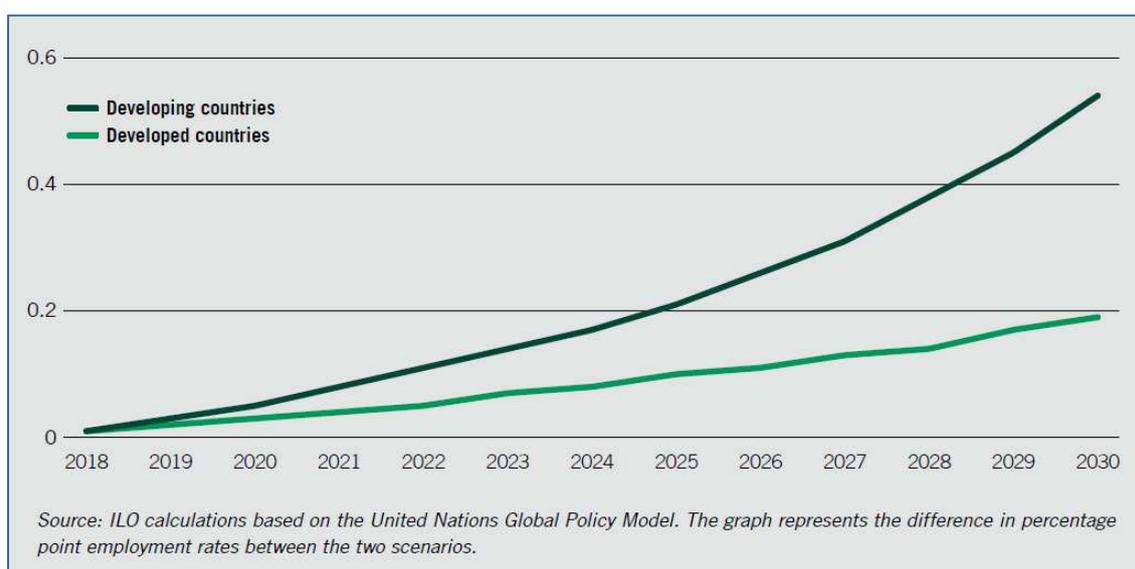
drammaticamente la vita delle donne. IRENA, va detto, non si occupa delle perdite occupazionali e di valore aggiunto che si provocano nell'economia parallelamente alla transizione dalle energie fossili alla *green energy* e alla decarbonizzazione.

3.5. L'occupazione nella Green economy deve essere di qualità

Questo tipo di preoccupazione è invece ben presente all'*International Labour Organization* delle Nazioni Unite, l'ILO, attiva sui *green job* fino dal 2007⁸⁵. Nel 2008 è stato lanciato dall'ILO il Programma *Green Jobs*⁸⁶. Lo spazio per questa dimensione sociale della *Green economy*, già presente nella proposta dell'UNEP del 2008, si consolida con l'introduzione da parte dell'UNEP della *Green economy* inclusiva che avviene a valle del Summit di Rio+20. L'ILO ha specializzato nella *Green economy* il Centro italiano di Torino dedicato alla formazione fin dalla sua fondazione nel 1964⁸⁷.

Nella valutazione dell'ILO l'effetto netto della transizione sul numero di posti di lavoro sarà positivo. La transizione verso la *Green economy* causerà inevitabilmente perdite di posti di lavoro in determinati settori come il carbone e i combustibili fossili e le industrie intensive nell'uso delle risorse saranno ridimensionate, ma le perdite saranno più che compensate dalle nuove opportunità di lavoro. In Fig. 27 l'ILO calcola i differenziali sull'occupazione pre e post transizione alla *Green economy*.

Figura 27. Il vantaggio occupazionale percentuale nella transizione (fonte: ILO, 2018)



⁸⁵ Il primo Rapporto dell'ILO sui *green job* è: ILO, 2009, *Green jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world*

⁸⁶ Vedi: http://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/WCMS_213842/lang-en/indebtm

⁸⁷ Vedi: <https://www.itcilo.org/en/the-centre>

Le misure adottate nella produzione e nell'uso dell'energia, ad esempio, porteranno a circa 6 milioni di posti di lavoro in meno a scala globale compensati dalla creazione di circa 24 milioni di nuovi posti di lavoro per effetto dell'adozione di pratiche sostenibili, compresi i cambiamenti nel mix energetico, la prevista crescita dell'uso di veicoli elettrici e l'aumento dell'efficienza energetica negli edifici esistenti e futuri. Al fine di garantire una transizione giusta, gli sforzi per promuovere la *Green economy* devono essere accompagnati da politiche che facilitino la riallocazione dei lavoratori, favoriscano il *lavoro dignitoso*, l'offerta di soluzioni locali e il supporto ai lavoratori in mobilità. Analogamente l'adozione di politiche agricole più sostenibili può creare posti di lavoro nelle aziende agricole biologiche medie e grandi e consentire ai piccoli proprietari di diversificare le loro fonti di reddito attraverso la protezione dell'ambiente e la fornitura di servizi ecosistemici. Per il settore industriale, l'adozione progressiva dei paradigmi dell'economia circolare, che enfatizza il riutilizzo, il riciclaggio, la rigenerazione e la riparazione delle merci, l'ILO valuta circa 6 milioni di nuove opportunità di lavoro in tutto il mondo.

Qui e nel seguito si deve sottolineare l'adozione definitiva da parte delle Agenzie delle Nazioni Unite dell'equivalenza tra *green job* e lavoro dignitoso (cattiva traduzione del termine *decent work*) cioè di un lavoro produttivo, che offre un reddito equo, offre sicurezza nel lavoro e protezione sociale per le famiglie, contribuisce allo sviluppo personale e all'integrazione sociale, garantisce alle persone la libertà di esprimere le proprie preoccupazioni, di organizzare e partecipare alle decisioni che influenzano le loro vite e garantisce l'uguaglianza di opportunità e trattamento per tutte le donne e gli uomini. È esplicito che il lavoro dovrebbe essere sempre dignitoso, ma viene stabilito che un *green job* non è tale senza questa importante aggiunta di qualità sociale al lavoro tradizionale.

Il concetto di *decent work* è oggi per tutti parte integrante della transizione *green*⁸⁸. È la stessa transizione verso economie a basso tenore di carbonio e efficienti in termini di risorse che profila i *green job*⁸⁹. La transizione porterà a cambiamenti nella struttura occupazionale dell'economia, creando e cancellando una parte degli impieghi. È probabile che lo stesso lavoro subisca una trasformazione, attraverso un aggiornamento delle competenze e un importante sforzo di capacitazione. I *green job* possono fungere da catalizzatore per la transizione tanto da poter essere considerati un obiettivo politico di per sé⁹⁰. I *green job* contribuiscono a ridurre il consumo di energia e materie prime, a limitare le emissioni di gas serra, a ridurre al minimo i rifiuti e l'inquinamento, a proteggere e ripristinare gli

⁸⁸ ILO, 2018, *World Employment Social Outlook 2018. Greening with jobs*

⁸⁹ ILO ITC (International Training Centre of the ILO), 2016, *Greening economies, enterprises and jobs: The role of employers' organizations in the promotion of environmentally sustainable enterprises*, ITC, Torino

⁹⁰ ILO, 2013, *Sustainable development, decent work and green jobs*, V Rapporto, International Labour Conference, 102° Sessione, Geneva, 2013

ecosistemi e a consentire alle imprese e alle comunità di adattarsi ai cambiamenti climatici⁹¹. I *green job* possono essere trovati in qualsiasi settore economico e qualsiasi impresa oltretutto, ovviamente, nel settore EGS dei beni e servizi (*core green*). Il settore agricolo offre molte opportunità per la creazione di *green job*, in particolare laddove si favoriscono le pratiche tradizionali indigene dei popoli che possono promuovere la sostenibilità (Tab. 1).

Come abbiamo già argomentato, la raccolta di dati statistici sui *green job* su scala mondiale è insufficiente. Gli sforzi effettuati nell'Unione europea⁹², negli Stati Uniti⁹³ e nel Regno Unito⁹⁴ si basano su definizioni diverse non comparabili tra loro, solitamente si concentrano solo sul settore EGS e non acquisiscono tutti i tipi di *green job*. Non riescono perciò a contare i lavori che migliorano l'impatto ambientale della produzione nei processi nelle imprese nei settori *go green*.

