

Università degli Studi di Bergamo



DOTTORATO DI RICERCA

*Formazione della persona e mercato del lavoro*

*XXVI Ciclo*

**VERSO UN MERCATO DEL LAVORO PIU’  
“VERDE”: IMPLICAZIONI PER LA SALUTE  
E SICUREZZA SUL LAVORO (SSL)**

Dottorando:

**Antonio Valenti**

Coordinatore:

*Prof. Giuseppe Bertagna*

Tutor:

*Maria Giovannone*

Anno accademico: 2012-2013

*Tutti vogliono tornare alla natura, ma nessuno ci vuole andare a piedi.*

*(Andrew J. Wollensky)*



# SOMMARIO

<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPITOLO 1</b>	
<b>La relazione tra sviluppo sostenibile, crescita verde e mercato del lavoro</b> .....	<b>3</b>
1.1. Impatto del cambiamento climatico sulla crescita economica e sullo sviluppo sostenibile.....	3
1.2. Ripercussioni sul mercato del lavoro delle politiche ambientali e climatiche .....	9
1.2.1. La promozione dei lavori verdi .....	16
1.2.2. Nuove competenze per i lavori verdi.....	24
1.3. Verso un nuovo paradigma educativo e formativo .....	29
1.4. Il ruolo del dialogo sociale e delle relazioni industriali nella transizione verso l'economia verde .....	35
<b>CAPITOLO 2</b>	
<b>Il ruolo della salute e sicurezza sul lavoro nella transizione verso la green economy</b> .....	<b>43</b>
2.1. Lavoro, salute e produttività .....	43
2.2. I rischi per la salute e sicurezza nel settore delle rinnovabili.....	45
2.3. Rischi per la sicurezza e la salute sul lavoro nel “rendere verdi” i settori tradizionali.....	72
2.4. Possibili scenari relativi ai rischi nuovi ed emergenti correlati alle nuove tecnologie verdi .....	77
2.5. La tutela dei lavoratori “verdi” nella normativa comunitaria e nazionale .....	82
<b>CAPITOLO 3</b>	
<b>Indagine sulla percezione degli stakeholders sulle possibili implicazioni delle tecnologie verdi per la salute e sicurezza sul lavoro</b> .....	<b>88</b>
3.1. Introduzione .....	88
3.2. Materiali e metodi .....	89
3.3. Risultati .....	92
3.4. Discussioni e conclusioni.....	116
<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>122</b>
Appendice A - Questionario .....	123
Appendice B - Literature review .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>124</b>
<b>SITOGRAFIA</b> .....	<b>188</b>

## **Ringraziamenti**

Vorrei ringraziare tutte le persone che mi hanno aiutato e sostenuto durante questo percorso impegnativo, ma appagante di dottorato.

Prima di tutto sono profondamente grato al Professore Michele Tiraboschi per aver creduto in me dandomi l'opportunità di svolgere il mio progetto di ricerca nell'ambito della Scuola internazionale di dottorato “Formazione della persona e diritto del mercato del lavoro”, che mi ha consentito di acquisire conoscenze e competenze utili per la mia crescita personale e professionale.

Inoltre, vorrei esprimere la mia più sincera gratitudine al mio tutor Maria Giovannone, per avermi sostenuto ed incoraggiato in ogni momento di questo lungo percorso, nonché per la sua pazienza e professionalità.

Vorrei ringraziare i miei genitori, fratelli e sorella per il loro supporto morale, verso i quali i miei ringraziamenti non sono mai sufficienti. Senza di loro non sarei mai potuto essere quello che oggi sono.

La mia riconoscenza va anche al Dott. Sergio Iavicoli, Direttore del Dipartimento di Medicina del Lavoro dell'INAIL – Area Ricerca, per avermi permesso di condurre la mia attività di internship presso il Dipartimento suddetto. La sua pazienza, motivazione, entusiasmo e immensa conoscenza sono risultati elementi utili per la realizzazione di una parte dello studio oggetto della presente tesi di dottorato.

In ultimo, ma non meno importante, desidero esprimere la mia sincera gratitudine ad alcuni colleghi dell'INAIL che mi hanno sostenuto passo dopo passo, fino alla lavorazione finale della mia ricerca. Una menzione speciale a Grazia, Benedetta, Giuliana, Bruna, Sara, Marco e Alfredo .

*Roma, 2 Dicembre 2013*

## **Elenco delle tabelle**

- 1.1.* Effetti delle politiche in materia di clima sull'occupazione diretta ed indiretta
- 1.2.* Occupati nel settore Fer a livello globale
- 1.3.* Cambiamenti nelle competenze e nelle professioni nell'ambito dei lavori verdi
- 1.4.* Strutture del dialogo sociale ed economia verde
- 2.1.* Check-list settore fotovoltaico/solare termico
- 2.2.* Esempi di misure preventive infortuni settore fotovoltaico/solare termico
- 2.3.* Lavori verdi e rischi occupazionali
- 2.4.* Rischi emergenti per la salute e sicurezza sul lavoro nello scenario win-win
- 2.5.* Rischi emergenti per la salute e sicurezza sul lavoro nello scenario Bonus world
- 2.6.* Rischi emergenti per la salute e sicurezza sul lavoro nello scenario Deep green
- 3.1.* Tipologia di organizzazioni che hanno partecipato alla indagine

## **Elenco delle figure**

- 1.1.* I tre pillars della sostenibilità
- 1.2.* Esempi di impatti associati al cambiamento climatico
- 1.3.* Livello di partecipazione e mobilitazione dei governi nazionali e parti sociali

## INTRODUZIONE

*La maggior parte del mondo scientifico è ormai concorde nel ritenere che il cambiamento climatico stia seriamente compromettendo la future sostenibilità economica ed ambientale a livello globale, comportando allo stesso tempo variazioni nel mercato del lavoro.*

*Il ricorso ai cosiddetti “lavori verdi” ovvero all’insieme delle professioni legate all’industria ed ai servizi di carattere ecologico e, più in generale, le occupazioni nel settore dello sviluppo sostenibile, rappresenta un metodo fondamentale per superare la crisi economica ed ecologica. Si definiscono così anche i settori maggiormente interessati dalla rivoluzione verde: rinnovabili, edilizia, trasporto, industria di base e riciclaggio, agricoltura e silvicoltura. La nuova strategia UE 2020 per la “crescita sostenibile, intelligente ed inclusiva” pone, infatti, l’innovazione ed un uso migliore delle risorse come fattore di stimolo alla crescita di posti di lavoro e nuovi servizi.*

*A livello globale sono stati realizzati numerosi studi che hanno preso in considerazione vari aspetti della tematica dei lavori verdi, dalla definizione di tale categoria di lavori alla loro quantificazione, dall’impatto economico ed occupazionale alle future politiche di incentivazione all’utilizzo di energie rinnovabili, ecc. Tuttavia persiste, in letteratura, una certa ambiguità riguardo l’impatto di tale tipologia di lavoro sulle condizioni e standard lavorativi.*

*Affinché i lavori “verdi” siano davvero sostenibili, è necessario garantire che tali lavori costituiscano un beneficio per la sicurezza e la salute dei lavoratori, nonché per l’ambiente.*

*Molti lavori che sono considerati “verdi” in partenza, non lo sono in pratica a causa del danno ambientale causato da pratiche inappropriate. Inoltre, essi non costituiscono automaticamente “lavoro decente”: molti lavori sono “pericolosi, difficili e sporchi” oppure sottopagati.*

*L’individuazione e la definizione di queste nuove figure professionali oppure dei lavori classici aggiornati in chiave ecologica, implica competenze diverse e maggiormente definite, che sono strettamente collegate alla struttura e alle diverse fasi di sviluppo delle singole filiere produttive. Nel momento in cui tali*

*figure professionali vengono definite, è necessario che venga effettuata una valutazione qualitativa che riguardi tutti quegli aspetti, organizzativi, retributivi, di crescita professionale, ed in modo particolare di salute e sicurezza sul lavoro; si pensi ai rischi nuovi ed emergenti sul lavoro dovuti all'introduzione di nuove tecnologie. E' di centrale importanza l'implementazione di programmi di formazione "ad hoc" adeguati a sostenere lo sviluppo di profili che stanno emergendo, nonché interventi mirati a incoraggiare la partecipazione femminile in quei settori formativi e occupazionali in cui tradizionalmente le donne sono sotto-rappresentate, agendo pertanto su fattori di carattere più strettamente sociale e culturale.*

*La presente tesi si pone l'obiettivo di raccogliere attraverso alcuni testimoni privilegiati coinvolti a vario titolo nel settore della salute e sicurezza su lavoro, delle parti sociali, delle istituzioni, delle aziende coinvolte nel settore "verde", ecc, la loro percezione delle possibili implicazioni dei lavori "verdi" sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, in modo particolare nel settore delle energie rinnovabili.*

# CAPITOLO 1

## LA RELAZIONE TRA SVILUPPO SOSTENIBILE, CRESCITA VERDE E MERCATO DEL LAVORO

### 1.1. Impatto del cambiamento climatico sulla crescita economica e sullo sviluppo sostenibile

In occasione della Conferenza mondiale Rio+20<sup>1</sup>, i leader mondiali, insieme a migliaia di partecipanti provenienti dai governi, dal settore privato, dalle organizzazioni non governative (ONG) e da altri gruppi, oltre a rinnovare l'impegno politico per garantire uno *sviluppo sostenibile*<sup>2</sup>, hanno identificato la *green economy*<sup>3</sup> come una nuova soluzione sia alle tradizionali sfide allo sviluppo poste dalla povertà, dalla malnutrizione, dalla stagnazione economica, ecc, sia alle nuove minacce globali rappresentate dal cambiamento climatico<sup>4</sup> e dal degrado ambientale, come ben si evince dal costante richiamo ad esse all'interno del documento finale di Rio+20 "*The Future we want*".

Fino a pochi anni fa i risultati degli studi scientifici inerenti il riscaldamento globale non venivano presi sul serio o venivano considerati il frutto di eventi naturali e non

---

<sup>1</sup> Rio+20 è il nome breve della Conferenza delle Nazioni Unite sullo Sviluppo Sostenibile (*United Nations Conference on Sustainable Development - UNCSD*) tenutasi, a vent'anni di distanza dalla prima conferenza mondiale dei capi di stato sull'ambiente (Rio Earth Summit, 1992), a Rio de Janeiro fra il 20 e il 22 giugno dello scorso anno. Essa ha rappresentato una opportunità storica per definire il passaggio verso un mondo più equo, pulito e "verde" per tutti. Per maggiori informazioni si consulti il sito web dedicato: <http://www.uncsd2012.org/>.

<sup>2</sup> Il rapporto Brundtland del 1987 (conosciuto anche come *Our Common Future*) fornisce la prima definizione di sviluppo sostenibile "uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni".

<sup>3</sup> Esistono differenti definizioni di *green economy* (o economia verde). Una delle definizioni maggiormente accreditate a livello internazionale, in linea con le indicazioni dell'UNITED NATIONAL ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP), la descrive come un'economia capace di generare un "miglioramento del benessere e dell'equità sociale, riducendo al contempo i rischi ambientali e promuovendo l'uso efficiente delle risorse ecologiche". In questo senso, la *green economy* deve essere vista come un nuovo modello economico *tout court* e non può e non deve essere considerata semplicemente come la parte "verde" dell'economia. Si veda in merito: B. ULRICH, *Green Economy - the Next Oxymoron? No Lessons Learned from Failures of Implementing Sustainable Development*, GAIA, vol. 21, n. 1, 28-35.

<sup>4</sup> Il Gruppo intergovernativo di esperti sui cambiamenti climatici fa riferimento ai cambiamenti climatici causati sia dalla variabilità naturale che come risultato di attività antropiche, cioè proprie dell'uomo. Questa definizione è diversa da quella della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico (UNFCCC), in cui per cambiamenti climatici si intende un cambiamento attribuito direttamente o indirettamente all'attività umana, che alteri la composizione globale dell'atmosfera e che si aggiunga alla variabilità naturale del clima osservata per periodi di tempo comparabili.



così imminenti da far aumentare la loro priorità nell'agenda politica rispetto ad altre questioni. Oggi, gli effetti che si erano preannunciati iniziano a manifestarsi in modo preoccupante e studi scientifici sempre più accurati hanno ormai dimostrato l'origine prevalentemente antropica di questo sconvolgimento climatico, suscitando preoccupazione, interesse politico e iniziative a livello globale.

Le periodiche indagini condotte da Eurobarometro<sup>5</sup> negli ultimi anni, testimoniano la preoccupazione degli Europei per i temi ambientali. La più recente, con dati relativi al luglio 2011, ci dice ad esempio che 2 intervistati su 3 considerano i cambiamenti climatici il primo e più serio problema da affrontare a livello europeo; al tempo stesso 3 cittadini su 4 sono convinti che né i mercati né le istituzioni stiano facendo abbastanza in questa direzione.

Una evidente prova scientifica indica che la temperatura media della terra è aumentata in modo significativo, in particolar modo a partire dalla metà dello scorso secolo. Secondo stime del Gruppo intergovernativo di esperti sui cambiamenti climatici (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), la temperatura globale della superficie terrestre potrebbe aumentare di 1.8-4.0 C° nel 2100, ben al di sopra della soglia massima di 2°C indicata dall'IPCC ma anche dalla Commissione europea e dal Rapporto Stern, come livello oltre il quale i rischi per la specie umana diventerebbero eccessivi.

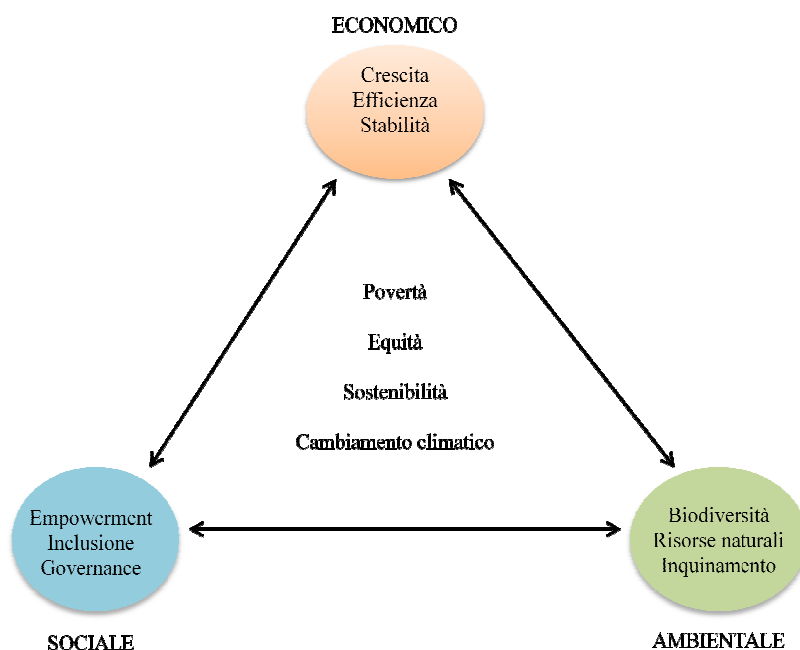
Si tratta di previsioni ottenute grazie a modelli climatici che tengono conto di differenti scenari; dallo scenario più basso che è caratterizzato dall'introduzione di tecnologie "pulite ed efficienti" a quello più alto contraddistinto dall'enfasi sull'utilizzo di combustibili fossili. La maggior parte del riscaldamento globale è causato dalle attività umane che aumentano le concentrazioni di gas serra nell'atmosfera, in particolare l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>). A livello settoriale, il maggiore tasso di crescita delle emissioni si registrerà nel settore della produzione di energia (2,0% l'anno), seguito dal settore dei trasporti (1,7% annuo) dall'industria (1,6%) e dal settore residenziale/commerciale, le cui emissioni cresceranno dell'1% l'anno. In generale, senza l'attuazione di politiche supplementari, entro il 2030 le emissioni globali di anidride carbonica (comprese quelle prodotte dalla deforestazione) subiranno un aumento dal 25% al 90% rispetto al 2000. Negli ultimi

---

<sup>5</sup>Il riferimento è al seguente Rapporto: EUROBAROMETER, *Climate change*, Special 372, 2011.

anni si assiste ad un crescente consenso scientifico<sup>6</sup> sul fatto che il cambiamento climatico costituisce la principale minaccia alla correlazione esistente tra i tre “pilastri” (pillars) dello sviluppo sostenibile (economico, sociale ed ambientale)<sup>7</sup> (vedi Fig. 1.1) e, di conseguenza, al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo del millennio (Millennium Development Goals - MDGs)<sup>8</sup>.

**Figura 1.1. I tre pillars della sostenibilità**



Fonte: Modificato da Munasinghe et al., 2001

<sup>6</sup> Per un maggiore approfondimento: WORLD HEALTH ORGANIZATION, *Protecting health from climate change: report for World Health Day*, Geneva, WHO, 2008; SCHNEIDER SH, SEMENOV S, PATWARDHAN A, *Assessing key vulnerabilities and the risk from climate change*. In: PARRY ML, CANZIANI OF, PALUTIKOF JP, VAN DER LINDEN PJ, HANSON CE (Eds.), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007.

<sup>7</sup> *Sostenibilità economica*: intesa come capacità di generare reddito e lavoro per il sostentamento della popolazione. *Sostenibilità sociale*: intesa come capacità di garantire condizioni di benessere umano (sicurezza, salute, istruzione) equamente distribuite per classi e genere. *Sostenibilità ambientale*: intesa come capacità di mantenere qualità e riproducibilità delle risorse naturali.