Tabella 1. Uso comparativo delle risorse, occupazione, consumi energetici e raccolti nell'agricoltura green (fonte: ILO, 2018)

	Crop protection	Employment	Energy	Fertilizer	Machinery	Yield
Rice	0.90	1.50	0.35	0.96	0.92	0.84
Wheat	0.86	1.99	0.78	0.90	0.85	0.74
Cereals n.e.c.	0.59	1.04	0.60	0.59	0.67	0.79
Vegetable and fruit	0.61	1.35	1.02	0.57	0.67	0.82
Oil seeds	0.80	1.62	0.26	0.86	0.85	0.81
Sugar	0.78	0.37	0.78	0.82	0.85	0.86
Plant fibre	0.62	1.24	0.78	0.59	0.61	0.64
Crops n.e.c.	0.51	1.40	0.79	0.51	0.59	0.69
Cattle	0.67	1.74	0.81	0.67	0.77	0.89
Pig	0.95	1.33	0.74	0.95	0.95	0.95
Poultry	0.82	1.04	0.36	0.82	0.81	0.81
Meat n.e.c.	0.51	0.75	2.11	0.47	0.55	0.70
Animal n.e.c.	0.73	1.22	1.00	0.72	0.77	0.83
Milk	0.69	0.95	0.74	0.65	0.73	0.84
Wool	0.72	1.51	0.78	0.72	0.76	0.81

Notes: Each value denotes the country-to-country average of coefficients used in the scenarios. For example, it shows that, across all countries and regions in Exiobase, organic agriculture uses 0.90 of the crop protection inputs that conventional agriculture uses. To compute these averages, each country or region is weighted equally.

Source: ILO calculations based on literature review yielding 264 coefficients.

⁹¹ UNEP, 2008, *Green jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world*

⁹² Eurostat, 2017, *Employment in the environmental goods and services sector*, cit.

⁹³ Elliott, R.J.; Lindley, J.K, 2017, *Environmental jobs and growth in the United States*, in *Ecological Economics*, Vol. 132, Issue C, pp. 232–244.

⁹⁴ Office for National Statistics, 2017, *UK environmental goods and services sector (EGSS): 2010 to 2014*, London

Alcune definizioni nazionali di *green job*, specialmente quelle americane già citate del BLS, tendono inoltre ad ignorare il requisito del lavoro dignitoso, una componente chiave dei *green job*. Nel 2013, la 19^o Conferenza internazionale degli statistici del lavoro ha adottato le linee guida che superano questi limiti⁹⁵. Successivamente l'ILO ha sviluppato nuovi strumenti di indagine e ha promosso le iniziative per l'attuazione delle linee guida. Al momento però non si va oltre alcune indagini sistematiche condotte in alcuni piccoli paesi.

I dati di *assessment* dicono che oggi in tutto il mondo tra il 1999 e il 2015, il PIL è cresciuto di quasi l'80%⁹⁶, i salari reali sono migliorati del 42%⁹⁷, il lavoro minorile è diminuito dal 16 all'11% nei primi 12 anni del secolo⁹⁸ e la partecipazione femminile alla forza lavoro è aumentata. Nei paesi a basso reddito, la percentuale di persone occupate che vivono in condizioni di estrema povertà (meno di 2 \$ PPP al giorno) è scesa da oltre il 64 al 38%, dal 41 al 15% in paesi a reddito medio e dal 24 al 3,7% nei paesi a reddito medio-alto⁹⁹. Eppure, nonostante questi progressi, la disuguaglianza è aumentata.

Tra il 2000 e il 2012, le emissioni di gas serra (GHG), sono aumentate del 33% e, tra il 2000 e il 2013, l'estrazione di materiali è aumentata del 62%. L'attuale modello di economia basato sullo sfruttamento delle risorse naturali e dei fossili è insostenibile. Circa 23 paesi hanno disaccoppiato la crescita economica dalle emissioni serra mediante la promozione dell'energia rinnovabile, la fissazione di un prezzo per il carbonio, le sovvenzioni ai prodotti *green* e ai *green job*.

Circa 1,2 miliardi di posti di lavoro, pari al 40% per cento del totale dell'occupazione mondiale, la maggior parte dei quali in Africa Asia e Pacifico, dipendono direttamente dai servizi ecosistemici e i posti di lavoro sono ovunque dipendenti dalla stabilità dell'ecosistema. Ogni anno, in media, i disastri naturali causati o esacerbati dall'uomo causano la perdita di 23 milioni di anni di vita lavorativa, equivalenti allo 0,8% per cento del monte lavoro globale. Anche in uno scenario di efficace mitigazione dei cambiamenti climatici, gli aumenti di temperatura derivanti dai cambiamenti climatici porteranno entro il 2030 alla perdita dell'equivalente di 72 milioni di posti di lavoro a tempo pieno a causa dello *stress* termico, particolarmente grave per alcuni paesi in via di sviluppo più vulnerabili e per i gruppi di popolazione più esposti.

⁹⁵ ILO, 2013, *Guidelines concerning a statistical definition of employment in the environmental sector*, Report of the 19th International Conference of Labour Statisticians, Geneva, pp. 29–33

⁹⁶ World Bank, 2017, *World Development Indicators 2017*, World Bank, Washington, DC

⁹⁷ ILO, 2016, *Global Wage Report 2016/17: Wage inequality in the workplace*, ILO, Geneva

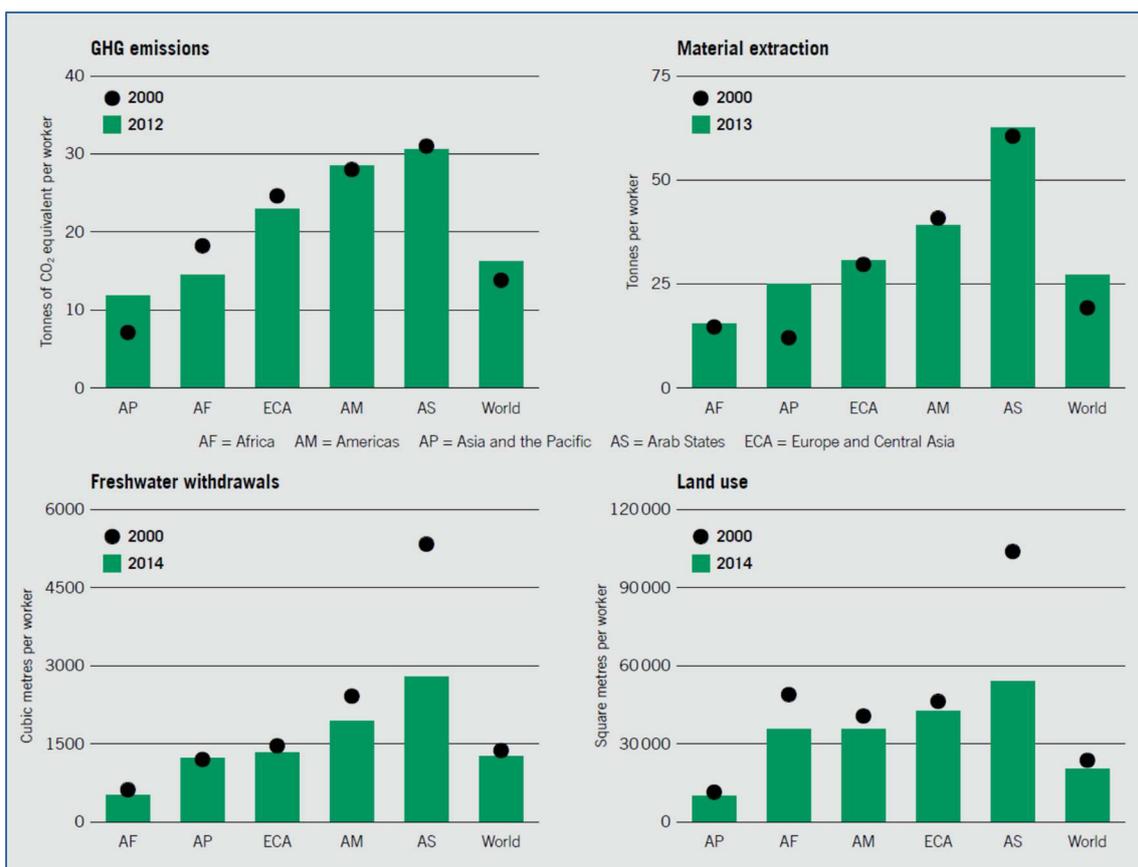
⁹⁸ ILO, 2013, *Marking progress against child labour: Global estimates and trends 2000–2012*, ILO, Geneva

⁹⁹ ILO, 2015, *Guidelines for a just transition towards environmentally sustainable economies and societies for all*, ILO, Geneva

Il degrado ambientale globale e locale minaccia posti di lavoro e ne peggiora le condizioni, specialmente tra le donne e le persone più vulnerabili, i lavoratori migranti, le persone in condizioni di povertà e le popolazioni indigene e tribali, rendendo lo sviluppo sostenibile una questione di giustizia sociale. La qualità del lavoro è sempre condizionata dalla stabilità e dai rischi ambientali, eventi estremi, inquinamento, temperature, precipitazioni. Infine, i rischi associati al degrado ambientale tendono a colpire maggiormente le donne e i lavoratori vulnerabili, poveri o svantaggiati, generando e perpetuando le disuguaglianze.

L'occupazione in molti settori, agricoltura, miniere ed energia da combustibili fossili, sfrutta le risorse naturali, mentre in altri settori tale sfruttamento è indiretto. La crescente scarsità di risorse naturali e i limiti della capacità della Terra di assorbire i rifiuti e le emissioni generate minacciano questa occupazione. La dipendenza dei livelli di occupazione globali dall'uso delle risorse e dalla produzione di inquinanti è evidente (Fig. 28).

Figura 28. Intensità occupazionale delle risorse naturali (fonte: ILO, FAO)



Molte attività industriali si basano sui servizi ecosistemici, come accade in agricoltura, pesca, silvicoltura e turismo. Il valore dei servizi ecosistemici nella produzione della

ricchezza non è affatto riconosciuto¹⁰⁰, nemmeno nella sua dimensione monetaria. Il loro valore e il contributo al benessere umano e l'attività economica non sono considerati nel PIL né negli scambi di mercato¹⁰¹. Alcuni progetti hanno calcolato l'impatto dei servizi ecosistemici, ad esempio per le foreste e la conservazione della biodiversità¹⁰². Stime che misurano il contributo di tutti i servizi ecosistemici in tutto il mondo nel 2011 suggeriscono un valore di 124.800 GUS\$ a fronte di un PIL globale di 75.200 GUS\$.

Si calcola che nel 2014 circa 1,2 miliardi di posti di lavoro erano per attività industriali che dipendono interamente o principalmente dai servizi ecosistemici, il 40% dell'occupazione mondiale totale (Tab 2).

Tabella 2. Posti di lavoro (migliaia) direttamente dipendenti dai servizi ecosistemici (fonte: ILO et al.¹⁰³)

Sectors	Examples of ecosystem services	Africa	Americas	Asia and the Pacific	Europe	Middle East	World
Most activity in the sector is related to biodiversity and ecosystem services							
Agriculture	Genetic resources and stock availability, freshwater, pollination, seed dispersal	217 263	42 600	670 476	42 108	4 248	976 694
Forestry		1 634	1 103	11 866	2 061	36	16 700
Fishing		5 118	2 264	36 491	603	252	44 728
Food, drink and tobacco	Food, fibre and freshwater	3 267	10 470	46 141	11 083	510	71 471
Wood and paper	Fibre, water purification and waste control	487	3 605	7 789	3 694	126	15 701
Renewable energy	Fibre for biofuels	123	292	1 842	737	107	3 101
Water	Freshwater supply, recycling, regulation, purification and natural hazard regulation	23	136	414	320	57	950
Most activity in the sector relies on biodiversity and ecosystem services, but they do not determine the nature of the sector							
Textile	Fibre, water purification and waste control	595	5 409	39 423	4 263	165	49 855
Chemicals	Genetic resources, biochemical diversity, freshwater	247	2 254	10 938	1 388	<0.5	14 827
Environment-related tourism	Food, freshwater, air quality, education, aesthetic and cultural value	2 282	7 110	23 081	4 828	357	37 657
Total by region		231 039	75 244	848 461	71 084	5 856	1 231 684
Share of total regional employment		59%	17%	47%	16%	15%	40%

La percentuale di occupazione che dipende dai servizi ecosistemici varia ampiamente tra le regioni, con Africa e Asia Pacifico che hanno la quota più alta, rispettivamente al 58 e al 49%. In Europa e nelle Americhe, il 17% dell'occupazione totale dipende direttamente dai servizi ecosistemici, il 15% negli Stati arabi. La maggior parte di questi lavori è in agricoltura (80%), silvicoltura e pesca (5%), cibo, bevande e tabacco (6%), legno e carta, energia rinnovabile, acqua, settori del turismo, tessile, chimico e ambientale (9%). Queste

¹⁰⁰ Si consultino al proposito i Rapporti italiani: MATIM, Comitato per il Capitale Naturale, 2016 e 2018, *Primo e secondo rapporto sullo stato del capitale naturale in Italia*

¹⁰¹ Costanza R. et al., 2014, *Changes in the global value of ecosystem services*, Global Environmental Change, Vol. 26, pp. 152–158

¹⁰² WAVES, Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services, 2015, *Growing green wealth: Accounting for forests in the national economy*, Policy Briefing, World Bank, Washington DC

¹⁰³ Si tratta di GHK Consulting, 2007, *Links between the environment, economy and jobs*, e di Ecorys, 2012, *The number of jobs dependent on the environment and resource efficiency improvements*

stime considerano solo l'occupazione che dipende direttamente dagli ecosistemi che però supportano l'occupazione anche indirettamente attraverso le catene del valore.

Gli ecosistemi, sfruttati oltre i margini della loro propria resilienza, subiscono la sindrome del degrado ambientale nota come “*La tragedia dei beni comuni*”¹⁰⁴ mettendo a rischio la salute¹⁰⁵, i posti di lavoro e le attività economiche¹⁰⁶. Ad esempio, i cambiamenti climatici influenzano l'attività degli agricoltori, la deforestazione aumenta il rischio di inondazioni, le monocolture intensive e ripetute compromettono la salute del suolo e le rese future richiedendo un maggiore uso di fertilizzanti, che può portare al dilavamento e al cambiamento degli equilibri chimici nei corpi idrici (eutrofizzazione).

L'acidificazione degli oceani determinata dal cambiamento climatico colpisce gli ecosistemi marini e limita la loro capacità di rinnovare gli stock ittici, già gravemente compromessi dall'*overfishing*. Secondo la FAO¹⁰⁷ il 31% degli stock ittici sono sovrasfruttati e il 58% sono completamente esauriti con una prospettiva di ripresa nulla anche dopo 15 anni¹⁰⁸. Il sostentamento di 45,6 milioni di lavoratori dipende per due terzi dalla pesca e per un terzo dall'acquacoltura. La catena del valore registra un moltiplicatore di 2,8 lavoratori per ognuno di essi. Stime dell'ILO suggeriscono che se il settore della pesca in mare dovesse crollare, sarebbero 85,7 milioni di posti di lavoro perduti, 30,6 milioni di pescatori e 55,1 milioni nei settori collegati. La Banca Mondiale calcola che la pesca eccessiva ha portato a perdite di produzione nel settore per 83 MldUS\$.

L'occupazione è vulnerabile al previsto aumento dei rischi ambientali. Il rischio ambientale è la probabilità di un evento che interessa l'aria, l'acqua, il suolo o le catene alimentari che ha il potenziale di distruggere ecosistemi e comunità, lasciando poche possibilità di recupero. I rischi ambientali portano, tra l'altro, al dislocamento, alla migrazione e all'aumento delle disuguaglianze¹⁰⁹. I rischi possono derivare da eventi a insorgenza lenta, come nel caso di siccità, erosione, degrado del suolo o innalzamento del livello del mare, o acuta, come nel caso di eventi meteorologici estremi, e interessano tutte le scale, locali e globali. I rischi diventano disastri quando sopraffanno la capacità di adattamento locale. Distruggono posti di lavoro, obbligano le persone a trasferirsi e rallentare l'attività

¹⁰⁴ Garrett Hardin, 1968, *The Tragedy of the Commons*, *Science*, Vol. 162, Issue 3859, pp. 1243-1248 doi: 10.1126/science.162.3859.1243

¹⁰⁵ WHO, World Health Organization, 2005. *Ecosystems and human well-being: Health synthesis*, Geneva

¹⁰⁶ TEEB, 2010, *The economics of ecosystems and biodiversity. Ecological and economic foundations*, London, Routledge

¹⁰⁷ FAO, 2016, *The state of world fisheries and aquaculture 2016: Contributing to food security and nutrition for all*, FAO, Roma

¹⁰⁸ Pauly e Zeller, 2016, *Global atlas of marine fisheries: A critical appraisal of catches and ecosystem impacts*, Island Press, Washington, DC

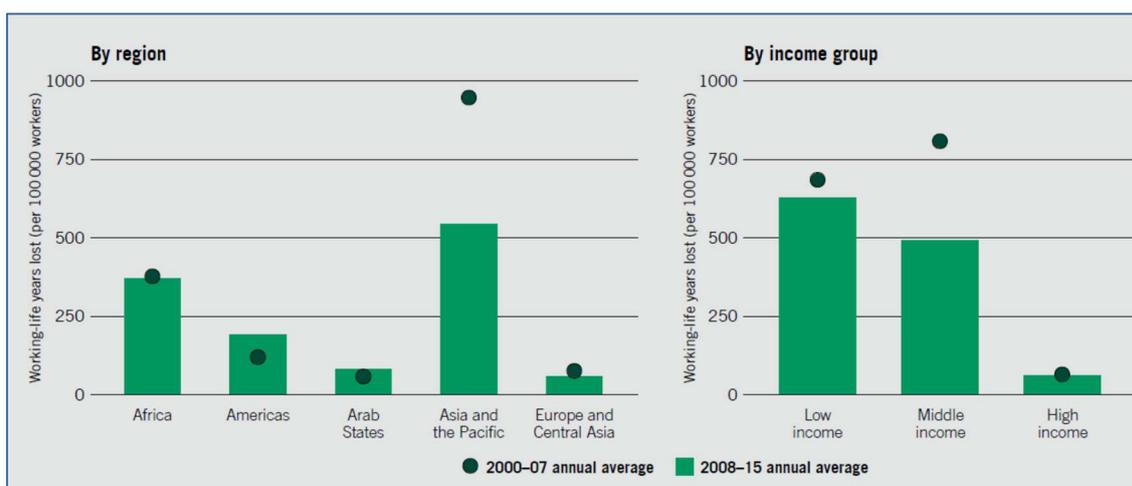
¹⁰⁹ IPCC, 2014, *V Assessment Report, Mitigation of climate change*, Cambridge University Press, New York

economica a causa della distruzione di infrastrutture, di sistemi di trasporto di merci e persone e di perdite di capitale.