<sup>8</sup> Gli *Obiettivi di Sviluppo del Millennio* (*Millennium Development Goals* o MDG, o più semplicemente *Obiettivi del Millennio*) delle Nazioni Unite sono otto obiettivi che tutti i 191 stati membri dell'ONU si sono impegnati a raggiungere per l'anno 2015. La Dichiarazione del Millennio delle Nazioni Unite, firmata nel settembre del 2000, impegna gli stati a: 1. Sradicare la povertà estrema e la fame 2. Rendere universale l'istruzione primaria 3. Promuovere la parità dei sessi e l'autonomia delle donne 4. Ridurre la mortalità infantile 5. Migliorare la salute materna 6. Combattere l'HIV/AIDS, la malaria ed altre malattie 7. Garantire la sostenibilità ambientale 8. Sviluppare un partenariato mondiale per lo sviluppo. Ciascuno degli obiettivi ha specifici target dichiarati e date precise per il raggiungimento degli stessi. Si consulti la seguente pagina web: <http://www.un.org/millenniumgoals/>.

Bisogna premettere che le conseguenze derivanti dai possibili cambiamenti climatici variano in base ai singoli sistemi ambientali e socioeconomici ed alle capacità di adattamento di tali sistemi alle variazioni climatiche, nonché dall'interazione con fattori socio-demografici quali l'età, il genere, la classe sociale e l'etnia. Anche a causa delle difficoltà ed errori insiti nelle previsioni, non si fa riferimento ad uno specifico scenario di cambiamento climatico ma piuttosto ad uno scenario medio.

Gli impatti più consistenti sono subiti dai paesi in via di sviluppo a causa della loro collocazione geografica, della più alta dipendenza dalle risorse naturali di base, dalla mancanza di risorse economiche, dalla alta dipendenza di alcuni settori, soprattutto l'agricoltura, ai cambiamenti climatici.

Dal punto di vista ambientale, il progressivo aumento della temperatura terrestre potrebbe compromettere la stabilità e l'equilibrio di una serie di sistemi e sottosistemi ecologici comportando impatti rilevanti su risorse idriche, qualità dei suoli, agricoltura, frequenza ed intensità di eventi climatici estremi (es. precipitazioni, alluvioni, ecc).

Dal punto di vista sociale, numerosi studi e ricerche scientifiche sottolineano come gli impatti attuali e futuri del cambiamento climatico sulla società, in particolare sulla salute dell'uomo, sono e continueranno ad essere negativi<sup>9</sup>.

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), ogni anno i cambiamenti climatici provocano la morte di 150.000 persone e ne fanno ammalare altri 5 milioni, causando 5,5 milioni di anni di vita persi per morte prematura o per disabilità (Disability-Adjusted Life Year - DALY)<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> Un numero di organizzazioni stanno affrontando con particolare attenzione la tematica dell'impatto del cambiamento climatico sulla salute. Alcuni esempi includono: il Programma di sviluppo delle Nazioni Unite, il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente, l'Organizzazione Mondiale della Sanità, l'Ufficio dell'Alto Commissario per i Diritti Umani, l'Alto Commissariato delle Nazioni Unite per i Rifugiati (UNHCR), Greenpeace, la Banca Mondiale.

<sup>10</sup> Il *Disability Adjusted Life Year* o DALY è una misura della gravità globale di una malattia, espressa come il numero di anni persi a causa della malattia, per disabilità o per morte prematura. Esso estende il concetto di anni di vita potenziali persi a causa di una morte prematura includendo gli anni di vita "sana" persi in virtù del cattivo stato di salute o di disabilità". In tal modo, la mortalità e la morbilità sono combinati in un unico indicatore comune. Tradizionalmente, le passività della salute sono state espresse utilizzando una sola misura: (valore atteso) di "anni di vita persi" (*Years of Life Lost* YLL). Questa misura non tiene conto dell'impatto della disabilità provocata dalla malattia, che può essere espressa in: "anni vissuti con disabilità" (*Years Lived with Disability* YLD). La misura DALY è calcolata tramite la somma di questi due componenti. In una formula:  $DALY = YLL + YLD$ .

Agli effetti diretti consistenti nell'aumento dei decessi e delle malattie causate direttamente dagli eventi climatici estremi quali precipitazioni intense, inondazioni, uragani, incendi e siccità, si aggiungono gli effetti indiretti (mediati dall'ambiente circostante) che l'OMS raggruppa in quattro categorie principali. In primo luogo, l'aumento delle temperature, siccità sempre più frequenti e inondazioni possono compromettere la sicurezza alimentare in modo particolare nei paesi in cui popolazioni di grandi dimensioni dipendono dagli andamenti stagionali delle piogge. In secondo luogo, sia la scarsità di acqua, che è essenziale per l'igiene, che l'eccesso di acqua da piogge troppo frequenti e torrenziali, aumenteranno il peso delle malattie diarroiche, che si diffondono attraverso cibo non pulito e acqua contaminati. Le malattie diarroiche sono già oggi la seconda più importante causa infettiva di mortalità infantile e contribuiscono a determinare circa 1,8 milioni di decessi ogni anno.

In terzo luogo, ondate di calore, soprattutto in ambiente urbano, possono direttamente aumentare la morbilità e la mortalità, soprattutto nelle persone anziane con malattie cardiovascolari o respiratorie oppure accelerare l'inizio della stagione dei pollini, contribuendo alla diffusione e gravità della malattia asmatica e di altre forme di allergia.

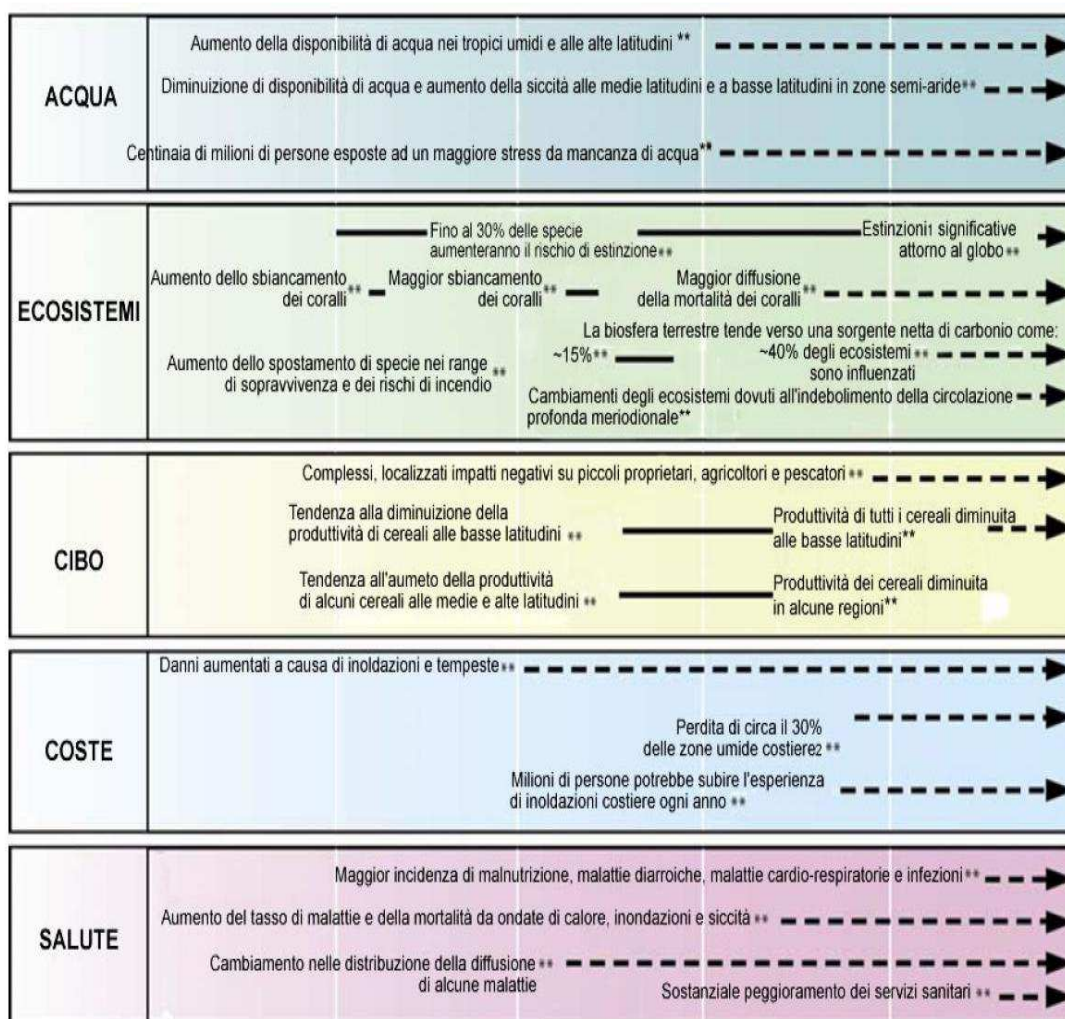
Infine, cambiando le temperature e la distribuzione delle piogge, si modificherà anche la distribuzione geografica di insetti vettori, con il conseguente apparire e propagarsi di nuove malattie infettive; tra queste, la malaria e la dengue sono di maggiore interesse per la salute pubblica. Anche l'Europa non viene risparmiata: i casi di salmonella, per temperature al di sopra dei 5 °C, aumentano del 5%-10% per ogni grado di aumento della temperatura. Nel frattempo, la malattia di Lyme e la meningite trasmessa dalle zecche si diffondono a latitudini (Svezia) e altitudini (Repubblica ceca) dove prima non esistevano.

Altro aspetto importante è la ripercussione del cambiamento climatico sulla salute e sicurezza dei lavoratori, in particolare di quelli che lavorano all'aperto, nonché sulla loro produttività. La combinazione di estremo calore e di umidità possono provocare colpi di calore, vertigini, crampi, eruzioni cutanee e può anche aumentare il rischio di lesioni. L'oceanografo John Dunne e il suo team di ricercatori hanno scoperto che negli ultimi due decenni, il cambiamento climatico ha causato una diminuzione del

10% della capacità di lavoro durante la stagione estiva. Tale tendenza dovrebbe continuare e addirittura accelerare del 40% entro il 2200.

Per concludere, il riscaldamento globale aumenterà le disuguaglianze di salute all'interno delle comunità, specialmente attraverso effetti sui determinanti sociali della salute (aria pulita, acqua potabile, cibo, ecc). Le principali conseguenze correlate al cambiamento climatico sono elencate nella seguente Figura 1.2.

**Figura 1.2. Esempi di impatti associati al cambiamento climatico**



Fonte: IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4)

Per quanto concerne l'aspetto economico, nonostante sia impossibile predire con certezza i costi economici di lungo periodo del cambiamento climatico, gli economisti hanno cercato di quantificarne l'impatto in termini monetari utilizzando

diversi modelli economici, anche se tale valutazioni economiche risultano spesso controverse.

Le stime economiche delle conseguenze del cambiamento climatico sono solitamente collegate alle perdite del prodotto interno lordo (PIL). Da un'analisi comparata dei tre principali studi in materia (Mendelsohn et al, 2000; Nordhaus and Boyer, 2000; Tol, 2002) si stima una perdita del PIL mondiale compresa tra 0% e 3% nell'ipotesi di un aumento della temperatura globale di 3 C°. Il principale Report pubblicato sull'argomento (Stern Review on the Economics of Climate Change) calcola per il 2200 una perdita del PIL pro capite compresa tra il 3% ed il 35%, di cui i costi dovuti ad eventi climatici estremi sono pari al 0.5% -1%.

Il costo economico totale di un singolo disastro, ad esempio, è costituito dal costo diretto, (cioè la parte di produzione economica che deve essere dedicata alla ricostruzione) e il costo indiretto, (cioè la riduzione del valore aggiunto totale per l'economia, la riduzione della produzione di beni e servizi, l'interruzione di attività in seguito dell'evento, perdite di produzione durante il periodo di ricostruzione). Secondo studi recenti, si prevede che le perdite economiche aumenteranno rapidamente, raggiungendo il 3,2% del PIL entro il 2030.

## **1.2. Ripercussioni sul mercato del lavoro delle politiche ambientali e climatiche**

La Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC) afferma che “le Parti devono proteggere il sistema climatico a beneficio delle generazioni presenti e future del genere umano, sulla base di equità e in conformità con le loro responsabilità comuni ma differenziate e delle rispettive capacità” (art. 3, c. 1).

La UNFCCC identifica due risposte al riscaldamento globale: mitigazione ed adattamento agli impatti del cambiamento climatico. Ciò presuppone, tuttavia, un cambiamento nel modo di produrre e consumare tenendo ben presente che l'economia e la società sono vincolate dai limiti ambientali. Le azioni di adattamento si riferiscono a modifiche nei sistemi ecologici, sociali o economici in risposta a stimoli climatici attuali o attesi e ai loro effetti o impatti, ovvero a cambiamenti nei processi, pratiche e strutture. La varietà delle potenziali risposte di adattamento disponibili alle società umane è molto ampia, andando da quelle puramente

tecnologiche (per esempio, le opere di difesa dal mare), a quelle comportamentali (per esempio, cambiamenti nelle scelte sul cibo e nel settore della ricreazione), a quelle gestionali (per esempio, cambiamenti nelle pratiche agricole) fino a quelle politiche (per esempio, le norme di pianificazione). I paesi con limitate risorse economiche, bassi livelli di tecnologia, infrastrutture carenti, istituzioni instabili o deboli, hanno poca capacità di adattamento<sup>11</sup> e sono altamente vulnerabili<sup>12</sup>.

Con “mitigazione”<sup>13</sup> si intendono, invece, tutti quegli interventi atti a ridurre le emissioni di gas serra in modo da stabilizzare la concentrazione dei medesimi gas in atmosfera attorno a valori che consentano di contenere l’aumento di temperatura entro limiti “sostenibili” o comunque al di sotto dei trend previsti. Le politiche di mitigazione comprendono: disincentivi fiscali sui combustibili a maggiore impatto ambientale ed incentivi alle fonti energetiche rinnovabili, l’aumento dell’efficienza energetica dei motori per autoveicoli e nell’edilizia, lo sviluppo di politiche agricole a favore dei biocombustibili, l’incremento della forestazione per favorire l’assorbimento e lo stoccaggio del carbonio, la gestione di rifiuti urbani per minimizzare l’emissione di gas serra da discariche ed inceneritori e recuperare energia. Gli strumenti adottati sia da soggetti pubblici che privati per rendere operative le politiche per l’efficienza energetica sono di varia natura:

- a) Ricerca e sviluppo (R&D): misure governative di investimento o agevolazione degli investimenti in ricerca tecnologica e sviluppo;
- b) Formazione e sensibilizzazione: misure volte ad aumentare la conoscenza, la sensibilizzazione e la formazione tra i soggetti interessati o gli utenti;
- c) Incentivi finanziari e sovvenzioni: misure che incoraggiano o stimolano determinate attività, comportamenti o investimenti utilizzando strumenti finanziari e fiscali;

---

<sup>11</sup> *Capacità di adattamento (Adaptive capacity)* è l’abilità di un sistema di aggiustarsi ai cambiamenti climatici (includendo la variabilità climatica e gli eventi estremi) per ridurre i potenziali danni, sfruttare le opportunità, o per far fronte alle conseguenze

<sup>12</sup> Si veda: KLEIN RJT, SMITH JB, *Enhancing the capacity of developing countries to adapt to climate change: a policy relevant research agenda*, In: *Climate Change, Adaptive Capacity and Development*, SMITH JB, KLEIN RJT, HUQ S, (Eds.), Imperial College Press, London, 2003, 317-334.

<sup>13</sup> La definizione è inclusa nel *Glossary of climate change acronyms*, UNFCCC, at the following link: [http://unfccc.int/essential\\_background/glossary/items/3666.php](http://unfccc.int/essential_background/glossary/items/3666.php).

- d) Accordi volontari: misure che nascono dall'impegno volontario di agenzie governative o enti del settore, sulla base di accordi formali;
- e) Permessi commerciabili: sistema di scambio di titoli di emissione di gas a effetto serra (Emissions Trading System, ETS), sistemi di certificati bianchi di efficienza energetica derivanti dal risparmio energetico o da obblighi e sistemi di certificati verdi in base agli obblighi di produrre o acquistare energia di origine rinnovabile (in genere energia elettrica);
- f) Strumenti normativi: questa categoria copre una vasta gamma di strumenti con cui un governo obbliga gli operatori ad adottare misure specifiche e/o a relazionare su informazioni specifiche.

Se poste in una prospettiva più ampia, le politiche 'verdi' influenzano l'andamento del mercato del lavoro attraverso numerosi canali e lo sottopongono a nuove pressioni in termini di trasformazioni strutturali che interagiscono tra loro in modalità complesse. Tali pressioni comprendono:

Un nuovo paradigma energetico: l'introduzione e lo sviluppo dei programmi di tariffazione del carbonio determineranno sostanziali cambiamenti del prezzo relativo dell'energia che porteranno ad un mix energetico nuovo e più sostenibile. Questo costituisce l'obiettivo prioritario delle politiche di mitigazione; tuttavia, come effetto collaterale, ciò determinerà, almeno nel breve e medio termine, un innalzamento dei costi dell'energia.

Un nuovo paradigma del consumo: con l'incremento del prezzo relativo dei beni e servizi ad alta intensità energetica, la volatilità del costo dell'energia, a sua volta, influirà sulla composizione sia della domanda finale che intermedia. La misura in cui questo si tradurrà in cambiamenti profondi della composizione della domanda totale dipenderà dalla possibilità di sostituire, nei consumi finali ed intermedi, prodotti e servizi ad alta intensità energetica con quelli a minore impatto ambientale.

Un nuovo paradigma dell'innovazione: i vari cambiamenti subiti dal prezzo relativo dell'energia creeranno nuovi stimoli per gli investimenti in ricerca e sviluppo in numerose aree economiche, mentre il ritorno dell'innovazione subirà un rallentamento in altri ambiti dell'economia. In particolare, tali cambiamenti dovrebbero favorire le innovazioni tecnologiche relative alla produzione e all'impiego di energie pulite ed accrescere gli investimenti di ricerca e sviluppo in



tecnologie ad alta efficienza energetica. Modificando le possibilità di sostituzione di fonti di energia inquinanti con fonti pulite e dell'energia con altre risorse, tali tecnologie potrebbero essere in grado di contenere l'aumento del costo dell'energia nonché le variazioni nelle spese per i consumi intermedi e finali.