L'inquinamento atmosferico riduce la produttività e le ore lavorative a causa del deterioramento della salute dei lavoratori. Tenendo conto solo delle morti premature, l'inquinamento atmosferico costa all'economia mondiale circa 225 MldUS\$ in reddito da lavoro perduto e 5.000 MldUS\$ in perdite di benessere. Le perdite sono maggiori in Asia orientale, meridionale e nel Pacifico, dove ammontano al 7,5% del PIL¹¹⁰ al netto delle perdite di produttività a causa dell'assenteismo (FIG. 29).

L'aumento delle temperature aumenta l'incidenza dello *stress* termico e dei rischi per la salute e la percentuale di ore lavorative durante le quali un lavoratore deve riposare per evitare colpi di calore. Nel corso del secolo, e come conseguenza di cambiamenti climatici indotti dall'uomo, molti degli oltre 4 miliardi di persone che vivono nelle aree calde sperimenteranno effetti negativi sulla salute e sulla sicurezza e ridotta capacità lavorativa¹¹¹.

Figura 29. Anni di vita lavorativa perduti a causa di disastri di origine ambientale (fonte: ILO)



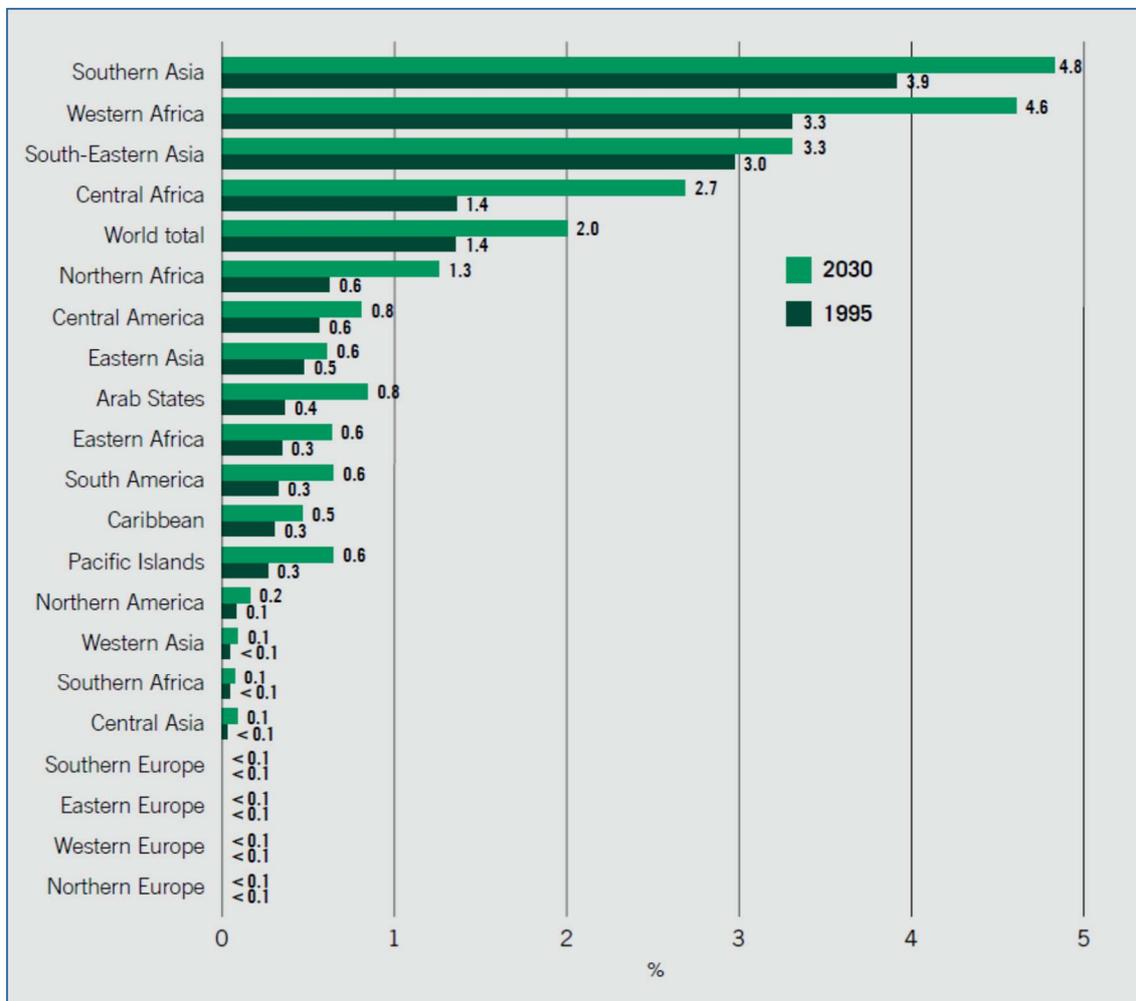
Lo *stress* termico continuerà a ridurre la produttività e a portare a effetti negativi sulla salute sul lavoro e ad aumentare gli infortuni sul lavoro, in particolare nei paesi più esposti a temperature estreme, in settori che dipendono da lavori esterni e diurni (agricoltura, edilizia) e in aree con un adattamento più debole. Nei paesi in via di sviluppo, la maggior parte dei lavoratori che soffrono di *stress* da calore non sono coperti da alcuna protezione sociale o assicurativa per gli infortuni sul lavoro.

¹¹⁰ World Bank, 2016, *The cost of air pollution: strengthening the economic case for action*, Institute for Health Metrics and Evaluation, Washington DC

¹¹¹ Kjellström T. et al., 2016, *Heat, human performance and occupational health: A key issue for the assessment of global climate change impacts*, Annual Review of Public Health, Vol. 37, pp. 97-112.

Le aree urbane spesso sperimentano livelli di calore più elevati. Le stime per le economie urbane suggeriscono che in un anno il caldo può causare perdite nel valore aggiunto lordo tra lo 0,4 e il 9,5%, con perdite ancora maggiori per le economie urbane nei paesi emergenti¹¹². Nel 1995 globalmente l'1,4% delle ore lavorate totali è stato perso a causa delle ondate di calore, che rappresentano circa 35 milioni di posti di lavoro a tempo pieno in tutto il mondo. Stime molto interessanti e addirittura conservative, che suppongono un aumento della temperatura globale media di 1,5 °C entro la fine del secolo, suggeriscono che, entro il 2030, la percentuale delle ore totali di lavoro perse salirà al 2%, equivalente ad una perdita di produttività di 72 milioni di posti di lavoro a tempo pieno (Fig. 30).

Figura 30. Ore di lavoro perdute nel 2030 in uno scenario di riscaldamento a fine secolo di 1,5 °C (fonte: ILO)



L'Asia meridionale e l'Africa occidentale saranno le più colpite, con perdite di produttività pari al 4,8 e al 4,6% pari rispettivamente a circa 40 e 9 milioni di posti di lavoro a tempo

¹¹² London School of Economics and Political Science, 2016, *Climate change, heat stress and labour productivity: a cost methodology for city economies*, Gratham Research Institute on Climate Change and the Environment, Working Paper n° 248, London

pieno. L'Europa dovrebbe subire un impatto minore. I lavoratori agricoli saranno i più colpiti e rappresenteranno il 66% delle ore globali perse a causa dello *stress* da calore nel 2030.

3.6. Creazione e distruzione di posti di lavoro nella transizione alla Green economy

La transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio e efficiente sotto il profilo delle risorse comporta il cambiamento dei metodi di produzione in diversi settori. In particolare, sono necessari cambiamenti di gestione nei settori dell'energia, dell'agricoltura e dei rifiuti per aumentare la loro efficienza e ridurre la dipendenza dalle emissioni di gas serra. Le misure necessarie cambieranno queste industrie e tutte le catene del valore a monte e a valle, dentro e fuori le sedi nazionali.