Nuove condizioni macroeconomiche: la tariffazione del carbonio costituisce una tassa che grava sulle attività produttive e, pertanto, tenderà a ridurre l'efficienza economica e determinerà una flessione del PIL, almeno nel breve e medio periodo. Le barriere alla ristrutturazione industriale, come l'introduzione di normative mal elaborate sul mercato del prodotto o istituzioni obsolete nel mercato del lavoro, possono amplificare il potenziale impatto negativo sulla crescita economica, mentre i cambiamenti tecnologici indotti, seppur ancora lontani nel tempo, contribuirebbero ad indurre un ripristino dell'efficienza economica. La tassazione ambientale, tuttavia, contribuisce ad aumentare le entrate e può essere impiegata, a sua volta, per l'abbattimento di altri tipi di imposta. Il sostegno di politiche di mitigazione 'revenue-neutral' è spesso dettato dalla loro capacità di generare un doppio dividendo: maggiore tutela dell'ambiente ed incrementi di efficienza determinati dalla riduzione delle imposte distorsive come la tassazione sul lavoro.

Nel corso degli ultimi decenni sono state elaborati diversi modelli economici che hanno analizzato gli impatti economici delle politiche "verdi", incluse le conseguenze sul mercato del lavoro dovuti alla transizione verso la green economy, i cui effetti positivi e negativi sono descritti in Tabella 1.1.

La maggior parte di tali modelli sono concordi nel ritenere che il cambiamento climatico e le politiche di mitigazione avranno un impatto sostanziale sul livello, distribuzione e qualità del lavoro nel breve e lungo periodo anche se persiste una difficoltà nel prevedere in modo preciso tali dinamiche a causa di vari fattori tra cui l'assenza di informazioni dettagliate e l'incertezza nel definire il modo in cui l'aumento della produzione di tecnologie più "pulite" influenzeranno la domanda.

Gli investimenti nei settori sostenibili determinerà un incremento della produzione e la nascita di un'elevata occupazione diretta. Una produzione estesa conduce inevitabilmente ad una maggiore domanda di risorse che determina un aumento dell'occupazione indiretta nelle industrie fornitrici. Maggiori spese di consumo di

quest'ultime nella neonata occupazione diretta ed indiretta determinerà anche un'occupazione indotta.

**Tabella 1.1. Effetti delle politiche in materia di clima sull'occupazione diretta ed indiretta**

Effetti diretti per lo più negativi	Effetti diretti per lo più positivi
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdita di posti di lavoro</li> <li>• Forte flessione della produzione “sporca” tradizionale</li> <li>• Insufficienza di attività verdi e a bassa emissione di carbonio</li> <li>• Riduzione del PIL e del reddito reale; feedback negativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavori verdi con ridotta produttività</li> <li>• Aumento dell'energia rinnovabile</li> <li>• Aumento dei posti di lavoro in settori a bassa emissione di carbonio</li> <li>• Riduzione del reddito reale e degli effetti negativi indiretti</li> <li>• Ridotta produttività</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdita di posti di lavoro sporchi</li> <li>• Perdita di occupazione diretta</li> <li>• Leggero, sebbene non sufficiente, aumento dell'energia rinnovabile e dei posti di lavoro nei settori a bassa emissione di carbonio</li> <li>• Effetti indiretti positivi attraverso una maggiore produttività che compensa gli effetti negativi dell'aumento del costo dell'energia sul reddito reale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crescita verde</li> <li>• Nuova ed efficiente produzione di energia sostenibile a bassa emissione di carbonio</li> <li>• Nuove attività di produzione nel settore dell'industria (tecnologie ad alta efficienza energetica, processi produttivi sostenibili nei settori tradizionali) che compensano totalmente la perdita di posti di lavoro nei processi produttivi “sporchi”</li> <li>• Maggiori, o comunque inalterati, livelli di produttività</li> <li>• Nessun effetto negativo su PIL, reddito reale e occupazione a lungo termine (rispetto allo status quo)</li> </ul>

Fonte: Towards a greener labour market, EMCO Reports, 2010

Numerosi studi realizzati a livello globale e nazionale sono concordi nel ritenere che l'impatto delle misure di politica ambientale sul mercato del lavoro sia positivo. I risultati degli studi dipendono ovviamente dalla metodologia utilizzata, dalle caratteristiche specifiche dei singoli paesi e dai dati adoperati. Secondo uno studio dell'International Labour Organization (ILO) la sola imposizione di una tassa sulla riduzione dell'emissioni di anidride carbonica potrebbe creare circa 14 milioni di nuovi posti di lavoro.

L'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) ha recentemente fatto uso del suo modello di equilibrio economico generale computabile (ENV-Linkages) per analizzare come le politiche di mitigazione del cambiamento climatico potrebbero influenzare i risultati del mercato del lavoro. I principali impatti sul mercato del lavoro delle politiche di mitigazione saranno quelle di modificare la composizione settoriale dell'occupazione, con le industrie di combustibili fossili che sperimentano i cali più ripidi e le industrie di energia rinnovabile che registrano i maggiori incrementi.

Mentre sono state realizzate numerose ricerche circa il cambiamento quantitativo del lavoro nella green economy, esiste ancora una evidenza limitata sull'evoluzione della qualità del lavoro. Dati provenienti dalla Germania e dalla Spagna indicano che i lavori creati nel settore delle rinnovabili sono per lo più a tempo indeterminato e full-time con solo una piccola percentuale di lavoro temporaneo. Studi in entrambi i paesi indicano anche che i livelli di qualifica dei lavoratori del settore delle energie rinnovabili superano la media della forza lavoro nazionale in termini di titoli universitari e livelli di formazione.

Secondo i risultati di uno studio condotto in Italia dall'Istituto per lo sviluppo della formazione professionale dei lavoratori (ISFOL), tra il 2003 e il 2008 il mercato del lavoro ambientale si è caratterizzato complessivamente per una perdita di consistenza di lavori scarsamente qualificati; in aumento è risultata l'occupazione legata a professioni intermedie di tipo tecnico. Quanto alla posizione professionale ricoperta dagli occupati, diminuiscono leggermente gli impiegati, mentre aumentano le posizioni direttive e i contratti di co.co.co. Forme di precarizzazione e di uso flessibile della forza lavoro riguardano, soprattutto, la componente femminile con il 7,3% contro l'1,7% degli uomini nel 2006, ma tale divario sembra meno consistente

nel 2008 (M 1,7%; F 5,4%). Si evidenzia, comunque, una maggiore presenza femminile anche in posizioni professionali medio-alte di tipo impiegatizio (57,8% contro il 35,3% degli uomini). Negli ultimi anni, si assiste ad un incremento dei lavoratori autonomi, soprattutto tra le donne.

Quanto alle caratteristiche del lavoro, perde peso, nel tempo, il lavoro a tempo indeterminato, che passa dall'85,3% al 73,5% nel 2008. D'altra parte, si registra un incremento del lavoro a tempo determinato che, nell'arco dei quindici anni presi in esame, passa dal 4,1% al 12,4%.

La maggior parte dei lavori creati direttamente dalla sostenibilità ambientale trova impiego nei settori economici primari come l'agricoltura e la pesca; altri, invece, nel settore delle costruzioni, della raccolta e riciclaggio dei rifiuti, tipicamente a basso reddito, faticosi e pericolosi. Essi offrono, inoltre, meno garanzie dal punto di vista della *job security* e dei benefici sociali. Non ci sono certezze sul fatto che il passaggio dalle fonti tradizionali di produzione di energia a quelle rinnovabili abbia comportato un miglioramento delle condizioni di salute e sicurezza sul lavoro. Per quanto riguarda l'impatto sul reddito, è opinione diffusa che le politiche per la crescita verde saranno svantaggiose per alcune persone.

Ad esempio, la progressiva eliminazione delle sovvenzioni al combustibile avrà un impatto positivo sull'ambiente e sull'economia in generale, ma potrebbe avere conseguenze negative per alcuni Paesi o per gruppi di popolazione nel breve termine. Sorge così un tipico dilemma di economia politica. Le perdite causate dai prezzi più elevati del combustibile saranno notevoli e percepibili nell'immediato per alcune persone, ma nel lungo termine i vantaggi economici e ambientali saranno manifesti e raggiungeranno una fetta più ampia della popolazione.

Sarà necessario introdurre misure compensative mirate, in particolare nei mercati emergenti dove alcune popolazioni sono più vulnerabili ai costi temporanei associati al processo di transizione verso una crescita verde. Ad esempio, nel rispetto dell'impegno preso per la riduzione delle sovvenzioni al combustibile fossile, l'India e l'Indonesia stanno compiendo importanti passi in tal senso.

### 1.2.1. La promozione dei lavori verdi

Negli ultimi anni, la lotta contro i cambiamenti climatici e altre sfide ambientali è diventata una delle principali preoccupazioni in tutto il mondo, compresa l'UE e i suoi Stati membri. La nuova strategia Europa 2020<sup>14</sup> per l'occupazione e una “*crescita intelligente, sostenibile e inclusiva*”, adottata dal Consiglio europeo nel giugno 2010, menziona i cambiamenti climatici e la pressione sulle risorse, come le grandi sfide, a lungo termine, insieme con la globalizzazione e l'invecchiamento. Tale Strategia invita gli Stati membri dell'UE a mirare ad una crescita sostenibile "... dissociando la crescita economica dall'uso delle risorse, costruendo un'economia sostenibile e competitiva, puntando allo sviluppo di nuovi processi e tecnologie, comprese le tecnologie verdi”.

Gli Stati membri dovrebbero migliorare il clima imprenditoriale, favorire la creazione di posti di lavoro “verdi” ed aiutare le imprese ad ammodernare la loro industria base”. A tale fine, la strategia 2020 pone i seguenti obiettivi: riduzione del 20% delle emissioni di gas a effetto serra, aumento fino al 20% del risparmio energetico e aumento del 20% del consumo di energia da fonti rinnovabili.

Nell'arco di questi ultimi anni si è parlato, e si parla, di *green job* (o lavori verdi) più dal punto di vista numerico e statistico che da quello contenutistico e qualitativo, ma per comprendere a fondo l'argomento è necessario giungere a una definizione di ciò che si intende per “lavori verdi”.

Nel 2008 l'UNEP, l'Agenzia delle Nazioni Unite specializzata nella tutela dell'ambiente, li ha definiti come “quelle occupazioni nei settori dell'agricoltura, del manifatturiero, nell'ambito della ricerca e sviluppo, dell'amministrazione e dei servizi che contribuiscono in maniera incisiva a preservare o restaurare la qualità ambientale”, “decent work in a sustainable low-carbon world”<sup>15</sup>.

Più nel dettaglio, questi lavori sono quelli che contribuiscono in modo sostanziale al mantenimento o al ripristino della qualità ambientale, in particolare nei settori della produzione di energia da fonti rinnovabili (eolico, fotovoltaico, idroelettrico, termico, geotermico, biomasse). Per ciascuno di essi è possibile rintracciare attività e quindi

---

<sup>14</sup> Fare riferimento al seguente documento: COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE, EUROPA 2020 “Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva”, Bruxelles, 3.3.2010 COM(2010) 2020 definitivo

<sup>15</sup> Si veda: UNEP, ILO, IOE, ITUC, *Green jobs – Towards decent work in a sustainable, low-carbon world*, 2008.

professionalità molto diverse tra loro, per la tecnologia impiegata, per il differente grado di intervento umano nei processi, per la diversa competenza richiesta.

Sono green anche i lavori nei settori della ricerca e sviluppo di nuove tecnologie, della produzione di prodotti biologici, dell'efficienza energetica, della corretta gestione dei rifiuti (da intendersi come raccolta, trattamento, smaltimento). Green sono anche i nuovi mestieri dell'edilizia compatibile ed energeticamente efficiente.

Spesso la linea di confine tra mestieri tradizionali e nuovi mestieri è davvero sottile e solo una classificazione dettagliata può fare chiarezza.

È evidente che un fenomeno economico come quello della *green economy*, così vasto da interessare aspetti economici, tecnologici e normativi, non può non avere ripercussioni importanti anche sul mercato del lavoro. Si tratta di un impatto non solo quantitativo ma anche qualitativo, in particolare nel nostro Paese e in questo momento storico, tenuto conto del contesto industriale e della contingente fase di crisi ma anche dell'imaturità del settore, molto recente e non ancora metabolizzato. In particolare, si possono esaminare almeno cinque macro-effetti, a cominciare da quello più auspicato, ovvero la creazione di nuove professionalità.

**a)** La creazione di nuove professionalità. Si tratta di un effetto positivo dal punto di vista sia qualitativo sia quantitativo. Infatti, come già riportato nella classificazione dei lavori verdi, è possibile individuare una serie di nuove professionalità, quali: addetto montaggio di stazioni anemometriche; esperto in normative inerenti al settore delle energie rinnovabili; esperto progettazione e dimensionamento impianto; tecnico di installazione impianti fotovoltaici; Energy Manager; esperto delle normative ambientali; Green Marketer; promotore finanziario verde; responsabile della mobilità sostenibile; manager del turismo sostenibile; esperto nel trattamento dei rifiuti.

**b)** In secondo luogo, alcuni lavori saranno sostituiti, nel passaggio dai combustibili fossili alle energie rinnovabili. Da un punto di vista meramente algebrico, se aumenterà la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili a discapito di quella prodotta da "fonti tradizionali", ovvero idrocarburi, ci troveremo di fronte a una riduzione del numero di impiegati in questo settore; parallelamente, dovrebbe però aumentare il numero di occupati nelle attività per la produzione energetica da fonti rinnovabili (le stime vanno tutte in questa direzione). Ovviamente è difficile sapere se la compensazione sarà equivalente.

c) In terzo luogo, alcuni posti di lavoro possono essere eliminati senza sostituzione diretta. Alcune professionalità non saranno più necessarie, altre termineranno insieme a tecnologie che, superate, non verranno sostituite.

d) Molti posti di lavoro esistenti saranno semplicemente trasformati: in una parola, riqualificati. È il caso di tutte quelle professioni che, dal punto vista delle competenze, possono essere impiegate in nuovi ambiti e per le quali si rendono necessari interventi di riqualificazione professionale (aggiornamenti formativi su tecnologie, tecniche di lavoro ecc.).

e) Nuove aziende stanno nascendo. Si tratta sia di ditte individuali, in particolare di attività di consulenza e tecniche (ad esempio, installatori fotovoltaici), sia di nuove imprese operanti nell'indotto che il nuovo settore sta creando.

A livello mondiale si stimano oggi in 2,4 milioni le persone direttamente impiegate nel settore delle fonti di energia rinnovabile (Fer) e in circa due milioni gli occupati nell'indotto. Si contano circa 300.000 lavoratori occupati nel settore dell'energia eolica e circa 170.000 nel solare fotovoltaico (PV). Più di 600.000 persone sono impiegate nel settore del solare termico, di cui la maggior parte in Cina. Quasi 1,2 milioni sono gli occupati stimati nella generazione di energia derivante da biomasse (principalmente biocarburanti) in soli quattro principali Paesi: Brasile, Stati Uniti, Germania e Cina (vedi Tabella 1.2), ma, data la difficoltà di reperimento delle informazioni in questi Paesi e, soprattutto, di dati con parametri uniformi, le stime devono essere prudenti<sup>16</sup>.

Quanto allo scenario europeo, nel Rapporto EmployRES 2009 della Commissione europea si stima che gli occupati nel settore delle Fer alla fine del 2005 fossero complessivamente circa 1,4 milioni, pari allo 0,64% dell'occupazione totale.

Di questi, il 43% era impiegato nella produzione di energia e negli investimenti, il 14% nella gestione e manutenzione, e il resto nel comparto dei biocarburanti. Per quanto riguarda la dimensione occupazionale dei principali comparti industriali,

---

<sup>16</sup> Si fa riferimento alle stime contenute nello studio *Green Jobs: towards decent work in a sustainable, low-carbon world*, a cura dell'Unep in collaborazione con Ilo (International Labour Organization), Ioe (International Organization of Employers) e Ituc (International Trade Union Confederation). Lo studio si è attestato come uno dei più importanti report sulla Green Economy e sul cambiamento delle professioni nel XXI secolo.

quello delle biomasse impiegava 640.000 addetti, l'eolico 180.000, il fotovoltaico 55.000. Con l'eccezione del biogas, le altre tecnologie per le biomasse impiegavano ciascuna più di 100.000 occupati. La tecnologia più importante, al di fuori delle biomasse, era quella idroelettrica, che da sola era complessivamente responsabile dell'impiego di 230.000 addetti.

**Tabella 1.2. Occupati nel settore Fer a livello globale**

Settore	Occupati	Paesi selezionati	
<b>Eolico</b>	300,000	Germania	82,100
		USA	36,800
		Spagna	35,000
		Cina	22,200
		Danimarca	21,000
<b>Fotovoltaico</b>	170,000	Cina	55,000
		Germania	35,000
		Spagna	26,450
		USA	15,700
<b>Solare termico</b>	624,000 +	Cina	600,000
		Germania	13,300
		Spagna	9,100
		USA	1,900
<b>Biofuel / Biomassa</b>	1,174,000 +	Brasile	500,000
		USA	312,200
		Cina	266,000
		Germania	95,400
<b>Totale</b>	2.3 milioni (incluso geotermico e idroelettrico)		

Fonte: UNEP, 2008

Per quanto riguarda le piccole-medie imprese (PMI), nell'2012, un dipendente ogni otto può essere definito un *green job*, ossia circa il 13% di tutti i posti lavoro nelle PMI, contro il 3% circa rilevato nel caso delle grandi aziende. È previsto, inoltre, che gli impieghi verdi nelle PMI saranno destinati ad espandersi dinamicamente nei prossimi due anni, con un tasso medio del 35% circa. Nel complesso, il 37% delle PMI europee dichiara di avere almeno un addetto 'verde', una quota che, sulla base delle dichiarazioni delle imprese, dovrebbe raggiungere il 39% nel 2014. Il numero



medio di green jobs per impresa dovrebbe inoltre aumentare dall'attuale 1,7 ai 2,3% nel 2014. Questo fenomeno sembra interessare soprattutto l'Italia, dove le PMI con almeno un green job dovrebbero costituire nel 2014 ben il 51% del totale, una quota leggermente inferiore a quella attuale (55%) ma ben al di sopra di quella media europea (39%).

In Italia l'occupazione "verde", tra posti diretti e indiretti, è di poco superiore alle 100.000 unità. I comparti delle Fer più importanti sono l'eolico, il solare fotovoltaico e le biomasse con, rispettivamente, circa 10.000, 5.700 e 25.000 addetti. Il resto dell'occupazione verde si distribuisce tra il geotermico, il solare termico, il mini idrico e le altre forme minori di produzione di energia da Fer, che impiegano, tra diretti e indiretti, circa 60.000 lavoratori: la quota complessiva degli addetti impiegati nelle Fer rappresenta lo 0,05% dell'occupazione totale, con una distribuzione territoriale disomogenea; le prospettive di crescita e le attuali politiche ambientali lasciano tuttavia presagire un'espansione piuttosto sensibile dal punto di vista quantitativo e qualitativo. A fronte di queste nuove opportunità, la scarsa partecipazione femminile al mercato del lavoro resta una questione aperta, nella maggior parte dei paesi dell'Unione europea e la quota di occupazione femminile nei settori delle energie rinnovabili è molto scarsa, anche perché questi settori sono caratterizzati dalla presenza di profili professionali (ingegneri e tecnici) in cui il genere femminile è tradizionalmente sottorappresentato.

L'ipotesi di una discriminazione penalizzante, soprattutto per il settore delle energie rinnovabili (comparto fra i più dinamici della green economy), l'hanno prospettata di recente ricercatori del Progetto WiRES -Women in Renewable Energy Sector, cofinanziato dalla Commissione europea e che in Italia vede la partnership dell'Associazione per gli Studi Internazionali e Comparati sul Diritto del lavoro e sulle Relazioni industriali (Adapt)<sup>17</sup>. Le donne, soprattutto disoccupate di lunga durata, potrebbero essere le ideali destinatarie di opportunità di formazione promosse congiuntamente da enti locali e parti sociali, fondamentali per sostenere la transizione in modo che anch'esse possano essere coinvolte nel processo di trasformazione e garantire parità di accesso ai nuovi mercati occupazionali.

---

<sup>17</sup> Il progetto è scaricabile al seguente link: <http://www.bollettinoadapt.it/site/home/progetti/wires.html>

Le ricerche sull'argomento sono pochissime, ma gli studi fatti bastano a darci una risposta chiara: nell'economia verde le donne al timone delle aziende sono ancora poche. Più presenti sicuramente nei settori di turismo e servizi, meno nell'agricoltura e nell'industria. I dati forniti in questi giorni da Coldiretti, elaborati sulla base delle rilevazioni Unioncamere, si riferiscono a tutta l'economia, ma danno comunque l'idea della situazione: "Quasi una impresa su quattro è condotta da donne" e di queste "la maggioranza opera nel commercio (circa il 30%), ma una forte presenza si registra con oltre il 16% in agricoltura, nei servizi di alloggio e ristorazione (quasi il 10%) e nel manifatturiero (8%)". Secondo lo studio *Green jobs and women workers* della Fondazione americana SustainLabour<sup>18</sup>, presentato nel 2009, la presenza delle donne nell'economia verde a livello mondiale è ampia solo nei servizi amministrativi (68%), mentre in altri settori si conta una donna ogni quattro (manifatturiero) o cinque (agricoltura, ecoturismo) colleghi uomini.

#### **a) I fattori critici per chi cerca lavoro**

Sicuramente l'approccio tradizionale – basato su annunci on line, giornali, siti di aziende del settore – resta un valido strumento per chi offre e soprattutto per chi cerca lavoro, ma ha un limite: è uno strumento che non riesce a orientare e informare. Quello della green economy è un settore che, pur sembrando di nicchia, si presenta particolarmente eterogeneo al suo interno e molto ampio, comprendendo comparti diversi. Un altro fattore critico è rappresentato dalle competenze e dalla formazione del candidato rispetto a quelle richieste dal settore. Generalmente le competenze richieste, molto specifiche, sono di natura tecnica e normativa. Le prime sono necessarie per tutte le posizioni che hanno come oggetto attività a elevato contenuto tecnico, per esempio progettisti e sviluppatori di impianti, e per tutti i ruoli impegnati nella realizzazione degli impianti. Quanto alla competenza normativa, oggi il settore esprime una forte complessità, sconosciuta ad altri comparti della nostra economia; si va dalla iper proliferazione di norme nel settore delle energie rinnovabili, a settori ancora poco regolamentati o che applicano norme comunitarie che trovano difficile applicazione in Italia. Un altro fattore critico, che va oltre quello delle competenze

---

<sup>18</sup> Per maggiori informazioni si veda lo studio suddetto: International Labour Foundation for Sustainable Development (Sustainlabour), *Green jobs and women workers Employment, Equity, Equality*, September, 2009

specifiche, è rappresentato dalla conoscenza della lingua inglese, requisito imprescindibile indipendentemente dalla posizione lavorativa: questo perché molto spesso le aziende di settore sono multinazionali straniere, ma anche quando si tratta di imprese italiane, esse sono costantemente in contatto con aziende straniere oppure impiegano componenti o applicano tecnologie riconducibili a imprese straniere. Le condizioni economiche, per chi lavora in questo settore, non sono ancora particolarmente omogenee e spesso si assiste a un disallineamento rispetto ad altri comparti caratterizzati da una maggiore maturità e da un confronto consolidato tra parte datoriale e rappresentanti dei lavoratori. Nel settore green, inoltre, si applica più di un contratto collettivo di lavoro, e anche questo certamente contribuisce alla disomogeneità. Molte aziende, in particolare quelle multinazionali, non conoscono la media delle retribuzioni per alcuni profili professionali, e quando il ruolo comporta spostamenti costanti sul territorio o veri e propri trasferimenti, spesso chi lo ricopre non viene adeguatamente compensato.

In altri casi le retribuzioni sono disallineate verso l'alto quando vi è la necessità di inserire un candidato con comprovata esperienza, vista l'esiguità degli stessi o l'eventualità che siano dipendenti di altre organizzazioni.

Anche per i candidati è difficile trovare sul web strumenti in grado di avvicinarsi al settore green in modo consapevole e professionale. Oggi la maggior parte dei siti di settore non sono in grado di fornire sufficienti informazioni in grado di permettere ai candidati di orientare la propria candidatura: news relative alle aziende, novità tecnologiche, corsi di formazione, novità normative e altro ancora eviterebbero a professionisti e candidati di tentare la sorte con candidature non allineate rispetto alle competenze e alle conoscenze richieste, di entrare in organizzazioni che non sono in grado di soddisfare le loro aspettative, o, ancora, di trovarsi a lavorare in condizioni inaspettate.

## **b) I fattori critici per chi offre lavoro**

Così come per i candidati che cercano opportunità di lavoro, anche le aziende alla ricerca di professionalità specializzate incontrano spesso alcune difficoltà che ostacolano la ricerca.

Le aziende operanti nel settore delle energie rinnovabili (nel quale si è registrata, finora, la maggiore crescita occupazionale) sono in gran parte multinazionali straniere, e questo, in molti casi, crea una difficoltà aggiuntiva per le stesse nel momento in cui devono individuare il personale qualificato. Il quadro normativo che disciplina il mercato del lavoro in Italia si presenta, per gli operatori stranieri, particolarmente complicato, sia per l'ampiezza, sia per il fatto che norme statali e contratti collettivi non sempre presentano una linea netta di demarcazione. Si aggiunga pure che il mercato del lavoro italiano si presenta particolarmente eterogeneo per aspetti di tipo sociale e formativo. In alcune aree del Paese il tasso di scolarizzazione è più basso, ma vi sono candidati in possesso del diploma di scuola secondaria con un alto livello di preparazione, inseriti da subito nel mondo del lavoro ma poco disponibili a trasferirsi in altre aree geografiche. Nelle stesse aree vi è un numero basso di laureati, ma in possesso di una formazione di livello elevato.

La comunicazione esterna delle aziende operanti in un settore così nuovo e di nicchia è sicuramente fondamentale per attrarre candidati e professionisti di valore. Gli aspetti di maggior rilievo, a tal fine, riguardano la comunicazione delle attività svolte, della mission aziendale e delle prospettive di crescita che l'azienda può offrire al candidato, il posizionamento dell'azienda all'interno del settore e quindi rispetto ad altre aziende. Gli strumenti della comunicazione sono sempre gli stessi: il sito internet aziendale, la stampa di settore, la partecipazione a eventi (ad esempio, le fiere). La comunicazione esterna rappresenta, d'altro canto, un fattore critico quando non riesce a fornire le informazioni necessarie, data l'esiguità di personale specializzato e la necessità di attrarre candidati da settori affini.

Un'altra situazione critica, anch'essa riconducibile alla nazionalità straniera di molte aziende del settore ma anche alla particolarità di molte professioni ricercate, è la "qualità" degli annunci di lavoro. Per molte aziende straniere è difficile trovare in Italia una corrispondenza immediata tra le professioni e i relativi job title impiegati nei Paesi d'origine. Questo significa che, in molti casi, ci si imbatte in annunci di lavoro con job title utilizzati anche in Italia, che rinviano però a un contenuto di attività, competenze e conoscenze diverso da quello ricercato.

Anche per le aziende, la mancanza di siti specializzati rappresenta una difficoltà aggiuntiva nella ricerca dei candidati.

### 1.2.2. Nuove competenze per i lavori verdi

Per creare nuovi lavori verdi e rendere ancora più sostenibili quelli esistenti in diversi settori, risulta fondamentale colmare il gap di competenze richieste dall'economia verde, che crea già oggi strozzature al processo di diffusione di tecnologie e pratiche pulite e a bassa emissione di carbonio. Di fatto, nello sviluppo di competenze inadeguate può essere identificata la causa di un circolo vizioso generato da una scarsa produttività ed uno scarso reddito che esclude i lavoratori da una partecipazione attiva nella crescita economica e nello sviluppo sociale.

Secondo l'Alleanza Internazionale per le Energie Rinnovabili (REN Alliance), esiste un'elevata penuria di abilità ingegneristiche e tecniche in tutto il settore energetico che, in molti paesi europei, è il risultato della forte tendenza ad abbandonare gli studi di ingegneria. Sussiste una reale necessità di progettisti qualificati (civili, meccanici ed elettrici) con conoscenze specifiche di tecnologie che utilizzano energie rinnovabili ed esiste un ampio gap di competenze tecniche ed ingegneristiche nel settore dell'energia idroelettrica. Si assiste, inoltre, alla carenza di ingegneri qualificati e tecnici adeguatamente formati nel settore delle bioenergie. Anche nelle professioni non tecniche, si ravvisa una carenza di competenze; in molti paesi, ad esempio, i responsabili di vendita, gli ispettori, i revisori, gli avvocati e chi opera nel campo del finanziamento degli investimenti mancano di importanti conoscenze specifiche per lo sviluppo di energia rinnovabile.

Nel 2009, l'ILO, in cooperazione con il Centro Europeo per lo Sviluppo della Formazione Professionale (Cedefop), ha inaugurato un progetto globale di ricerca<sup>19</sup> volto ad individuare il fabbisogno di competenze delle economie più sostenibili. Il progetto di ricerca, in conformità con gli standard della Classificazione Internazionale delle Professioni (ISCO)<sup>20</sup> nell'ambito dell'economia verde, ha

---

<sup>19</sup> Il progetto di ricerca si inserisce nell'ambito della Green Job Initiative, un'iniziativa congiunta tra il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP), l'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL), l'Organizzazione Internazionale dei Datori di Lavoro (IOE) e la Confederazione Sindacale Internazionale (ITUC) tesa all'analisi e promozione di lavori dignitosi ed ecosostenibili alla luce delle politiche sviluppate in un'ottica di riconciliazione dello sviluppo economico con la tutela ambientale.

<sup>20</sup> L'ISCO classifica le competenze richieste per l'esercizio di una specifica professione in base a quattro aree concettuali: (1) il campo delle conoscenze acquisite; (2) gli strumenti ed i macchinari impiegati; (3) i materiali lavorati e con i quali si lavora; (4) tipologia di beni prodotti e servizi forniti. Per ulteriori informazioni si rimanda alla pubblicazione di A. M. Greenwood: *Updating the International Standard Classification of Occupations*, ISCO-08 (Ginevra, Ufficio Centrale di Statistica ILO, 2008).

identificato quattro dimensioni per le quali sarà richiesta la creazione di nuove competenze: a) sensibilizzazione alle tematiche ambientali (diritto dell'ambiente), conoscenze tecniche (processi di produzione di risorse in un settore specifico); b) strumenti e macchinari ecosostenibili e sviluppo di tecnologie verdi; c) conoscenza dei materiali sostenibili (e di quelli il cui impiego è stato vietato) e dei loro processi di produzione e gestione; d) produzione di beni e servizi verdi ed ecosostenibili.

Sebbene la transizione verso un'economia verde possa determinare dei cambiamenti nel numero di posti di lavoro disponibili (cambiamento quantitativo), il contenuto di molti lavori rimarrà inalterato: ad esempio al conducente di autobus, nel passare alla guida di veicoli a gas naturale compresso (GNC), non sarà richiesta l'acquisizione di nuove abilità e conoscenze. Alcuni profili professionali, invece, subiranno dei cambiamenti in termini di contenuto. Ad essi si richiederanno nuove capacità ad abilità e quelle di cui si è in possesso potrebbero rivelarsi obsolete (cambiamento qualitativo): ad esempio, il progresso tecnologico che consente la produzione di beni e servizi ad elevata efficienza energetica modificherà il contenuto del lavoro di ingegneri, dirigenti, artigiani e tecnici che installano ed utilizzano le nuove tecnologie e che, su queste, svolgono attività di manutenzione. Nuove competenze possono dar vita a nuove figure professionali o rinnovare quelle esistenti e ciò dipende, in ultima analisi, dalle decisioni delle industrie e degli istituti di formazione nonché dalle politiche implementate in materia di istruzione e formazione di competenze (Tabella 1.3).

In una prospettiva più ampia, i cambiamenti prodotti dalle economie verdi influiscono sul fabbisogno di competenze in tre diverse modalità. La prima è rappresentata da una ristrutturazione verde che implica la transizione delle attività industriali da una produzione ad intensa emissione di carbonio ad una produzione maggiormente sostenibile. La seconda si condensa nella nascita di nuove occupazioni con l'introduzione di nuovi regolamenti e lo sviluppo di nuove tecnologie. La terza consiste, invece, nella trasformazione del profilo di competenze di occupazioni esistenti determinata dall'introduzione di processi produttivi e ambienti di lavoro ecosostenibili. Quest'ultima fonte di cambiamento nelle abilità richieste è la più conosciuta ed implica, inoltre, la profusione di sforzi per la revisione dei corsi di

studi attuali, degli standard di qualificazione e dei programmi formativi ad ogni livello di istruzione e di preparazione.

**Tabella1.3. Cambiamenti nelle competenze e nelle professioni nell'ambito dei lavori verdi**

Grado di cambiamento	Cambiamento lavorativo	Risposta al cambiamento	Esempi
Nessuno	Nessuno o solo quantitativi	Nessuno o maggiore formazione per le professioni esistenti	Conducente autobus a gas naturale compresso (CNG)
Piccoli	Cambiamento dei posti di lavoro esistenti	Apprendimento sul lavoro o brevi corsi di formazione	Operaio specializzato in saldature nella produzione di turbine eoliche
Medi	Occupazioni in cambiamento o emergenti	Corsi brevi o formazione permanente	Consulente energetico per l'edilizia
Grandi	Occupazioni nuove ed emergenti	Formazione professionale iniziale, laurea universitaria o formazione permanente	Tecnico per l'energia solare

Fonte: ILO-CEDEFOP, 2012.

Non esiste tra gli esperti un parere unanime sulla definizione di competenze verdi e questo è, in parte, dovuto alla mancanza di un consenso sulla definizione di 'lavori verdi' e 'settori verdi'. L'OCSE definisce le competenze verdi come le conoscenze ed abilità specifiche richieste per rendere prodotti, servizi ed operazioni conformi agli adeguamenti, requisiti o regolamenti per contenere il cambiamento climatico o adattarli agli effetti che questo sta già producendo.

Secondo l'OCSE, esse possono essere generiche o specifiche in base alla tipologia della professione svolta. Esempi di competenze generiche comprendono: l'acquisizione del concetto di sostenibilità (e la sua applicazione) nella gestione del processo produttivo e la conoscenza di tecnologie, standard e processi del settore privato e pubblico. Altre *soft skills* includono competenze organizzative (il

soddisfacimento di specifici criteri in materia di sicurezza nel processo produttivo), sociali ed individuali (abilità necessarie al lavoro di squadra, motivazione e sensibilità ambientale), capacità di condurre analisi del ciclo di vita del processo produttivo, capacità di comunicazione e di vendita di beni e servizi prodotti dall'industria ecocompatibile. Le principali competenze specifiche, invece, attengono alla conoscenza dei materiali sostenibili, stima dell'impatto ambientale e della *carbon footprint*.

L'OCSE ha individuato, inoltre, tre gruppi di competenze: basiche, avanzate e convergenti. Le competenze basiche sono quelle più generiche e di routine e possono essere individuate nelle occupazioni svolte nell'ambito industriale ed organizzativo. Le competenze avanzate sono quelle ad elevata intensità di conoscenza e caratterizzano le professioni tecniche e le posizioni manageriali; esse includono, inoltre, l'insieme di competenze sociali e comunicative su cui si fondono i lavori di squadra o quelli che richiedono capacità linguistiche e culturali che, sempre più, acquisiscono valore in determinati contesti di lavoro multiculturali. Le competenze convergenti, infine, richiedono, oltre a tutte le altre competenze, anche abilità imprenditoriali specifiche, capacità di trasformazione verde di numerosi lavori o di creazione di nuove figure professionali.