Per soddisfare le esigenze di sviluppo globale occorrono investimenti tra 2016 e 2030 stimati a livello globale pari ad uno sforzo su base annua di 6.300 GUS\$ in infrastrutture¹¹³. Con altri 600 GUS\$ questo investimento sarebbe compatibile con gli obiettivi della lotta al cambiamento climatico¹¹⁴ con forti benefici a medio e lungo termine in materia di occupazione, produttività, attività economica e benessere. OECD e IMF ritengono inoltre che i costi sociali e i vantaggi non monetizzati associati agli investimenti legati al clima debbano essere assicurati da un *mix* di fonti di investimento pubbliche e private.

L'ILO, utilizzando gli scenari di riferimento dell'Agenzia dell'energia, la IEA, ha provveduto a stimare gli effetti sull'occupazione nei vari settori al 2030, in guadagni e remissioni, per i percorsi di decarbonizzazione compatibili con l'obiettivo minore dell'accordo di Parigi, i 2° C (Fig. 31).

In termini di energia elettrica, lo scenario implica una maggiore quota di fonti rinnovabili, un aumento del 59% da pannelli solari fotovoltaici rispetto al 2012, una diminuzione dell'uso di combustibili fossili, con una riduzione del 50% della produzione a carbone, e un calo della domanda complessiva come risultato di una maggiore efficienza. La domanda di energia da parte dell'industria è supposta diminuire del 20% spinta da una maggiore efficienza e il fabbisogno energetico rimanente sarebbe soddisfatto da biomasse e rifiuti. L'energia è anche fondamentale nei trasporti. Le previsioni indicano che circa il 14% delle vendite di auto nuove a livello mondiale saranno veicoli elettrici nel 2025, il 31% in Europa, il 15,5% in Cina il 5% negli Stati Uniti e il 5,2% nel resto del mondo¹¹⁵, al netto

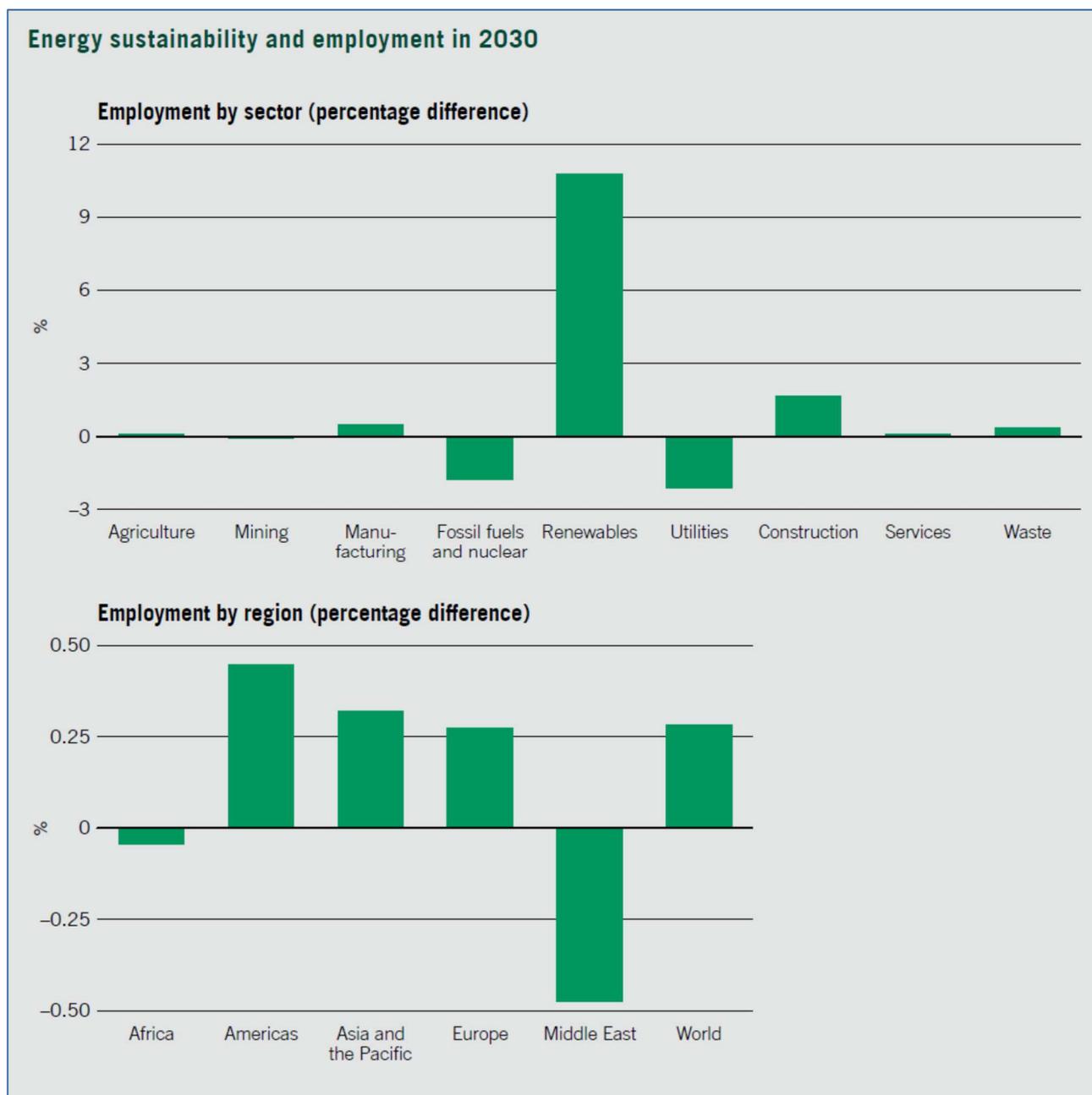
¹¹³ OECD, 2017, *Investing in climate, investing in growth*, Paris

¹¹⁴ IMF, 2017, *World Economic Outlook: Seeking sustainable growth: short-term recovery, long-term challenges*, Washington DC

¹¹⁵ UBS Research, 2017, *UBS Evidence Lab electric car teardown: Disruption ahead?*, Zurich

di tutti gli altri provvedimenti come trasporto pubblico, abbattimento della domanda, *sharing* etc. Infine, anche le richieste di energia dall'edilizia, edifici e costruzioni, dovrebbero calare per effetto della maggiore efficienza delle risorse e del miglioramento degli edifici esistenti. Lo scenario tiene conto anche dei cambiamenti nel fabbisogno energetico in agricoltura e pesca.

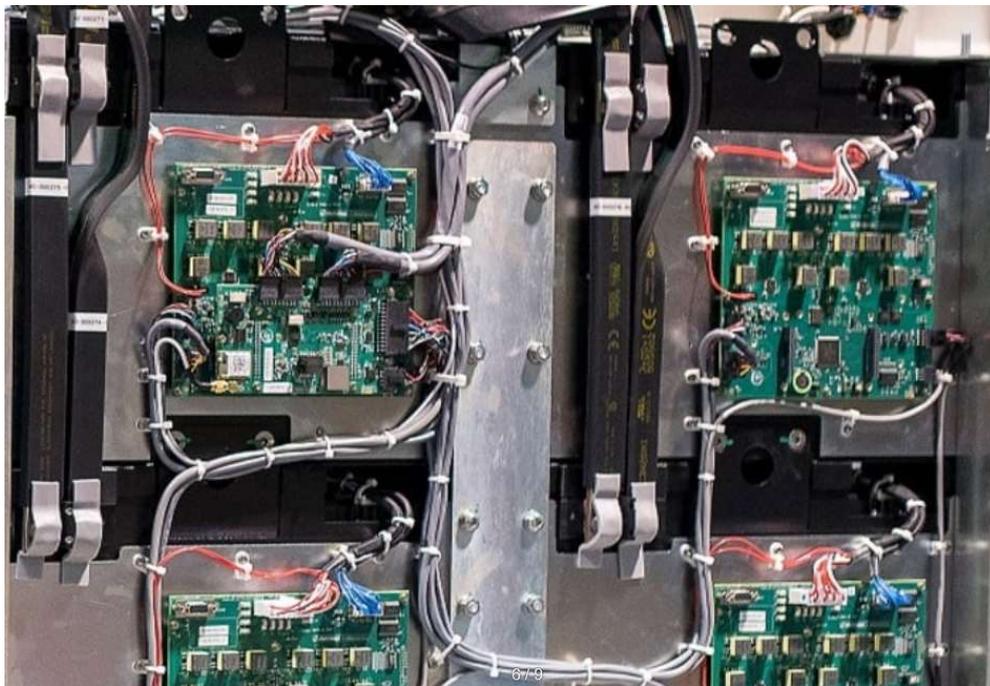
Figura 31. Variazioni occupazionali al 2030 compatibili con l'Accordo di Parigi (fonti: ILO, IEA)



I risultati mostrano un impatto complessivamente positivo dall'azione intrapresa nei settori dell'energia, dei trasporti e dell'edilizia per limitare il riscaldamento globale a 2 °C a fine secolo e ancora migliore man mano che ci si avvicina all'obiettivo massimo di 1,5 °C.