Alcuni sostengono che le "competenze verdi" siano semplicemente competenze tradizionali messe in pratica nell'ambito di attività e settori associati alla tutela ambientale. Al contrario, secondo altri, esse rappresentano competenze del tutto nuove e, ad oggi, per lo più inesistenti nel mercato del lavoro. In molti casi, tuttavia, le nuove professioni derivanti dalla crescita di un'economia verde richiederanno la combinazione di competenze tradizionali con le nuove competenze verdi.

Le competenze verdi, ciononostante, sono prioritariamente delle conoscenze ed abilità trasversali che comprendono capacità strategiche e di leadership, di adattabilità e trasferibilità, analisi dei sistemi, approccio olistico, analisi del rischio, coordinamento, imprenditorialità. Da una ricerca CEDEFOP emerge che le competenze verdi rispondono ad un nuovo paradigma che abbandona le distinzioni tradizionali tra competenze "basiche" e "trasversali". Il nuovo approccio separa le competenze tecniche da quelle specializzate; entrambi si baseranno sulle abilità



tradizionali ma con una nuova combinazione di quelle che vengono definite “sfumature di verde”<sup>21</sup>.

In molti paesi sono stati istituiti sistemi per un’individuazione tempestiva del fabbisogno di conoscenze a livello nazionale, settoriale e regionale sulla base della combinazione di previsioni quantitative, valutazioni delle esigenze qualitative, meccanismi di dialogo sociale istituzionali e flussi di informazione regolari ai sistemi di istruzione e formazione<sup>22</sup>.

Il Regno Unito, ad esempio, ha istituito la UK Commission for Employment and Skills (UKCES)<sup>23</sup>, in qualità di parte sociale, guidata da rappresentanti della grande e piccola impresa, unioni sindacali e terzo settore, con l’obiettivo di innalzare il livello delle competenze imprenditoriali, creare nuovi e migliori posti di lavoro e promuovere la crescita economica.

In Francia, è stato inaugurato il nuovo “Piano di Mobilitazione per i lavori ecologici” che consente una collaborazione efficace tra le diverse agenzie; questo fa sì che i numerosi portatori di interesse insieme affrontino il tema dello sviluppo di competenze per un’economia verde in cooperazione con le strategie nazionali in materia ambientale. L’obiettivo del Piano di Mobilitazione è di aggiornare i programmi di qualificazione ed addestramento esistenti al fine di raccogliere le sfide legate all’ambiente e definire, laddove necessario, delle nuove qualifiche. Il gruppo direttivo include rappresentanti dei ministeri competenti, parti sociali, attori economici, autorità locali, organismi per la formazione, servizi per l’impiego e un centro di ricerca.

In Danimarca, è stata istituita un’agenzia che desse completezza ad una collaborazione tripartita e che consentisse un’identificazione dinamica di competenze

---

<sup>21</sup> L’espressione si riferisce principalmente al grado con cui, in territori diversi, i settori economici influenzano le politiche ed gli incentivi economici nella transizione verso un’economia verde. E’ stata già utilizzata dall’UNEP, OIL, IOE e ITUC. Op. cit. 31. Si rimanda a M. Nikolova, *Light shades of green. Climate-friendly policies in times of crisis*, ETUI, 2009, nel sito [www.adapt.it](http://www.adapt.it), indice AZ, voce Green Jobs, per il dibattito sulle implicazioni strategiche dei diversi pacchetti di stimolo.

<sup>22</sup> Le relazioni fornite dai diversi paesi sono inedite e disponibili esclusivamente in formato elettronico e sono state utilizzate per l’acquisizione di informazioni di base per la conduzione dello studio CEDEFOP *Skills for green jobs - European synthesis report* sulle competenze per lavori ecologici. Le citazioni possono essere estratte esclusivamente dalle relazioni di sintesi disponibili sul sito internet: <http://www.cedefop.europa.eu/EN/publications/16439.aspx> (disponibile dal 1 aprile 2013).

<sup>23</sup> Per ulteriori informazioni si rimanda al sito <http://www.ukces.org.uk/about-us> (disponibile dal 1 aprile 2013).

e richieste di lavoro mutevoli in virtù della nascita di nuove industrie, della convergenza tra i settori e dello sviluppo tecnologico. L'agenzia ha condotto, inoltre, uno studio specifico su 79 imprese che producono tecnologia pulita; lo studio prevedeva un esame approfondito di 10 organizzazioni caratterizzate da una forte crescita e da grandi capacità di innovazione e che riflettevano la convergenza tra profili professionali nati dalle nuove opportunità di mercato associate a prodotti e servizi ecosostenibili. Attraverso un'analisi funzionale del lavoro, lo studio ha fornito un esame delle nuove e mutevoli richieste di lavoratori qualificati<sup>24</sup>.

### **1.3. Verso un nuovo paradigma educativo e formativo**

Nel marzo del 2000 i capi di Stato e di Governo hanno manifestato al Consiglio europeo di Lisbona l'intenzione di rendere l'Europa "l'economia della conoscenza più competitiva e più dinamica del mondo, capace di una crescita economica sostenibile, accompagnata da un miglioramento quantitativo e qualitativo dell'occupazione e da una maggiore coesione sociale"<sup>25</sup>.

In tale contesto, da sempre giocano un ruolo fondamentale l'istruzione e la formazione, in modo particolare in questo momento storico dove l'accesso alla conoscenza, alle competenze, ai comportamenti e valori, a tutti i livelli e in tutti i contesti sociali, costituisce un presupposto fondamentale per far fronte alle sfide dovute al passaggio verso la *green economy*.

In primo luogo, l'accesso universale all'istruzione di base costituisce un presupposto importante per lo sviluppo sostenibile. Per esempio, si stima che ogni anno di ulteriore scolarizzazione potrebbe aumentare il reddito individuale del 10%. Inoltre, l'istruzione, compresa l'alfabetizzazione di base, svolge un ruolo chiave nel sollevare milioni di persone dalla povertà, nel promuovere equità e partecipazione paritaria delle donne e degli uomini al processo decisionale.

L'educazione come largamente praticata oggi non è sufficientemente adeguata alle necessità più urgenti dello sviluppo sostenibile. A partire dal rapporto Brundtland si è

---

<sup>24</sup> Brøndum & Fliess: *Erhvervs- og efteruddannelser i et cleantechperspektiv* (2009) al sito: <http://www.uvm.dk/Uddannelse/Erhvervsuddannelser/Om%20erhvervsuddannelserne/Nyheder/Erhvervsuddannelser/Udd/Erhvervs/2009/Dec/091217%20Flere%20kompetencer%20til%20>

<sup>25</sup> Caratteristica peculiare è che per la prima volta i temi della conoscenza sono individuati come portanti, pur essendo un documento che spazia in tutti i campi della politica economica: Per maggiori informazioni in merito si rimanda al seguente link: [http://www.europarl.europa.eu/summits/lis1\\_it.htm](http://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_it.htm)

avvertito il bisogno di un riorientamento fondamentale verso l'Education for Sustainable Development (ESD)<sup>26</sup>, ovvero un'educazione ai valori, al cui centro si trova il rispetto per gli altri (intesi come generazioni presenti e future), per la differenza e la diversità, per l'ambiente, per le risorse del nostro pianeta.

Oggi è evidente che all'educazione ambientale non può essere attribuito un significato solo disciplinare e/o transdisciplinare, né meramente scolastico o istruttivo: ci si rende conto che non è più possibile occuparsi in modo separato dei problemi "ambientali", perché natura e cultura (e il modo in cui le concepiamo) sono indissolubilmente legate ed ogni nostra azione, ogni procedura, la prospettiva stessa da cui guardiamo le cose producono effetti complessi e investono tutta la rete di relazioni delle nostre esistenze.

Per tale motivo, nuove direzioni di ricerca sono solite parlare di quella che viene chiamata *greening education*<sup>27</sup> che fa riferimento ai curricula, ai metodi di insegnamento, alla bio-edilizia per la scuola, ipotizzando che adeguate politiche educative di istruzione e formative per la eco-sostenibilità potrebbero innescare un nuovo approccio all'apprendimento per una società eco-sostenibile, dalla scuola all'università, dalla formazione continua al lavoro.

Numerosi studi condotti a livello internazionale hanno osservato che l'educazione e la formazione professionale per i lavori verdi saranno componenti decisive delle politiche in risposta al cambiamento climatico, soprattutto nel breve periodo, non solo con riferimento alla formazione di giovani lavoratori che entrano nei nuovi mercati verdi, ma anche ai fini della strategica riqualificazione di lavoratori adulti che, coinvolti nei processi di trasformazione aziendale e ristrutturazione economica, rischiano di uscire dal mercato del lavoro.

Il maggiore interesse verso la tematica della sostenibilità ha chiare implicazioni anche per le imprese e l'industria. Ciò perché le imprese verdi emergenti richiedono lavoratori sempre più qualificati che abbiano competenze ed abilità trasversali, nel

---

<sup>26</sup> Il concetto di «Educazione allo Sviluppo Sostenibile» (ESS) compare per la prima volta nel capitolo 36 dell'Agenda 21 varata in occasione del Vertice della Terra di Rio del 1992. Dieci anni dopo, nel 2002, il Vertice mondiale sullo sviluppo sostenibile di Johannesburg stabilisce che il principio dello sviluppo sostenibile deve essere integrato in tutti i livelli dell'educazione (articolo 121 del Plan of Implementation adottato a Johannesburg). In seguito, l'Assemblea generale delle Nazioni Unite proclama il periodo 2005-2014 «Decennio ONU dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile» (DESS) e affida all'UNESCO il compito di curarne l'attuazione.

<sup>27</sup> Sono stati realizzati riguardo tale tematica numerosi siti web tra cui segnaliamo il seguente: <http://www.greeneducationfoundation.org/>

senso di competenze di carattere tecnico, normativo, ambientale, nonché di salute e sicurezza sul lavoro. A tali competenze specifiche si aggiungono anche quelle di carattere attitudinale. Ad esempio, per esercitare una professione ricompresa tra i *green jobs* in senso stretto, sarà molto importante, e in misura maggiore rispetto a qualsiasi altra professione, la capacità di lavorare in team, di *problem solving*, ma anche le abilità direttive e di coordinamento, l'autonomia, oltre alla capacità espressa dalla flessibilità e adattamento assieme a quella creativa e di ideazione

L'accrescimento delle proprie competenze può comportare opportunità di generazione del reddito, incoraggiando la creazione di nuove imprese e il lavoro autonomo direttamente o indirettamente collegato all'economia verde.

Non vi è dubbio sul fatto che l'impatto delle competenze sembra dipendere dal modo in cui queste ultime sono sviluppate e applicate, dalla capacità del settore dell'istruzione e formazione professionale di preparare i lavoratori e dall'abilità di sviluppare soluzioni di competenze attraverso reti e partnership.

Relativamente al settore delle rinnovabili, non tutti i Paesi europei hanno saputo rispondere tempestivamente e in modo adeguato alle esigenze dell'industria delle rinnovabili.

Un esempio positivo è rappresentato dalla Germania, dove la presenza del sistema "duale", ovvero basato sull'alternanza tra scuola e impresa nella formazione dei giovani, facilita l'incontro tra domanda ed offerta anche per i nuovi profili lavorativi. I numerosi programmi di tirocinio svolti negli anni dell'istruzione secondaria e terziaria in Germania, hanno consentito di acquisire sul campo una esperienza già consolidata e le giuste *life skills* per il mercato del lavoro.

Accanto a questi, si sono andate sempre più a sviluppare iniziative mirate di formazione interna aziendale e integrazione di moduli formativi green complementari ai programmi di formazione formale. Le esigenze in termini di specifiche competenze nel settore ambientale sono state quindi principalmente soddisfatte grazie alla creazione di percorsi formativi fino al livello universitario, fornendo in tal modo la possibilità di costruire gradualmente le competenze individuali in ambito green e favorendo così una maggiore flessibilità e adattabilità dei lavoratori rispetto alle occupazioni emergenti.

In Francia, nonostante il Ministero della Pubblica Istruzione abbia adottato un approccio prudente verso l'introduzione di nuove competenze verdi all'interno delle riforme scolastiche, l'offerta formativa nel settore delle energie rinnovabili risulta comunque in crescita, grazie all'aumento degli indirizzi di istruzione superiore specializzati in energie rinnovabili e all'integrazione delle energie rinnovabili nei moduli dei più tradizionali programmi di formazione. Questo si è dimostrato particolarmente vero nel settore agricolo, dove la scommessa di passare gradualmente a una produzione biologica sta comportando lo sviluppo di nuove competenze tecniche tra gli agricoltori (come, ad esempio, le tecniche per ridurre i fertilizzanti e i prodotti chimici) e l'apprendimento dei requisiti richiesti dagli obiettivi ecologici.

Nel Regno Unito esistono già i cosiddetti *green apprenticeship schemes*<sup>28</sup>, e in Italia il settore elettrico ne sta segnalando la necessità. Non solo apprendistato professionalizzante, per la acquisizione di una qualificazione contrattuale, ma anche l'apprendistato di primo livello che consente di conseguire un titolo di studio di livello secondario superiore (la qualifica professionale), o l'apprendistato di terzo livello per la acquisizione di un titolo di studio di alta formazione (laurea triennale o specialistica, master, dottorati di ricerca).

Per quanto riguarda il contesto italiano, negli ultimi anni, alcune disposizioni normative hanno fatto riferimento al ruolo della scuola e alla funzione che essa può svolgere nel garantire una adeguata informazione sui temi ambientali e, in particolare, sul tema della gestione e dello smaltimento dei rifiuti (art. 13 della legge 14 luglio 2008, n. 123), fino a contemplare l'importanza dell'inserimento di iniziative di formazione in uno specifico percorso curricolare dedicato all'educazione ambientale nei programmi scolastici relativi all'obbligo di istruzione (art. 7-bis della legge 30 dicembre 2008, n. 210), nonché la promozione della sensibilità ambientale nella scuola secondaria superiore e nell'università attraverso specifici progetti ed iniziative per la promozione di prassi e comportamenti ecocompatibili (Art. 7-quinquies del decreto legge 30 dicembre 2008, n. 208).

L'offerta formativa ambientale sembra evidenziare la tendenza verso un innalzamento dei livelli formativi attraverso l'aumento di corsi volti a sviluppare

---

<sup>28</sup> Si veda: <http://www.greenapprentice.co.uk/>

competenze sistemiche e qualifiche professionali medio-alte in campo ambientale, con un forte incremento nel settore del risparmio e dell'efficienza energetica, come testimoniano le indagini censimentali sull'offerta formativa ambientale condotte annualmente dall'Area Progetto Ambiente su tutta la formazione realizzata in Italia da soggetti pubblici e privati<sup>29</sup>.

Secondo dati ISFOL<sup>30</sup>, nel biennio 2010-2011 l'offerta formativa green era composta da 534 corsi di laurea, 241 di post-laurea, 592 corsi di formazione, per un totale di 1.367 corsi ambientali sostenuti da 265 enti diversi.

Sull'importanza della formazione green anche in ottica di occupabilità, lo stesso ISFOL ha condotto, nel 2011, una indagine per valutare gli esiti occupazionali di oltre 550 laureati su tematiche ambientali di 48 università italiane. Da tale indagine risulta che l'80,6% del campione intervistato risulta aver trovato occupazione ad un solo anno di distanza dal completamento del master.

Gran parte delle competenze green vengono costruite all'interno delle facoltà tecnico-scientifiche, mentre a livello di istruzione secondaria di secondo grado, una fondamentale occasione formativa nel mondo delle professioni green è offerta dagli Istituti tecnici.

Nella maggior parte dei casi il proliferare di Master o corsi di specializzazione nei vari Paesi non ha garantito forza lavoro adeguatamente preparata, anche perché la formazione è avvenuta secondo curricula disegnati "sulla carta" e quindi non conformi alle vere esigenze del mercato.

Non solo risulta importante l'attività educativa e formativa in ambito scolastico, ma anche quella svolta in ambito lavorativo. In particolare, il luogo di lavoro è riconosciuto come luogo ideale per lo sviluppo delle competenze per l'occupabilità

---

<sup>29</sup> I Rapporti di ricerca annuali sull'Offerta formativa Ambientale (OFA) sono scaricabili consultando il Sistema informativo IFOLAMB sul sito dell'Isfol: <http://ambiente.isti.cnr.it/formazione/index.html>

<sup>30</sup> L'Area Progetto Ambiente dell'ISFOL svolge annualmente indagini censimentali sull'offerta formativa ambientale, a livello nazionale, programmata e/o realizzata da soggetti pubblici e privati. Le indagini relative a: formazione professionale, università e l'istruzione superiore, permettono di ricostruire: lo spazio occupato dalla formazione ambientale e il ruolo dei vari soggetti che compiono gli interventi; la dislocazione geografica delle attività e le caratteristiche principali dell'offerta realizzata in base alle aree tematiche dei corsi ai livelli formativi promossi; le ricadute, sull'offerta formativa ambientale, delle riforme e delle tendenze in atto nel sistema dell'istruzione, della formazione e dell'università; la risposta che i sistemi educativi e formativi danno alla richiesta di professionalità innovative funzionali alla realizzazione di società sostenibili. Per maggiori informazioni sui dati ISFOL – Ifolamb si veda: <http://ambiente.isti.cnr.it/formazione/index.html>

in questi settori, anche perché permette di osservare i processi produttivi, soggetti a rapidi cambiamenti e perché rappresenta una soluzione economicamente sostenibile. Secondo una ricerca condotta nel 2010 da una delle più vecchie compagnie di consulenza e ricerca in Europa (Ecorys), l'azienda rappresenta il luogo *ad hoc* per sviluppare certe professionalità verdi, anche se una partnership tra imprese e settore pubblico a livello locale, nazionale ed internazionale rappresenta la soluzione ideale per garantire l'incontro tra domanda ed offerta di lavoro tramite la diffusione e la condivisione di buone prassi in un'ottica di apprendimento permanente (*lifelong learning*)<sup>31</sup>.

Il *life-long learning* è lo strumento essenziale per affrontare una complessa epoca di cambiamenti, per superare le barriere ancora esistenti tra educazione formale, non formale ed informale, per promuovere la realizzazione dell'individuo sia a livello individuale che sociale. L'obiettivo generale del *life-long learning* è quello di contribuire, attraverso l'apprendimento permanente, allo sviluppo della Comunità quale società avanzata basata sulla conoscenza, con uno sviluppo economico sostenibile, nuovi e migliori posti di lavoro e una maggiore coesione sociale, garantendo nel contempo una valida tutela dell'ambiente per le generazioni future.

In questa ottica, l'apprendimento sul posto di lavoro (*workplace learning* o *workbased learning*) assume una importanza strategica, così come la responsabilizzazione dei professionisti nelle attività di insegnamento e tutoraggio, oltre che il coinvolgimento degli attori che meglio conoscono le necessità produttive, a livello locale e settoriale. Questo approccio è coerente con la necessità di dare risposte in termini di competenze al rapidissimo sviluppo del mercato e della tecnologia, che può essere direttamente osservato, appreso, applicato on-the-job.

Esempio concreto di approccio congiunto è rappresentato dal caso delle *community colleges*<sup>32</sup> negli Stati Uniti, le quali hanno adottato tempestivamente la dimensione

---

<sup>31</sup> Con riferimento allo scenario italiano, l'approccio tradizionale alla formazione professionale, legata a logiche di input e di offerta pubblica, deve lasciare spazio alla moderna concezione di apprendimento basata sulle competenze e sui *learning outcomes*, più vicini ai processi produttivi e alla innovazione tecnologica. È questo peraltro il messaggio dell'accordo sulla formazione che governo, regioni e tutte le parti sociali hanno sottoscritto il 17 febbraio 2010, riconoscendo nella formazione, soprattutto aziendale e gestita per competenze, una leva fondamentale per affrontare attivamente l'uscita dalla crisi; cfr. *Linee guida per la formazione nel 2010*, in [www.adapt.it](http://www.adapt.it), indice A-Z, voce *Istruzione, formazione, lavoro*

<sup>32</sup> Si tratta di vere e proprie istituzioni formative basate sulla presenza contemporanea di professionisti, insegnanti, studenti, imprese, stakeholders ecc. Ciò ha consentito non solo di facilitare

“verde” nei loro corsi professionalizzanti, generalmente biennali, con un indirizzo prevalentemente tecnico e con una marcata dimensione pratica.

L'Europa, invece, si sta ancora interrogando in che modo promuovere lo scambio di buone pratiche per sviluppare gli strumenti in grado di identificare e anticipare i cambiamenti derivanti dalla transizione verso un'economia verde.

#### **1.4. Il ruolo del dialogo sociale e delle relazioni industriali nella transizione verso l'economia verde**

Prima degli anni 90', le parti sociali non dimostravano un senso di responsabilità verso le problematiche ambientali; le attività messe in atto erano unilaterali e i rappresentanti dei lavoratori erano gli unici ad inserire le tematiche ambientali nell'agenda per le questioni su salute e sicurezza. E' a partire dal 1992, anno in cui si tenne il Summit della Terra a Rio de Janeiro<sup>33</sup>, che si assiste ad un consenso crescente circa il ruolo della collaborazione tra governi e parti sociali nella gestione delle tematiche associate alla transizione verso un'economia verde, in particolare in termini di produttività, sviluppo di competenze, dinamica dei redditi, norme del lavoro, ecc.

Il Principio 10 della “Dichiarazione di Rio”, stabilisce che “i problemi ambientali vengono affrontati al meglio con la partecipazione di tutti i cittadini interessati, ciascuno a seconda del proprio livello. A livello nazionale, ogni individuo dovrà avere idoneo accesso alle informazioni riguardanti l'ambiente, oltre alla possibilità di partecipare ai processi decisionali. Gli Stati dovranno facilitare e incoraggiare la consapevolezza e la partecipazione dei cittadini rendendo ampiamente disponibili le informazioni”.

---

la circolazione delle informazioni, ma anche di disegnare congiuntamente i curricula, di creare percorsi qualificati di inserimento nel mercato del lavoro, di puntare sul coinvolgimento e sulla partecipazione condivisa di lavoratori, giovani, imprese ed università.

<sup>33</sup> La Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo (UNCED) si svolse a Rio de Janeiro, Brasile, nel 1992. Vide la partecipazione di 178 Governi e tra i 20.000 e 30.000 rappresentanti governativi e di ONG. L'impatto mediatico fu elevato per discutere soluzioni a problemi di portata mondiale come la povertà, le guerre o il crescente divario che separa i paesi industrializzati da quelli in via di sviluppo. Centrale fu la questione di come alleviare il sistema ambientale globale attraverso il paradigma dello sviluppo sostenibile. La Conferenza sottolineò, inoltre, quanto il progresso economico e sociale sia subordinato alla preservazione delle risorse naturali attraverso l'adozione di misure efficaci volte alla prevenzione del degrado ambientale. Si rimanda al sito <http://www.un.org/geninfo/bp/enviro.html>.



Inoltre, secondo l'Agenda 21<sup>34</sup>, uno dei prerequisiti fondamentali per il conseguimento di uno sviluppo sostenibile è rappresentato da un'ampia partecipazione pubblica al processo decisionale. Questo richiede che individui, gruppi ed organizzazioni partecipino ai processi di valutazione dell'impatto ambientale, conoscano e prendano parte ai processi decisionali in particolare a quelli che potenzialmente colpiscono le comunità in cui essi vivono o lavorano. A tal fine, l'Agenda 21 stabilisce che “i Governi nazionali, il commercio e l'industria dovrebbero promuovere una partecipazione attiva dei lavoratori e delle unioni sindacali nei processi decisionali relativi alla progettazione, implementazione e valutazione di politiche nazionali ed internazionali e di programmi su ambiente e sviluppo, comprese le politiche a favore dell'occupazione, strategie industriali, trasformazione del lavoro e trasferimento tecnologico”.

Il documento finale di Rio+20 ha evidenziato l'importanza della promozione del dialogo sociale<sup>35</sup>, specialmente quello tra “governi nazionali, unioni sindacali rappresentanti dei lavoratori e dei datori di lavoro” nella “promozione di un lavoro decente per tutti<sup>36</sup>”.

Il dialogo sociale può assumere diverse forme: a) processo tripartito. Descrive un'equa partecipazione e rappresentazione dei governi nazionali e delle organizzazioni dei lavoratori e dei datori di lavoro; b) processo bipartito. Consiste nelle relazioni tra le parti sociali (o unioni sindacali e rappresentanti dei datori di lavoro) con o senza il coinvolgimento diretto del governo; c) processo multilaterale delle parti interessate. Si articola in un'ampia partecipazione e coinvolgimento delle

---

<sup>34</sup> L'Agenda 21 è il piano d'azione delle Nazioni Unite in materia di sviluppo sostenibile implementato su base volontaria. Rappresenta il prodotto della Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo (UNCED) tenutasi a Rio de Janeiro, Brasile, nel 1992. Consiste in una pianificazione completa delle azioni da intraprendere a livello mondiale, nazionale e locale dalle organizzazioni delle Nazioni Unite, dalle organizzazioni multilaterali e dai governi nazionali. La cifra 21 che fa da attributo alla parola *Agenda* si riferisce al XXI secolo. L'Agenda 21 è stata confermata e modificata nelle successive Conferenze delle Nazioni Unite.

<sup>35</sup> Per dialogo sociale si intende qualsiasi attività di comunicazione con il coinvolgimento delle parti sociali tese ad influenzare la disposizione e lo sviluppo di questioni correlate al lavoro. Il dialogo sociale comprende tutte le forme di contrattazione, consultazione o, semplicemente, lo scambio di opinioni tra rappresentanti dei governi, degli imprenditori e dei lavoratori. Esempi di dialogo sociale comprendono lo scambio mutuo di informazioni, discussioni aperte, concertazione (dialogo tripartito), scambi di opinioni, consultazioni e negoziazioni (accordi/posizioni comuni). Il dialogo sociale europeo è sancito dal Trattato che istituisce la Comunità Europea (articoli 138 e 139; ex 118° e 118b) ed è promosso dalla Commissione Europea come strumento per incoraggiare una *governance* migliore e favorire l'adozione di riforme sociali ed economiche.

<sup>36</sup> Si veda Rio+20, 2012, Paragrafo 152.

parti societarie nello sforzo di acquisire una prospettiva di maggior respiro sulle questioni ambientali, integrare le opinioni degli altri attori sociali e costruire un più ampio consenso.

Come evidenziato da un Rapporto dell'Eurofond<sup>37</sup>, l'agenda e le politiche verdi registrano un maggior successo in alcuni paesi rispetto ad altri. Nei paesi scandinavi ed in Germania, ad esempio, la collaborazione tra classe politica e parti sociali su questioni ambientali esiste già da molto tempo, mentre in altri Stati Membri dell'UE, di più recente adesione, il tema ambientale è entrato da poco tempo nell'agenda politica. Il tipo di azioni ed iniziative adottate dipende dai diversi contesti delle relazioni industriali di ciascun paese e dai differenti livelli di partecipazione.

In alcuni paesi europei, sono già in atto strutture di dialogo nella loro forma bipartita e tripartita ma nessuna di queste è utilizzata per affrontare, principalmente o esclusivamente, questioni ambientali. Tuttavia, ci sono segnali forti di dialogo e di numerose attività avviate in materia di tutela dell'ambiente nell'ambito di strutture tripartite istituite per temi di più ampia portata come quello dell'occupazione in generale (Fig. 1.3).

È il caso dell'Austria, ad esempio, in cui le principali strutture tripartite di dialogo trattano di questioni relative al mercato del lavoro e cercano di perseguire un ventaglio di obiettivi macroeconomici e sociali; all'interno di questo dibattito, sono incluse le tematiche ambientali.

Una situazione analoga esiste nella Repubblica Ceca in cui il Czech Council for Economic and Social Agreement si occupa di questioni legate alle politiche governative in materia ambientale e aspetti specifici delle politiche economiche ecosostenibili.

In Finlandia, il Finnish National Commission on Sustainable Development rappresenta un importante forum tripartito in cui i diversi portatori di interessi possono presentare i propri obiettivi, idee e programmi ed impegnarsi in un dibattito più ampio sulla sostenibilità ambientale. Sin dalla sua istituzione, il compito principale della Commissione è stato quello di promuovere e coordinare

---

<sup>37</sup> Per maggiori informazioni: EUROPEAN FOUNDATION FOR THE IMPROVEMENT OF LIVING AND WORKING CONDITIONS, *Greening the European economy: Responses and initiatives by Member States and social partners*, Dublin, Ireland, 2009.

l'implementazione dello sviluppo sostenibile in Finlandia. La Commissione, inoltre, prepara rapporti nazionali alla Commissione ONU sullo sviluppo sostenibile.

In Ungheria, il National Interest Reconciliation Council affronta occasionalmente le tematiche sull'ambiente mentre il National Council for Sustainable Development, unitamente ad altri comitati dell'Economic Conciliation Forum, discute con maggiore frequenza le problematiche relative alla tutela ambientale.

In Slovacchia, l'Economic and Social Council affronta tutte le questioni economiche e sociali più significative comprese quelle relative all'ambiente.

In Belgio, il National Labour Council ed il Central Economic Council sono coinvolti direttamente nelle questioni legate all'ambiente e sono impegnati nella realizzazione di una dichiarazione congiunta sui lavori ecosostenibili. Anche in Belgio esistono numerose strutture tripartite a livello federale impegnate sul fronte delle tematiche ambientali.

In Irlanda, sebbene le strutture nazionali di dialogo sociale tripartite non si occupino esclusivamente di tematiche ambientali, nell'ambito dell'ultimo accordo nazionale si è fatto riferimento alla sostenibilità ecologica.

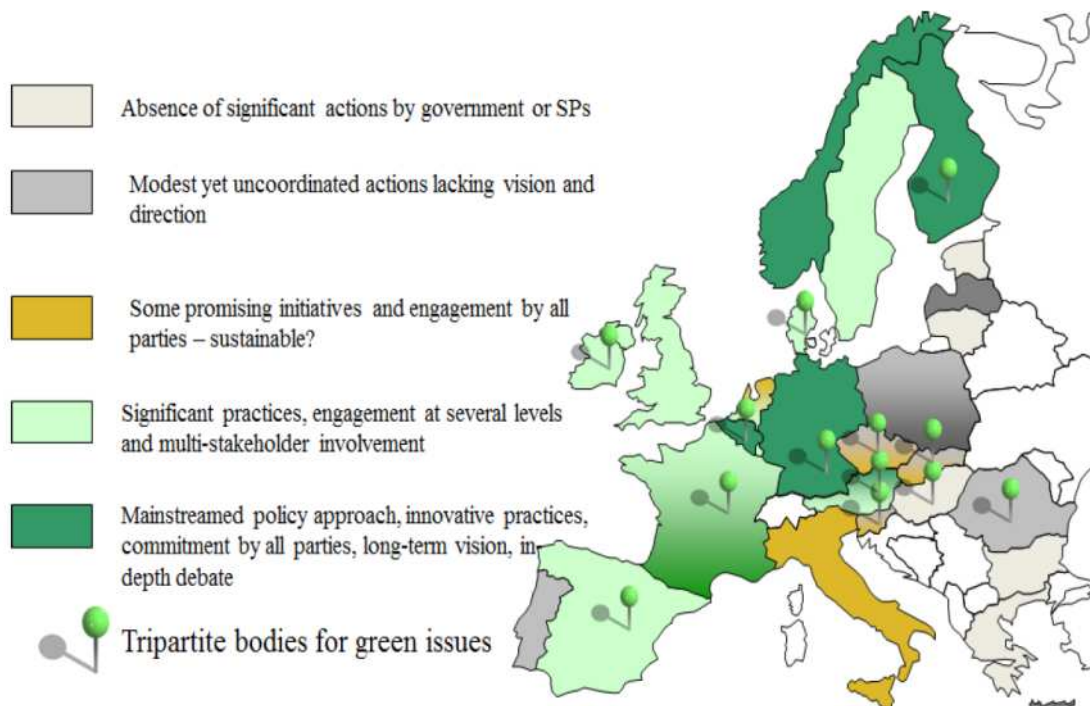
In Spagna, nel 2005 sono state istituite delle tavole rotonde tripartite sul dialogo sociale e rappresentano forse l'esempio più comune di un dialogo sociale efficace su questioni legate all'occupazione e alla tutela ambientale. Le tavole rotonde sono state concepite come strumenti che garantissero il coinvolgimento delle parti sociali nell'implementazione del Piano D'Azione Nazionale (NPA) per la riduzione della concentrazione dei gas ad effetto serra (GES) e si concentrassero sugli effetti del piano d'azione su competitività, stabilità del lavoro e coesione sociale. I settori interessati includono l'energia elettrica, le raffinerie, cemento, vetro, materiale ceramico, acciaio e carta<sup>38</sup>.

---

<sup>38</sup> Per ulteriori informazioni si rimanda al *Social dialogue for sustainable development - A review of national and regional experiences*, Organizzazione Internazionale del Lavoro Ginevra, 2012.

Sono state individuate 15 esperienze in base alla disponibilità pubblica delle informazioni, all'efficacia del dialogo, alla specificità delle tematiche affrontate e alla possibilità di ottenere da fonti diverse informazioni contrastanti. Nell'ambito del rapporto, si sono svolte interviste approfondite a nove dei quindici attori coinvolti al fine di ottenere una migliore comprensione delle loro prospettive ed aspettative ed apprendere le opportunità, le sfide ed i risultati delle forme di dialogo sociale prese in esame.

**Fig. 1.3. Livello di partecipazione e mobilitazione dei governi nazionali e parti sociali**



Fonte: EUROFOUND, 2009

A livello europeo sono state realizzate numerose azioni ed iniziative che possono essere considerate esempi di buone pratiche per sostenere la transizione verso un'economia verde. I casi di buona pratica si differenziano per obiettivi, struttura, livello di attuazione e modalità di finanziamento.

Il progetto tedesco relativo all'efficienza della rete, il Network Resource Efficiency, ad esempio, cofinanziato dal Ministero per l'Ambiente e dall'Unione Sindacale IG Metall, ha creato una struttura in cui è nato un partenariato settoriale nell'industria dell'alluminio.

Diverso è invece l'approccio adottato dal progetto GreenWorkplaces del Regno Unito basato su una partnership volontaria tra unioni sindacali e datori di lavoro o dal sistema belga degli eco-voucher che tenta di fare riferimento alle scelte dei consumatori collegandole ad un accordo tra le parti sociali (Tabella 1.4).