L'azione per il clima determina una creazione netta di posti di lavoro per circa 18 milioni di nuovi *job* a livello mondiale entro il 2030 rispetto al percorso IEA *business-as-usual*, corrispondente ad una differenza dello 0,3% cento tra i due scenari. La creazione di occupazione è guidata dall'aumento della domanda di lavoro delle fonti di energia rinnovabile in confronto con l'elettricità prodotta da fonti di combustibili fossili e la domanda di occupazione dell'intera catena del valore associata all'energia rinnovabile, ai veicoli elettrici e alle costruzioni. Questo beneficio si ottiene con una riduzione del 41% delle emissioni di gas serra entro il 2030. Tuttavia, questi cambiamenti globali implicano differenze settoriali e regionali, come mostrato in Tab. 3. Nel settore delle energie rinnovabili la creazione di posti di lavoro dovrebbe essere superiore di circa l'11% nello scenario di 2 °C rispetto allo scenario *baa*: per la produzione (0,5%) e la costruzione (1,7%). Questa crescita equivale a circa 4 milioni di posti di lavoro nel settore manifatturiero e 9 milioni nelle energie rinnovabili. Inoltre crescerà anche l'occupazione nei servizi, nella gestione dei rifiuti e nell'agricoltura. Oltre 2 milioni di posti di lavoro saranno creati nella produzione dei macchinari necessari per la produzione di veicoli elettrici e la generazione da rinnovabili.

Figura 32. Macchinari per l'automazione d'impianto (fonti: Bloomberg, 2018, cit.)



A livello regionale, ci sarà una creazione netta di posti di lavoro nelle Americhe, in Asia Pacifico e in Europa (0,45, 0,32 e 0,27%, rispettivamente, che rappresentano circa 3, 14 e 2 milioni di posti di lavoro). Al contrario, ci saranno perdite di posti di lavoro netti in Medio Oriente (-0,48%, o oltre 300.000 posti di lavoro) e in Africa (-0,04% o circa 350.000 posti di lavoro) se la struttura economica di queste regioni non cambia rispetto al *trend*

storico. La riallocazione è più evidente nel settore dell'elettricità, con incrementi di occupazione nelle rinnovabili (creazione netta di circa 2,5 milioni di posti di lavoro), compensando le perdite di occupazione nei fossili (Tab. 3). Lo è anche nel settore minerario ed estrattivo, dove i circa 2 milioni di posti di lavoro a rischio sarebbero parzialmente compensati dalla crescente domanda di minerali per i veicoli e le macchine elettriche, circa 2 milioni di posti di lavoro aggiuntivi per estrarre rame, nichel, ferro e altri metalli non ferrosi. Inoltre, si prevedono perdite di occupazione nell'industria automobilistica tradizionale. Alcune perdite di posti di lavoro ci saranno nella fabbricazione dei motori elettrici, che avranno meno parti mobili e cicli di vita più lunghi di quelli a combustione interna, e nella vendita al dettaglio dei carburanti.

In totale la distruzione del lavoro in tutta l'economia e in settori specifici è più che compensata dalla creazione di nuovi posti di lavoro. La creazione netta di posti di lavoro di 18 milioni prevista al 2030 è il risultato di circa 24 milioni di posti di lavoro creati e di circa 6 milioni persi. Dei 163 settori economici analizzati, solo 14 mostrano perdite di occupazione di oltre 10.000 posti di lavoro in tutto il mondo, e solo due (raffinazione del petrolio ed estrazione di greggio) mostrano perdite di 1 milione o più posti di lavoro (Tab. 3).

Tabella 3. Settori più influenzati dalla transizione per l'occupazione (fonte: ILO)

Industries set to experience the highest job demand growth (absolute)		Industries set to experience the strongest job demand decline (absolute)	
Sector	Jobs (millions)	Sector	Jobs (millions)
Construction	6.5	Petroleum refinery	-1.6
Manufacture of electrical machinery and apparatus	2.5	Extraction of crude petroleum and services related to crude oil extraction, excluding surveying	-1.4
Mining of copper ores and concentrates	1.2	Production of electricity by coal	-0.8
Production of electricity by hydro power	0.8	Mining of coal and lignite, peat extraction	-0.7
Cultivation of vegetables, fruit, nuts	0.8	Private households with employed persons	-0.5
Production of electricity by solar photovoltaics	0.8	Manufacture of gas, distribution of gaseous fuels through mains	-0.3
Retail trade, except of motor vehicles and motorcycles; repair of personal and household goods	0.7	Extraction of natural gas and services related to natural gas extraction, excluding surveying	-0.2
Industries set to experience the highest job demand growth (percentage)		Industries set to experience the strongest job demand decline (percentage)	
Sector	Jobs (percentage)	Sector	Jobs (percentage)
Production of electricity by solar thermal energy	3.0	Production of electricity by coal	-0.19
Production of electricity by geothermal energy	0.4	Extraction of crude petroleum and services related to crude oil extraction, excluding surveying	-0.11
Production of electricity by wind	0.4	Extraction, liquefaction, and regasification of other petroleum and gaseous materials	-0.11
Production of electricity by nuclear energy	0.3	Petroleum refinery	-0.08
Production of electricity by biomass and waste	0.3	Manufacture of gas, distribution of gaseous fuels through mains	-0.05
Production of electricity by solar photovoltaics	0.3	Mining of coal and lignite, peat extraction	-0.03
Production of electricity by hydro power	0.2	Extraction of natural gas and services related to natural gas extraction, excluding surveying	-0.03

La transizione ridurrebbe leggermente la quota di lavoro femminile, perché i settori attualmente associati con le tecnologie *green* (elettrico, macchinari) impiegano una quota

relativamente più bassa di donne. La riallocazione è destinata a favorire meno i lavoratori altamente qualificati e determinerà una modesta riduzione del *self employment* e delle microimprese familiari. Le linee guida dell'ILO sono state scritte anche in funzione di una giusta transizione e per garantire che nessun lavoratore sia lasciato indietro.

È necessaria anche una transizione in agricoltura. Dagli anni '70, la produzione agricola è aumentata di tre volte con solo il 30% in più di terreni coltivati, ma con un terzo del suolo degradato. La FAO segnala il pericolo di un degrado definitivo entro 60 anni. È però necessario migliorare ancora la produttività per garantire la futura domanda alimentare, diventare ambientalmente sostenibili e superare i gravi deficit della qualità del lavoro agricolo. Oltre un miliardo di persone lavorano nel settore agricolo, la maggior parte in piccole aziende familiari. La maggior parte dei lavoratori poveri è impiegata in agricoltura. I lavoratori migranti delle regioni più povere rappresentano il 70% dei salari pagati nei paesi meno sviluppati.

L'adozione di pratiche agricole sostenibili, caratteristica della transizione alla *Green economy*, tende a ridurre l'occupazione per il minore fabbisogno di manodopera in agricoltura nelle regioni arretrate che hanno un'elevata percentuale di lavoratori nel settore. L'ILO calcola che saranno necessari circa 120 milioni di posti di lavoro in meno rispetto al modello odierno, -1,9% di differenza di occupazione tra i due scenari. Questo significa circa il 4,8% in meno di posti di lavoro in agricoltura rispetto ad oggi, con perdite concentrate in Africa, -3,5%, cioè oltre 20 milioni di posti di lavoro in meno, e in Asia Pacifico, -2,2%, o 100 milioni di posti di lavoro in meno. L'adozione dell'agricoltura biologica nei paesi sviluppati, al contrario, attrarrà più lavoro nel settore, portando all'1,1% di crescita dell'occupazione in agricoltura in Europa. A livello globale si dovrà pensare a misure politiche per la riallocazione di questa mano d'opera nei settori industriale e dei servizi.

Caratteristica della transizione è la penetrazione dell'economia circolare per l'efficienza dell'uso delle risorse. L'economia circolare si basa sul principio di riutilizzo del prodotto e della sua sostituzione con il servizio. Riduce l'estrazione di materie prime e promuove il riutilizzo, la riparazione e il riciclaggio. L'economia circolare riduce l'occupazione nelle industrie estrattive e nella gestione dei rifiuti, ma l'accresce nel settore dei servizi di riciclo, riparazione e noleggio. In Fig. 33, l'ILO analizza l'impatto sull'occupazione di un 5% di aumento annuo delle percentuali di riciclaggio per plastica, vetro, pasta di legno, metalli e minerali. Questo scenario modella anche la crescita nell'economia dei servizi e suppone la sostituzione di merci con i servizi ad un tasso annuo dell'1%.