**Tabella 1.4. Strutture del dialogo sociale ed economia verde**

Paese	Strutture del dialogo sociale sulle tematiche ecologiche
Regno Unito	<p>Il Regno Unito è il primo paese al mondo con un ministro per la responsabilità sociale collettiva, che fornisce orientamenti e sostiene le migliori pratiche. Il governo ha insediato nel 1998 un comitato consultivo sindacale per lo sviluppo sostenibile, con il compito di fornire contributi alla politica governativa in materia di sviluppo sostenibile. Nel luglio 2009 il governo ha lanciato il «Forum per una transizione giusta» (con la partecipazione delle parti sociali) per offrire consulenza sulla transizione economica e sociale a un futuro a basse emissioni di anidride carbonica. Il Forum è stato chiuso nel 2010, ma viene ora sostituito da un nuovo organo tripartito, il Consiglio per l'economia ecologica. I dipendenti con incarichi elettivi – in qualità di rappresentanti ecologici – hanno la responsabilità di assistere le aziende nella riduzione delle emissioni di anidride carbonica.</p>
Germania	<p>La revisione, nel 2001, della legge per la costituzione degli organismi di rappresentanza ha accresciuto le responsabilità dei comitati aziendali in materia di problematiche ambientali.</p> <p>Sono in corso numerosi dibattiti sulle tematiche ambientali, cui partecipano le parti sociali e lo Stato (ad esempio, l'Alleanza per il lavoro e l'ambiente, il Consiglio per lo Sviluppo Sostenibile e il Forum Nazionale per la Responsabilità Sociale Collettiva).</p>
Belgio	<p>Le istituzioni delle relazioni sociali, responsabili dello sviluppo sostenibile e delle questioni connesse con l'occupazione nell'economia "verde", sono interconnesse tra loro; gli organi federali hanno sezioni regionali, settoriali e interprofessionali. Organismi competenti per la sostenibilità e le questioni ambientali sono: il Consiglio Federale per lo Sviluppo Sostenibile, il Consiglio Centrale dell'Economia e il Consiglio Nazionale del Lavoro (CNT).</p> <p>Sono in atto iniziative <i>ad hoc</i> di consulenza sociale sullo sviluppo sostenibile e sulle questioni correlate a una crescita ecocompatibile.</p>

	Sono in corso di preparazione varie iniziative con le parti sociali, tra cui, per esempio, un progetto di riduzione delle emissioni di anidride carbonica “il «Meccanismo per uno sviluppo pulito”.
Francia	Il governo ha istituito nel luglio 2007 la tavola rotonda “Grenelle de l’Environnement”; per la prima volta, l’ambiente politico, sociale e civile si sono riuniti per discutere tematiche ambientali. Si è arrivati così all’adozione, nel luglio 2010, di una nuova strategia per lo sviluppo sostenibile per il periodo 2010-2013, alla creazione della Commissione nazionale per lo sviluppo sostenibile e della Commissione «Grenelle de l’Environnement» nonché del nuovo Ministero per l’Ecologia, lo Sviluppo Sostenibile e l’Edilizia Abitativa.
Romania	Negli scorsi anni, si è assistito ad un attivo coinvolgimento delle parti sociali a livello bilaterale nelle questioni dello sviluppo sostenibile. Forte cooperazione bipartita nei settori dell’edilizia e dei materiali da costruzione e collaborazione sulle tematiche ambientali.

Fonte: EUROFOND, 2009

In Argentina, l’Advisory Committee for Cleaner Production (Consejo Asesor para una Producción Más Limpia, PML), composto da governi provinciali, organizzazioni tecniche, rappresentanti dei lavoratori, università, ONG attive nel campo della tutela ambientale ed altri attori della società civile, svolge attività di formazione su strumenti e metodologie per processi di produzione più puliti.

Nel 2008, in Brasile, ebbe inizio un dialogo tripartito per il miglioramento delle condizioni di vita e di lavoro dei tagliatori di canna da zucchero. Nel 2009, sei dicasteri federali, datori di lavoro e unioni sindacali concordarono una serie di impegni volontari in materia di salute e sicurezza, contratti di lavoro, sindacalizzazione ed altre questioni da sottoporre al vaglio e alla supervisione di una commissione nazionale.

Tuttavia, gli approcci delle unioni sindacali nei riguardi della transizione verso un’economia verde appaiono alquanto diversi da quelli delle organizzazioni dei datori di lavoro. Mentre le unioni sindacali e i rappresentanti dei lavoratori concentrano la loro attenzione sull’impatto che tale processo può avere sui lavoratori

e sugli ambienti di lavoro, i datori di lavoro si preoccupano prevalentemente che, durante la transizione, venga garantita la competitività delle imprese. Essi ritengono che rispondere al cambiamento climatico presenti delle difficoltà, soprattutto in considerazione dei nuovi regolamenti statutari che, a loro avviso, potrebbero rendere le imprese europee meno competitive nel mercato globale.

## CAPITOLO 2

### IL RUOLO DELLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO NELLA TRANSIZIONE VERSO LA GREEN ECONOMY

#### 2.1. Lavoro, salute e produttività

La maggior parte della forza lavoro mondiale è impiegata in condizioni “vulnerabili”, senza adeguate misure di tutela per la salute e protezione sociale. Secondo ultime stime ILO<sup>39</sup>, le morti legate al lavoro che avvengono ogni anno nel mondo sono circa 2,34 milioni. Solo in 321mila casi, pari al 14% del totale, si tratta però di decessi causati da infortuni. La stragrande maggioranza, ovvero oltre due milioni, per una media di 5.500 casi al giorno, è provocata infatti da un'ampia gamma di malattie professionali, che ogni anno colpiscono anche altri 160 milioni di lavoratori con esiti non letali.

Alla luce di tali stime, il problema della salute e sicurezza sul lavoro ha assunto, ormai, una notevole importanza sia nell'ambito sociale e pubblico sia in quello aziendale, dato l'elevato onere che grava sulla collettività a causa degli infortuni sul lavoro e delle malattie professionali, in modo particolare in un momento storico in cui il mondo del lavoro sta notoriamente vivendo un processo di cambiamento epocale.

Gli orari di lavoro sempre più lunghi, il lavoro a turni, il lavoro temporaneo sono realtà sempre più diffuse nel mercato del lavoro. Anche la forza lavoro sta subendo delle trasformazioni: diventa sempre più anziana, etnicamente diversa e con un numero crescente di donne<sup>40</sup>. Inoltre, i cambiamenti tecnologici e sociali, insieme alle mutate condizioni economiche globali, stanno aggravando i pericoli esistenti per

---

<sup>39</sup> Le stime sono tratte dall'ultimo rapporto ILO pubblicato in occasione della Giornata mondiale della sicurezza e della salute sul lavoro 2013: “*La prevenzione delle malattie professionali*”

<sup>40</sup> Negli ultimi anni, allo scopo di rispondere alle crescenti e differenti esigenze di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, anche in relazione ai cambiamenti nel mondo del lavoro, sono stati realizzati numerosi studi volti ad individuare ed analizzare, sulla base di uno schema di individuazione delle priorità, la domanda di ricerca sulla specifica tematica dei lavoratori immigrati, tra cui lo studio condotto dall'ex Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL) sull'identificazione delle priorità di ricerca e di trasferibilità in ambito della salute e sicurezza sul lavoro: Iavicoli S, Rondinone BM, Marinaccio A, Fingerhut M. – *Research priorities in occupational safety and health: a review* – In Iavicoli S Editor: “*Priorities in OSH*”. Monografia ISPESL / Centro di Collaborazione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, Grafiche Ponticelli S.p.A., Roma, Aprile 2008:85-107.



la salute, mentre si profilano rischi nuovi<sup>41</sup> ed emergenti<sup>42</sup>. Tutto questo viene a intersecarsi con una nuova visione dell'uomo come agente e protagonista dei mutamenti ambientali all'interno di un processo epocale di cambiamento culturale che investe i concetti di salute, benessere, malattia. La consapevolezza che nel mondo tutte le componenti interagiscono reciprocamente si fa strada nelle coscienze e si concretizza nel principio che benessere e produttività sono strettamente interdipendenti.

Le malattie e gli incidenti sul lavoro possono, infatti, comportare costi umani, sociali, economici, per numerosi e differenti gruppi o persone<sup>43</sup>: lavoratori, aziende, compagnie di assicurazione, sistema sanitario e previdenziale, ecc. Mentre i costi umani sono rappresentati dalla perdita di vite umane, i costi sociali si distinguono in: costi diretti, indiretti e intangibili. I costi diretti includono la cura del paziente, i servizi del medico, i farmaci; i costi indiretti comprendono produttività ridotta, tempo impiegato dal paziente nel richiedere i servizi medici e reddito perso dalla famiglia; i costi intangibili, invece, comprendono i costi psicologici associati ad invalidità, isolamento sociale, cambiamenti nelle funzioni sociali e nelle attività quotidiane. Per quanto concerne i costi economici, l'ILO ha stimato la perdita di PIL globale conseguente a decessi, infortuni e malattie legati al lavoro pari al 4% del PIL mondiale, ovvero circa 20 volte maggiore degli aiuti ufficiali allo sviluppo.

L'idea che sia opportuno, se non indispensabile, creare ambienti di lavoro che promuovano il benessere è oggi sempre più compresa e condivisa. Questa consapevolezza, che inizia a riflettersi anche nelle nuove iniziative legislative, risponde alla necessità per le imprese di sviluppare, a livello internazionale, una competitività che si traduce concretamente nel migliorare il rapporto costi-benefici degli investimenti di promozione della salute nei luoghi di lavoro e nel sostenere attivamente il trend di promozione della qualità totale in azienda.

---

<sup>41</sup> Con il termine 'nuovo' s'intende che: il rischio non esisteva prima e che è causato da nuovi processi, nuove tecnologie, nuovi tipi di luoghi di lavoro, o da trasformazioni sociali o organizzative; oppure un problema di lunga data è da poco considerato un rischio grazie ad un cambiamento della percezione sociale o pubblica; oppure nuove conoscenze scientifiche consentono di identificare come rischio un problema di lunga durata.

<sup>42</sup> Definizione operativa di "rischi di SSL emergenti": qualsiasi rischio professionale che sia nuovo e in aumento.

<sup>43</sup> Si veda a riguardo: Valenti A, Rondinone BM, Iavicoli S. *Salute e sicurezza sul lavoro - Costo zero* (5):70-71, 2008.

I benefici per i lavoratori sono considerevoli e misurabili: essi infatti si traducono in una riduzione dei rischi occupazionali, in maggiore salute per gli addetti ai processi produttivi, in una maggiore soddisfazione sul lavoro e in un miglioramento complessivo della loro qualità di vita. All'interno di questo scenario le imprese di piccole dimensioni presentano delle problematiche particolari: le restrizioni economiche a cui sono soggette le imprese con meno di 50 dipendenti sono spesso considerevoli e questo fattore ostacola notevolmente il loro impegno nel promuovere iniziative indirizzate a migliorare la salute e la sicurezza.

## **2.2 I rischi per la salute e sicurezza nel settore delle rinnovabili**

Relativamente al settore della *green economy*, lo slancio verso un'economia verde, associato a una forte enfasi sull'innovazione, sottolinea l'importanza di prevedere rischi nuovi ed emergenti in materia di SSL in questi posti di lavoro verdi in via di sviluppo, con l'intento di garantire condizioni lavorative adeguate, sicure e salubri.

Tuttavia, nell'ambito della SSL, le prassi e le politiche si concentrano troppo spesso sulla reazione ai rischi e ai problemi esistenti. La necessità di sforzi lungimiranti tesi ad «anticipare rischi nuovi ed emergenti» è già stata rilevata nel quadro della strategia comunitaria 2002-2006<sup>44</sup>; la seconda strategia comunitaria 2007-2012<sup>45</sup> ha evidenziato in modo particolare i «rischi correlati alle nuove tecnologie» come un settore in cui la previsione di detti rischi dovrebbe essere migliorata.

I lavori verdi dovrebbero offrire benefici non solo all'ambiente, ma anche ai lavoratori. Questo è il segreto per realizzare la crescita intelligente, sostenibile e inclusiva dell'economia verde raggiungendo gli obiettivi della strategia UE 2020.

In realtà, l'utilizzo di tecnologie e di modalità produttive più rispettose dell'ambiente, una scelta per molti aspetti inevitabile in una società globale sempre più chiamata a rispondere alle due sfide epocali rappresentate dai cambiamenti climatici in atto e dalla necessità di riformulare l'economia su maggiori criteri di sostenibilità, spesso risulta tutt'altro che sicuro per i lavoratori.

---

<sup>44</sup> COM(2002) 118 definitivo “*Adattarsi alle trasformazioni del lavoro e dalla società: una nuova strategia comunitaria per la salute e la sicurezza 2002-2006*”

<sup>45</sup> COM(2007) 62 definitivo “*Migliorare la qualità e la produttività sul luogo di lavoro: strategia comunitaria 2007-2012 per la salute e la sicurezza sul luogo di lavoro*”

Anche se alcuni lavori vengono considerati come “verdi”, le tecnologie adoperate possono non essere affatto considerate tali. La sostituzione di alcune sostanze nocive per l’ambiente con sostanze più ecocompatibili si è dimostrata a volte più pericolosa per la salute dei lavoratori. Ad esempio, in sostituzione dei colori a solvente vengono utilizzati dei colori ad acqua, ai quali si devono tuttavia aggiungere fungicidi, oppure l’utilizzo di idroclorofluorocarburi<sup>46</sup> (HCFC) al posto di clorofluorocarburi<sup>47</sup> (CFC) ha aumentato il rischio di esposizione a sostanze cancerogene, e anche il rischio di incendi. In funzione della natura dell’attività, il rischio può andare da una semplice perdita di ricchezza materiale a danni alla salute del lavoratore o al pericolo di morte. Nei lavori verdi i lavoratori possono incontrare rischi che sono già conosciuti sui luoghi di lavoro (es. fisico, chimico, biologico, ecc). Questi rischi possono essere una novità per molti lavoratori che si stanno avviando verso le industrie “verdi” in piena espansione. Inoltre, i lavoratori possono essere esposti a nuovi rischi che non sono stati identificati in precedenza, ciò è dovuto, ad esempio, all’introduzione di nuove tecnologie (es. nanotecnologie), nuove sostanze, nuove forme di organizzazione del lavoro.

Per qualsiasi lavoro e luogo di lavoro, indipendentemente dalla “ gradazione di verde”, i datori di lavoro devono garantire condizioni e luoghi di lavoro sicuri e salubri per tutti i loro dipendenti. In tal senso, le tecnologie e i procedimenti propri ai lavori “verdi” vanno sottoposti al processo di identificazione e gestione dei rischi e pericoli, come qualsiasi altro lavoro, preferibilmente durante la fase di progettazione pre-operazionale.

---

<sup>46</sup> Denominazione collettiva di una classe di composti chimici ottenibili dagli idrocarburi sostituendo una parte degli atomi di idrogeno con atomi di cloro e fluoro. Vengono spesso indicati con la sigla HCFC (dall'inglese *hydrochlorofluorocarbons*). I composti principali della classe degli idroclorofluorocarburi sono il clorodifluorometano. Questi sono stati impiegati in sostituzione dei CFC, ormai pressoché al bando in molti Paesi del mondo per i loro nocivi effetti sull'ozono stratosferico, per le numerose applicazioni (come propellenti, refrigeranti, solventi) nei quali i CFC sono stati estesamente impiegati in passato

<sup>47</sup> Composti chimici contenenti cloro, fluoro e carbonio, indicati con la sigla CFC. Corrispondono agli idrocarburi nei quali tutti o parte degli atomi d'idrogeno sono stati sostituiti da atomi di cloro e fluoro. Sono caratterizzati da elevata stabilità chimica e termica, che aumenta con il contenuto di fluoro, sono ininfiammabili e poco tossici. I CFC avevano trovato largo impiego come propellenti per aerosol, come agenti refrigeranti, come agenti porofori nella preparazione di materie plastiche espanse ecc. Tuttavia, poiché sono stati ritenuti in parte responsabili della riduzione dello strato di ozono presente nella stratosfera, sono stati formulati accordi internazionali volti a bandirne la produzione e l'utilizzo (protocollo di Montreal, 1997; esteso nel 2007 agli HCFC, idroclorofluorocarburi).

Proteggere la salute della forza lavoro tramite l'accesso ad un lavoro decente, ai servizi per la salute e alle forme di tutela sociale, contribuisce sia allo sviluppo sostenibile sia ad una maggiore produttività del singolo lavoratore<sup>48</sup>.

L'utilizzo delle rinnovabili e la diffusione delle tecnologie legate all'ambiente hanno sicuramente conseguenze positive per la qualità della nostra vita, ma non devono far dimenticare l'attenzione alla salute ed alla sicurezza sul lavoro.

Di seguito sono descritti i principali rischi per la SSL nei singoli settori delle rinnovabili e nei settori tradizionali rivisti in chiave ecologica.

---

<sup>48</sup> Come affermato dall'OMS nella Risoluzione 60.26, *Workers' health: global plan of action* e durante la Giornata mondiale per la salute e sicurezza sul lavoro del 2012 e la Conferenza sullo sviluppo sostenibile (Rio+20).

## Energia solare



Due tipi di tecnologie utilizzano l'energia del sole: solare fotovoltaico<sup>49</sup> (PV) e solare termico<sup>50</sup> (STP). Nessuno dei due produce gas a effetto serra o emissioni di gas tossici ed entrambi sono adatti per applicazioni su piccola scala. Questo sistema è

ormai consolidato nel suo funzionamento e garantisce un notevole risparmio energetico per tutta la sua durata che è di circa 20-30 anni.

In tale settore<sup>51</sup> delle rinnovabili, i rischi per la SSL sono presenti durante l'intero ciclo di vita dei singoli impianti: progettazione e pianificazione, fabbricazione, trasporto, installazione, integrazione con l'infrastruttura, manutenzione, smontaggio, smaltimento/riciclaggio.

Nella produzione di celle fotovoltaiche, la salute dei lavoratori può essere negativamente influenzata da una varietà di prodotti chimici e materiali. I rischi chimici sono legati alla tossicità, corrosività, infiammabilità ed esplosività di alcuni materiali. Le quantità e i tipi di prodotti chimici utilizzati variano a seconda del tipo di cellula prodotta, mentre i materiali semiconduttori stessi sono utilizzati in piccole quantità, specialmente nella produzione di strati ultrasottili. Inoltre, le saldature tra i pannelli possono contenere metalli pesanti, quali piombo. Particolarmente pericolose nella fabbricazione di celle sono sostanze chimiche

---

<sup>49</sup> Il solare fotovoltaico è una tecnologia in grado di convertire direttamente l'energia solare in energia elettrica, attraverso le celle fotovoltaiche costituite da una piccola lastra di silicio, materiale semiconduttore che, per effetto del calore del sole, genera una tensione continua che fornisce energia elettrica.

<sup>50</sup> La tecnologia alla base del solare termico, invece, ci permette la conversione diretta dell'energia solare in energia termica per la produzione di acqua calda, questo avviene grazie ad un collettore solare, il cuore del solare termico. All'interno del collettore scorre un fluido in grado di catturare l'energia solare e convertirla in energia termica, i collettori sono uniti tra loro per ottenere grandi quantità di acqua calda con temperature comprese tra i 50°C ed i 160°C.