Nell'ambito dello scenario economico circolare, l'occupazione mondiale crescerebbe dello 0,1% per cento entro il 2030 in confronto con uno scenario *ban*. Questo equivale a circa 6 milioni di posti di lavoro in più. La crescita dell'occupazione è spinta dalla crescita dei

servizi e della gestione dei rifiuti, con circa 50 e 45 milioni di posti di lavoro rispettivamente. Questi guadagni compensano le perdite occupazionali nel settore minerario e della manifattura, dove ci si aspetta che le perdite siano intorno ai 50 e ai 60 milioni di posti di lavoro, rispettivamente. La riallocazione settoriale porta a effetti diversi nelle varie regioni, con crescita dell'occupazione principalmente in America Latina e nei Caraibi (oltre 10 milioni di posti di lavoro) e in Europa (circa 500.000 posti di lavoro). Per contro, si prevedono perdite nette di occupazione in Asia e Pacifico (circa 5 milioni di posti di lavoro), Africa (circa 1 milione di posti di lavoro) e Medio Oriente (circa 200.000 posti di lavoro).

Figura 33. Occupazione da economia circolare nel 2030 (fonte: ILO)



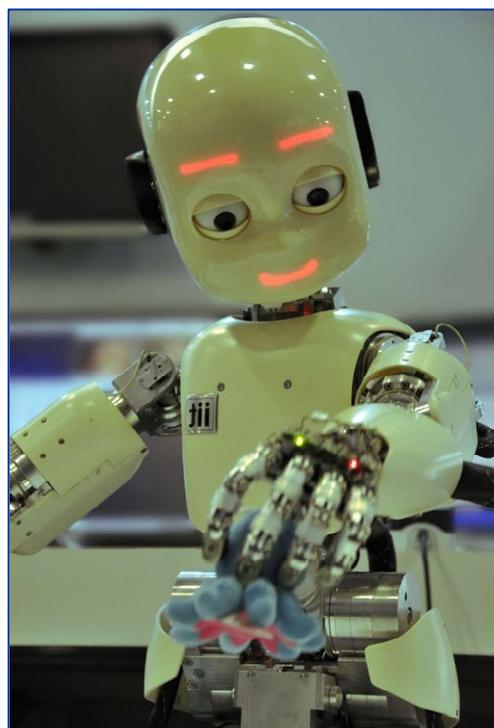
Promuovendo posti di lavoro nei servizi, e se la distribuzione di genere tra i settori rimane invariata, l'economia circolare aumenterà la quota femminile nell'occupazione e i posti di lavoro altamente qualificati. Tuttavia, comporterà anche un piccolo aumento del numero di collaboratrici familiari, sottolineando l'importanza delle politiche attive per rendere dignitoso il lavoro attraverso politiche complementari per promuovere l'economia circolare.

3.7. La robotizzazione dei green job ed altre rivoluzioni

Alla fine del secolo scorso sono nati i primi progetti italiani per lo sviluppo dell'Intelligenza Artificiale (AI), uno dei quali per iniziativa dell'ENEA. A quel punto l'automazione aveva già causato i suoi primi danni occupazionali nelle catene di montaggio e nella manifattura e l'informatizzazione cominciava a farli, negli uffici pubblici in particolare. Ma l'AI era al tempo ancora troppo costosa, le applicazioni principali erano militari ed erano impiantate essenzialmente nei *software* dei grandi *computer*. È di questi giorni la notizia della costituzione in Italia del Laboratorio per l'intelligenza artificiale, una *joint venture* tra Università e industria *hi-tech*¹¹⁶, sulla spinta del Piano nazionale Industria 4.0¹¹⁷. L'AI di oggi, che spaventa i governi e fa gola agli imprenditori è quella dei robot.

I robot di oggi sono macchine informatiche dotate di automazione e di intelligenza le cui prestazioni per i lavori ripetitivi e di *routine* potrebbero costare tendenzialmente meno dello stipendio di un lavoratore. In Giappone si sta sviluppando un robot antropomorfo per la cura degli anziani. Il *mantra* di oggi è di conseguenza diventato che i robot distruggeranno l'occupazione. La questione è in realtà alquanto più complessa.

Siamo da tempo nella fase postindustriale in cui la forza lavoro totale, degli uomini e delle macchine, pur mal distribuita e mal retribuita, è progressivamente superiore al volume della produzione necessaria di beni e servizi. I volumi di disoccupazione e sottoccupazione non possono dunque che crescere creando un divario insopportabile tra i redditi e le condizioni di vita tra paesi diversi e all'interno dei paesi avanzati¹¹⁸. Secondo il modello economico neo liberista, vincente in occidente fino alla grave crisi del 2008 – 09, viene retribuito (salaricato) solo chi crea valore aggiunto, in termini marxiani solo il lavoro produttivo, quello capace di creare plusvalore. Ma il modello salariale neoliberista è in contraddizione con la enorme quantità di lavoro aggiuntivo necessario per tenere in piedi la società, come il lavoro di formazione, di cura, delle donne in casa, dei servizi sociali etc. Questo è solo parzialmente retribuito con la fiscalità generale,



¹¹⁶ ANSA Hi-tech, luglio 2018, http://www.ansa.it/sito/notizie/tecnologia/bitech/2018/07/04/nasce-il-laboratorio-nazionale-di-ai_3da3699b-3136-4b72-babb-b3cb2cc095da.html

¹¹⁷ <http://www.sviluppoeconomico.gov.it/indephp/it/industria40>

¹¹⁸ Domenico De Masi, 2017, *Lavoro 2025. Il futuro dell'occupazione e della disoccupazione*, Marsilio ed.

non è marxianamente produttivo ma è altrettanto indispensabile. La questione è che quel modello considera come unica forma di ricchezza il capitale finanziario e i beni immobili.

La lezione dello sviluppo sostenibile ci serve per capire che la ricchezza è formata da altri tre asset, il capitale umano, il capitale naturale e il capitale sociale¹¹⁹, ognuno dei quali richiede grandi importi di lavoro qualificato per crescere e svilupparsi o, per essere difeso come per la natura, il clima e la biodiversità. È impensabile che questo lavoro non venga retribuito sulla base della sua necessità e qualità. Non si tratta di riempire delle inutili buche keynesiane ma piuttosto di apportare ricchezza all'umanità, in una grande varietà di modi, circostanze e culture. Ne conseguono due incontrovertibili teoremi: la ricchezza generata va ripartita su tutto il lavoro necessario ambientalmente e socialmente in modo da garantire redditi equi a tutti. Non può verificarsi eccedenza di lavoro ma solo la necessità di retribuirlo e di utilizzarlo meglio per l'ambiente e la società. Quindi i robot non sono nemici, come non lo sono i migranti, ma aiutano a rendere il lavoro più agevole e dignitoso e contribuiscono a creare ricchezza, in molti casi alleviando la fatica e il rischio.

Le opinioni sul rapporto tra occupazione, automazione ed innovazione sono varie e il riscontro dei dati statistici è incerto. Alcuni studi prevedono che oltre la metà dei lavori attuali cambierà significativamente o scomparirà completamente (Tab. 4). Questo è in parte un risultato del cambiamento della natura delle nuove tecnologie dell'informatica, della meccanica e della biochimica, dove c'è una vasta gamma di compiti minacciati o sostituibili, di più rispetto alle precedenti ondate dell'innovazione tecnologica.

Tabella 4. Effetti della tecnologia sull'occupazione (fonte: ILO)

Organization	Estimates
University of Oxford	47% of workers in US at high risk of having jobs replaced by automation
PricewaterhouseCoopers	38% of jobs in US, 30% of jobs in UK, 21% in Japan and 35% in Germany at risk of automation
ILO (Chang and Huynh)	ASEAN-5: 56% of jobs at risk of automation in next 20 years
McKinsey	60% of all occupations have at least 30% technically automatable activities
OECD	OECD average: 9% of jobs at high risk. Low risk of complete automation but substantial share (between 50% and 70%) of automatable tasks at risk
Roland Berger	Western Europe: 8.3 million jobs lost in industry against 10 million new jobs created in services by 2035
World Bank	Two-thirds of all jobs in developing countries are susceptible to automation

Delicata l'interpretazione di queste stime, dal momento che molti degli studi esaminano la possibilità (*likelihood*) che un lavoro possa essere automatizzato, non la probabilità che ciò

¹¹⁹ Joseph Stiglitz et al., 2009, *Rapporto della Commissione Sarkozy sulla misura della performance dell'economia e del progresso sociale* in: <http://www.comitatoscientifico.org/temi%20SD/documents/IP%20Rapporto%20Stiglitz.pdf>

avvenga realmente. Inoltre, la eliminazione di determinati compiti specifici all'interno di un'attività non significa necessariamente che l'intero lavoro scomparirà né che richiederà semplicemente ai lavoratori di adattarsi ai nuovi contesti dove collaborare con macchine intelligenti e robot. In breve, alcune delle attuali stime della disoccupazione tecnologica, a parere dell'ILO, potrebbero essere esagerate ed inoltre le macchine aumenteranno la domanda di lavoro creativo ed organizzativo, riservato all'uomo. Dovrebbe inoltre essere considerato il potenziale della creazione di nuovi posti di lavoro per effetto della domanda aggiuntiva di beni e servizi esistenti o della domanda di servizi completamente nuovi che daranno origine a tipologie occupazionali precedentemente sconosciute. Ne è un esempio la vicenda italiana dei *rider* e, in generale, della *GIG economy*¹²⁰, effetto diretto dell'innovazione ICT non meno che di un nuovo tipo di sfruttamento.

Figura 34. I rider sarebbero il 10% della GIG economy. E gli altri? (fonte: ILO)



Abbiamo riferito che gli studi sulla robotizzazione mostrano che il rischio di perdita del lavoro è elevato per le attività di *routine* e per i lavori manuali, anche in alcuni settori dei servizi. In assenza di adeguate opportunità di acquisire nuove competenze rilevanti, molti di coloro che sono a rischio di perdita del lavoro possono essere costretti ad accettare lavori meno qualificati e meno retribuiti, esercitando un'ulteriore pressione al ribasso in settori di salari già bassi. Ciò potrebbe dar luogo ad ulteriori forme di lavoro precario e ad altra disoccupazione di lunga durata. La condivisione dei dividendi tecnologici dalle ondate

¹²⁰ The Guardian, 2018, *The tiny Union beating the GIG economy giants*, 1 luglio, in: <https://www.theguardian.com/politics/2018/jul/01/union-beating-gig-economy-giants-iwgb-zero-hours-workers>

di innovazione attuali e future è diventata un grosso problema. A questo proposito vale la pena di notare le differenze nell'accesso alla tecnologia, all'interno e tra paesi, ad esempio differenze per fasce di redditi, tra aree rurali e urbane, per genere, per fasce di età e anche tra settori. L'economia digitale genera guadagni sostanziali in termini di produttività e profitti nei mercati globali più grandi, ma finora i dividendi tecnologici generati nei settori digitali non si sono riversati sul resto dell'economia, con il rischio di approfondire ancora le disuguaglianze. Insieme al più ampio contesto macroeconomico, questi cambiamenti aumentano le preoccupazioni su come la produttività del lavoro si avvantaggia delle nuove forme di tecnologia, come quelle che abbiamo citato, la robotizzazione e l'intelligenza artificiale.

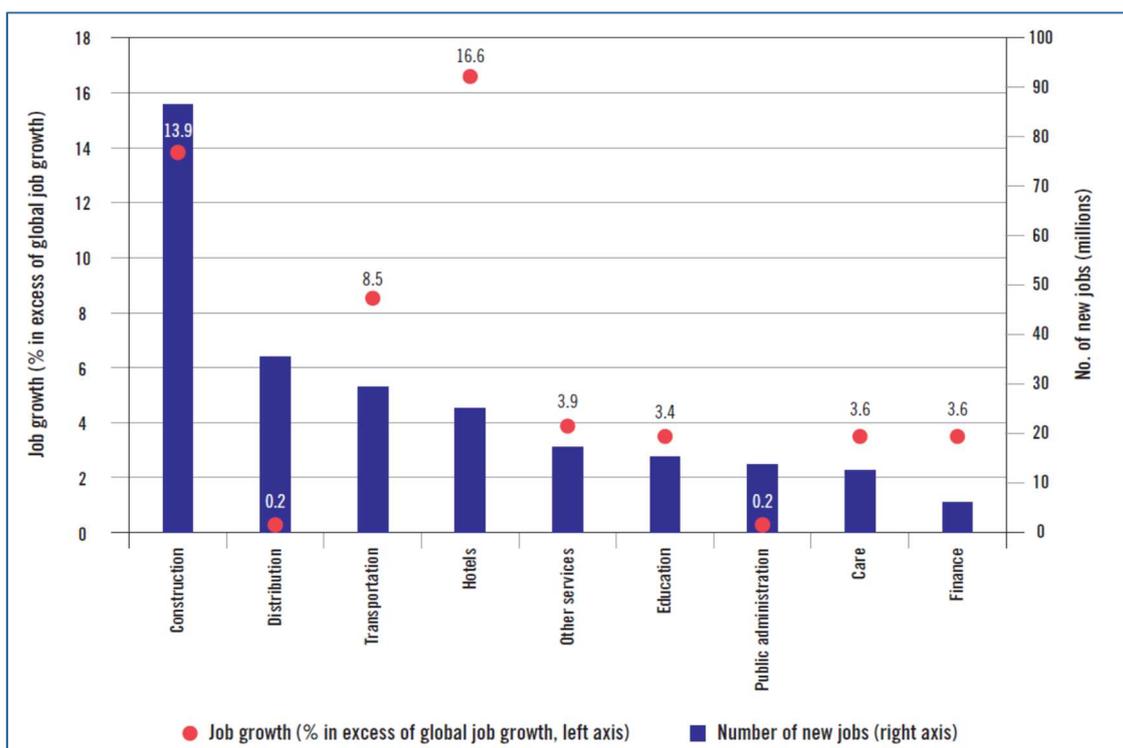
La riassegnazione dei posti di lavoro comporta il trasferimento delle persone e delle risorse tra imprese, settori e località. Se non gestiti correttamente e in modo tempestivo, tali processi di adeguamento possono portare ad un aumento delle chiusure aziendali, al disallineamento delle competenze e alla disoccupazione, con un allargamento delle disuguaglianze territoriali, in particolare tra città e campagne. In breve, la vera sfida del cambiamento tecnologico è quindi come supportare le imprese in questa transizione e facilitare i lavoratori in movimento e nella formazione necessaria, anche permanente, ma soprattutto come condividere equamente i guadagni di produttività dovuti all'innovazione, questione sulla quale governi ed imprese sono del tutto sordi. In effetti, i cambiamenti tecnologici e gli attuali cambiamenti nei modelli occupazionali stanno trasformando il bisogno di competenze. Di quali competenze avranno bisogno i lavoratori e in che modo li acquisteranno? Le abilità cognitive e le complesse abilità di *problem-solving* stanno diventando più importanti della forza fisica ed anche delle abilità tecniche.

Tradizionalmente, la manifattura era vista come il motore della crescita e della creazione di posti di lavoro anche a scapito del resto delle attività. Tuttavia, negli ultimi decenni, la sua importanza relativa per l'occupazione nei paesi sviluppati è in calo - il fenomeno che è spesso soprannominato *factory free* o economia postindustriale. Gli attuali progressi tecnologici significano che, anche se il valore aggiunto della manifattura continua ad espandersi, è probabile che nel prossimo futuro meno lavoratori trovino impiego in questo tipo di attività. Le stime per l'Italia al 2025 parlano di una ripartizione settoriale con il 23% all'industria, il 71% ai servizi e il 6% all'agricoltura, non molto diversa da quella di oggi, ma Germania, Giappone, UK e Francia sono già dal 2013 al 75% (De Masi, cit.). Nei servizi la concorrenza dei robot è molto minore, anche perché il livello dei servizi crescerà continuamente di qualità e di complessità.

È probabile che le trasformazioni tecnologiche riducano i costi di fornitura di servizi, rendendoli più accessibili a un gruppo più ampio di consumatori. Inoltre, l'invecchiamento

della popolazione, l'ascesa della classe media globale, i cambiamenti negli stili di vita e i miglioramenti nella partecipazione delle donne nel mondo del lavoro farà crescere la domanda di servizi, specialmente di cura. La maggior parte del lavoro di cura continua ad essere non retribuita, impedendo lo sviluppo di un mercato dei servizi di assistenza e che queste attività siano riconducibili ai paradigmi del *decent work*. È comunque probabile che la maggior parte della crescita occupazionale mondiale proverrà nei prossimi anni dai servizi (Fig. 35)¹²¹.

Figura 35. Crescita stimata dell'occupazione tra 2015 e 2020 nei servizi e nell'edilizia (fonte: ILO)



Secondo De Masi (cit.) l'efficientamento energetico obbligatorio degli edifici privati sarà la grande rivoluzione keynesiana prossima ventura, in grado di promuovere una gigantesca attività economica *labour intensive*, poco o per nulla robotizzata. Da qui al 2025 i *new job* saranno nei servizi alle persone, nelle tendenze alla sostenibilità (*green economy*) e nella qualità della vita. I protagonisti saranno i produttori biologici, i tecnici delle rinnovabili e della sostenibilità, i nanoscientisti, i tecnologi ICT e robotici, i formatori, i medici, i *social media manager* e gli specialisti dell'economia circolare. Dal lato della domanda di mercato, i confini tra produzione e consumo saranno più sfumati e molti consumatori diventeranno *prosumer*¹²². La *Green economy* sfonderà e genererà nuove figure professionali.

¹²¹ ILO, 2017, *Future of Work. Inception Report for the Global Commission on the future of work*, Geneva

¹²² CISCO, 2008, *Prosumers: A New Growth Opportunity*, in:

https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/np/Prosumer_VS2_POV_0404_FINAL.pdf