<sup>51</sup> Il mercato del solare in Europa sta rallentando nei paesi di punta, ad esempio la Germania e la Spagna, soprattutto a causa della riduzione del sostegno del governo. Per contro, alcuni mercati minori in Europa centrale e orientale sono in rapida crescita, per esempio Austria, Belgio, Ucraina, Bulgaria, Repubblica Ceca e Romania. Questi paesi offrono sempre più incentivi come *feed-in* fisso tariffe e agevolazioni fiscali.

caustiche come acido fluoridrico (HF) utilizzato per pulire i wafer di silicio<sup>52</sup>, e gas silano (SiH<sub>4</sub>), che è estremamente infiammabile ed esplosivo. Il pericolo maggiore per quanto riguarda le celle al tellururo di cadmio è la tossicità e cancerogenicità del cadmio<sup>53</sup>.

Altra criticità riguarda l'aspetto della movimentazione dei carichi durante i processi di produzione, soprattutto in riferimento a prodotti di grandi dimensioni. Attività di assemblaggio che richiedono movimenti ripetitivi degli arti superiori (braccia e mani) sono un fattore di rischio comune, mentre il trasporto di parti di impianti solari di piccole dimensioni dalla fabbrica al sito del cliente non è critica, anche se deve seguire precise norme in materia di SSL tipiche del settore trasporto merci.

Nella fase di installazione, manutenzione e smantellamento i rischi maggiori sono associati con i lavori effettuati in altezza e comprendono: problemi di accesso, cadute, scivolate, caduta di oggetti, tetti fragili o coperture danneggiate. Oltre al rischio di lesioni da scivolamenti e cadute, questi pericoli possono anche contribuire a disturbi muscolo-scheletrici (DMS) dovuti al peso dei materiali da spostare o all'assunzione di posizioni scomode per periodi più lunghi, il che significa che i lavoratori sono esposti a rischi ergonomici. Avverse condizioni atmosferiche quali temperature estreme presentano ulteriori rischi come stress da freddo o di calore. L'esposizione ai raggi solari può provocare scottature, disturbi oculari e alcuni tipi di tumori.

Gli impianti solari termici non presentano pericoli elettrici, ma potrebbero causare scottature o ustioni per fluidi caldi, mentre i sistemi fotovoltaici possono presentare rischi elettrici soprattutto se l'impianto elettrico è compromesso o le coperture di protezione sui componenti sono danneggiate. I requisiti per (de) l'installazione e la manutenzione dei sistemi solari residenziali o commerciali sono complesse e richiedono diversi tipi di conoscenza, il che implica che il subappalto deve coinvolgere i lavoratori con una combinazione di competenze tra i vari settori. La

---

<sup>52</sup> Attualmente, la maggior parte del silicio utilizzato come materiale di base per le cellule è prodotto in paesi come la Cina, dove gli standard di SSL variano

<sup>53</sup> A riguardo si veda un interessante studio: V.M. FTHENAKIS, *Overview of Potential Hazards*, in *Practical Handbook of Photovoltaics: Fundamentals and Applications*, T. Markvart, L. Castaner (ed.), Elsevier, Oxford, 2003.

mancanza di tali lavoratori qualificati, insieme alla forte attenzione su come ottenere sussidi, contribuisce al frequente impiego di lavoratori non qualificati.

Il monitoraggio del processo di installazione da parte di professionisti della SSL può essere necessaria per garantire installazioni sicure e garantire la sicurezza degli occupanti addetti alla manutenzione e al primo intervento di emergenza.

L'integrazione di piccoli sistemi solari domestici nella rete di alimentazione domestica e il funzionamento del sistema comportano rischi elettrici e rischi di incendio simili a quelle di installazione e manutenzione. Non vi è alcun pericolo per le sostanze pericolose, gas o sostanze chimiche durante il normale funzionamento dei moduli fotovoltaici. Si tratta di una fase che deve essere gestita da operai qualificati, tuttavia, i proprietari di immobili, inquilini, titolari di azienda o custodi possono anche tentare di fare questo lavoro senza avere le competenze necessarie, ponendosi in tal modo in pericolo. Oltre al lavoro di connessione, possono anche tentare loro stessi di effettuare altre attività, come la pulizia, il controllo delle superfici e il montaggio, ispezionare il controllo elettrico e l'inverter, ecc. I pannelli fotovoltaici dovrebbero durare circa 30 anni, dopo di che dovranno essere smantellati e smaltiti o riutilizzati. La fase dello smantellamento/riciclaggio comporta potenziali rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori. Come con la produzione, i lavoratori possono essere esposti a materiali semiconduttori o metalli pesanti dai pannelli solari durante lo smantellamento e riciclaggio. Allo stesso modo, si trovano a confrontarsi con rischi ergonomici durante la gestione di moduli pesanti o di movimentazione ripetitiva. La gestione dei rifiuti degli impianti fotovoltaici pone rischi simili per la gestione di altri tipi di *e-waste*<sup>54</sup>. Tutti questi rischi sono gestibili con le misure di prevenzione adeguate. Rischi aumentati certamente sorgono quando viene inviato *e-waste*

---

<sup>54</sup> I rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche o semplicemente rifiuti elettronici (talvolta citati anche semplicemente con l'acronimo RAEE, in lingua inglese: *Waste of electric and electronic equipment* (WEEE) o *e-waste*), sono rifiuti di tipo particolare che consistono in qualunque apparecchiatura elettrica o elettronica di cui il possessore intenda disfarsi in quanto guasta, inutilizzata, o obsoleta e dunque destinata all'abbandono. I principali problemi derivanti da questo tipo di rifiuti sono la presenza di sostanze considerate tossiche per l'ambiente e la non biodegradabilità di tali apparecchi. La crescente diffusione di apparecchi elettronici determina un sempre maggiore rischio di abbandono nell'ambiente o in discariche e termovalorizzatori (inceneritore) con conseguenze di inquinamento del suolo, dell'aria, dell'acqua con ripercussioni sulla salute umana. Questi prodotti vanno trattati correttamente e destinati al recupero differenziato dei materiali di cui sono composti, come il rame, ferro, acciaio, alluminio, vetro, argento, oro, piombo, mercurio, evitando così uno spreco di risorse che possono essere riutilizzate per costruire nuove apparecchiature oltre alla sostenibilità ambientale.

(illegalmente) in altri paesi in cui non possono essere fornite buone condizioni di SSL e quindi i lavoratori non sono sufficientemente protetti durante il trattamento dei rifiuti pericolosi.

L'EU-OSHA ha realizzato una *check-list* che consente di identificare potenziali pericoli e rischi per la SSL dei lavoratori impegnati nella posa di impianti fotovoltaici domestici, inoltre fornisce esempi di azioni a livello tecnico ed organizzativo per prevenire e ridurre i rischi. Argomenti della lista sono: installazione, manutenzione e rimozione; rischio elettrico; disturbi muscolo scheletrici; connessione alla rete elettrica; gestione dell'emergenza in caso di incendio (vedi Tab. 1).



**Tabella 2.1. Check-list settore fotovoltaico/solare termico**

QUESTIONS		Yes	No
<b>1. Manufacture</b>			
<b>Exposure to dangerous substances (see also references [2] [3])</b>			
1.1	Is worker exposure to chemicals and dust eliminated or, if not possible, reduced to the minimum, giving priority to measures at source according the hierarchy of control measures as indicated in the legislation on hazardous substances? (EU Directive 98/24/EC on the risks related to chemical agents at work ( <a href="http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:01998L0024-20070628:EN:NOT">http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:01998L0024-20070628:EN:NOT</a> ), and EU Directive 2004/37/EC on carcinogens or mutagens at work ( <a href="http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32004L0037R(01):EN:NOT">http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32004L0037R(01):EN:NOT</a> ); Please note that national legislation on dangerous substances may have stricter provisions and should be checked)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	Is mechanical ventilation provided throughout the fabrication area at a sufficient rate?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	When risk reduction measures at source are not sufficient, is personal protective equipment (PPE) provided, used, and maintained whenever necessary?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	Are workers properly trained to use the PPE provided?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5	Are flammable or toxic chemicals stored in appropriate containers and in a well-ventilated area, when not in use?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6	Are hazardous gas cylinders (e.g. silane) stored adequately, i.e. outside in an isolated secure area or in purged gas cabinets?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7	Are there procedures in place for the safe maintenance and cleaning of manufacturing installations where exposure to chemicals and dust could occur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.8	Is the quality of air in the workplace and of exhaust air monitored?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.9	Are Safety Data Sheets provided?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.10	Have the workers access to information on safe work procedures?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.11	Is an emergency plan available?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

QUESTIONS		Yes	No
<b>Manual handling issues</b>			
1.12	Is work arranged so that manual handling operations, such as lifting and carrying operations and repetitive manual handling of even lighter items are avoided and, where not possible, reduced to the minimum?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.13	Have workers been trained on safe manual handling techniques?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2. Installation, maintenance, decommissioning</b>			
<b>Work organisation, psychosocial risks</b>			
2.1	Is information on the solar system, the electrical installation and the building that is required to perform the work safely available to the workers?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2	Is training provided on safe working procedures?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3	Is there sufficient cooperation, communication and exchange of information among the different actors involved (for example building owner, site manager and the workers) in order to allow the safe performance of the work, especially if different companies and sub-contractors are involved?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4	Are workers involved in the workplace risk assessment?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5	Have workplace hazards linked to the organisation of the work and work-related stress been assessed as part of the workplace risk assessment?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6	Are there measures in place to avoid a high workload and tight deadlines?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7	Have the specific needs and risks of the different worker groups (migrant workers, young and older workers, female and male workers, etc.) been assessed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.8	Are there measures in place to ensure communication of information to (e.g. migrant) workers who may not have a good command of the working language in order to allow them to perform their work safely?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Working at height, slips and trips, falls (see also references [4] [5] [6] [7])</b>			
2.9	Can work at height in general, and in particular on slanting roofs be avoided?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.10	When work at height is necessary, are there mobile elevating work platforms (MEWPs) and scaffolding available if needed?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.11	When ladders are used to reach the place of work at height, has the appropriate ladder been chosen and is it used safely?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.12	When roof work is necessary, has the condition of the roof been assessed to ensure that the roof is dry and free from slipping and tripping hazards such as moss, snow, ice, vent pipes, equipment lying around, etc.?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.13	In the case of skylights or holes/cavities, are they safeguarded?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

QUESTIONS		Yes	No
<b>Electricity-related risks (PV), burns/scalds (see also references [4] [5] [6] [7])</b>			
2.14	Are only qualified persons allowed to work on electrical equipment?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.15	Is a safe distance kept for workers, tools and materials from high voltage power lines during maintenance/repair activities?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.16	Is the work area at the power inverter dry?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.17	Are workers aware that low voltages can cause surprise shocks and thereby falls?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.18	Are workers aware that small amounts of sunlight can produce a voltage potential in the PV system and shock or arc-flash hazards?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.19	In the case of STP, is the solar thermal collector cooled off?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.20	Are workers provided with suitable PPE when risk reduction measures at source are not sufficient?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Hazards of musculoskeletal disorders (MSDs) (see also references [4] [5] [6] [7])</b>			
2.21	Is work arranged so that manual handling operations, such as lifting and carrying are avoided and, where not possible, reduced to the minimum?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.22	In case lifting or carrying operations are necessary, including lifting tools, equipment and material from the ground to the roof and vice-versa, are mechanical aids provided?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.23	In case a crane is used, are workers operating the crane properly trained?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.24	Are measures in place to avoid or, when not possible, to reduce to a minimum the need for workers to perform repetitive movements or to work in sustained postures?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.25	Are measures in place to avoid or, when not possible, reduced to a minimum the need for workers to work frequently or in prolonged kneeling or squatting positions?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. Integration into infrastructure, operation</b>			
<b>Electricity-related risks (PV) (see also references [4] [5] [6] [7])</b>			
3.1	Are only qualified persons allowed to integrate the system to the mains?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2	Is the local electric power company contacted to turn the power off when connecting/separating the PV plant to/from the grid or working within a certain distance of high voltage power lines?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3	Are workers accompanied always by at least one colleague when working on electrical systems, thereby eliminating lone working?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4	Are workers aware of PV shingles bearing electric risks in case they are damaged e.g. during cleaning activities?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



QUESTIONS		Yes	No
<b>4. Disposal/recycling</b>			
<b>Exposure to dangerous substances and noise (see also references [2] [3] [8] [9])</b>			
4.1	Is workers' exposure to airborne dangerous substances such as Volatile Organic Compounds, micro-organisms and the generation of dust and aerosols avoided or, if not possible, are there measures in place to reduce workers' exposure to the minimum, giving priority to control measures at source according to the hierarchy of control measures indicated in the legislation on hazardous substances?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2	Are there adequate washing facilities available for all workers?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3	Is the exposure to noise eliminated or, if not possible, reduced to the minimum and kept within the limit of 85 dB(A) by implementing control measures at source according to the hierarchy of control measures?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4	When risk reduction measures at source are not sufficient, is appropriate PPE provided, properly maintained, and are workers trained in their correct use?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Manual handling issues</b>			
4.5	Is manual handling, in particular lifting or carrying heavy items or repetitive handling, even of lighter items, avoided or where not possible, reduced to a minimum?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.6	In the case of manual handling work, can the task be done without lifting the arms above the shoulder level?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.7	Are workers trained in safe handling techniques?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>5. Fire emergency (see also references [10] [11])</b>			
<b>Electricity-related risks (PV), burns/scalds</b>			
5.1	Are there measures in place to ensure that emergency services would be informed about the presence and type of solar power system (STP or PV or both)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2	Are emergency services aware of the safe distances to be kept to the (possibly) voltage carrying parts of the system, similarly to the safe distances they have to observe when intervening at electrical plants?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3	Are emergency services aware that electric arcs can be caused by high direct current voltages from PV systems (also building integrated systems)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4	In the case of STP, can the existence of hot solar heat modules be excluded?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Collapses and falls, falling pieces</b>			
5.5	Is information readily available for emergency services on the fire resistance and fire spread characteristics of the solar panels?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.6	Can building-integrated PV shingles bearing slipping risks be unequivocally identified?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fonte: EU-OSHA, 2013

Per quanto riguarda le misure di prevenzione individuate dall'EU-OSHA si veda la seguente tabella 2

**Tabella 2.2. Esempi di misure preventive infortuni settore fotovoltaico/solare termico**

<b>1. Manufacture</b>	
<b>Exposure to dangerous substances (see also reference [2] [3])</b>	
1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Try to eliminate the use of dangerous substances or to substitute these with substances less hazardous.</li> <li>▪ Implement working processes that eliminate or, if not possible, reduce the quantities of hazardous substances used in the process or generated through the process.</li> <li>▪ Use a closed manufacturing system when working with hazardous substances and gases, for example with silane, with processes likely to generate gas, dust or aerosols.</li> <li>▪ Apply local exhaust ventilation (LEV) at source to remove airborne dangerous substances, vapours, volatile organic compounds (VOCs), dusts or aerosols.</li> <li>▪ Provide controlled general ventilation to remove contaminated air.</li> <li>▪ Organise the work by adopting operating cycles so that the number of workers exposed and exposure times are reduced.</li> </ul>
1.2	Inspect and clean exhaust ventilation systems periodically to maintain maximum efficiency.
1.3	Ensure that the PPE meets EU standards, is CE marked and is maintained or replaced when necessary.
1.4	Train workers on the correct use of PPE, and ensure that respiratory protective equipment (RPE) is fitted to each worker's face taking account of differences, such as beards. Overall, a tight-fitting face piece must have good contact between the wearer's skin and the face seal of the mask.
1.5	Store flammable or toxic reagents and gases in suitable closed vessels, within fire-resistant cupboards, cabinets or bins containing spill trays.
1.6	Store hazardous gas cylinders outside in an isolated secure area or in purged gas cabinets.
1.7	Carry out a risk assessment before any maintenance, repair, or cleaning activities are undertaken in areas where dangerous substances are used.
1.8	Assess and monitor the air in the workplace and the exhaust air.
1.9	Provide safety data sheets (SDS) for all hazardous substances used.
1.10	Provide adequate training (initial, on-the-job, refresher) and supervision for workers on safe work procedures.
1.11	Develop an emergency plan in cooperation with OSH experts, inform workers about the plan, and coordinate it with the emergency services.
<b>Manual handling issues</b>	
1.12	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Try to re-organise the work process and organisation to minimise manual handling.</li> <li>▪ Provide mechanised/automated systems for tasks that require lifting heavy items (sorting, assembling). See Figures 1a and 1b.</li> </ul>

Figure 1a: Sheet/trolley table Figure 1b: Vacuum hoist

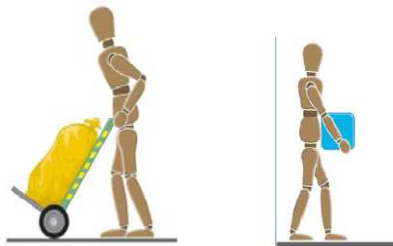


Source: HSE, 2012 (<http://www.hse.gov.uk/pubns/indg398.pdf>). Contains public sector information published by the Health and Safety Executive and licensed under the Open Government Licence v1.0.

- Use ergonomically designed conveyor systems to reduce the need for awkward postures like twisting, bending down, and reaching sideways.
- Alternate the nature of the working tasks as much as feasible.
- Organise regular breaks (for example: The University of New South Wales - Health and Safety (UNSW-OSH) recommends: a 1-2 minute break every ½ hour, and a 30 minute break when working longer than 4 hours, see: [http://www.ohs.unsw.edu.au/ohs\\_policies/guides/Guide%20to%20safe%20manual%20handling\(2\).pdf?bcsi\\_scan\\_ce299946edb5e163=0&bcsi\\_scan\\_filename=Guide%20to%20safe%20manual%20handling\(2\).pdf](http://www.ohs.unsw.edu.au/ohs_policies/guides/Guide%20to%20safe%20manual%20handling(2).pdf?bcsi_scan_ce299946edb5e163=0&bcsi_scan_filename=Guide%20to%20safe%20manual%20handling(2).pdf)).

1.13 Provide training for workers on how to carry out safe manual handling, including safe techniques for lifting, pushing and pulling. See Figures 2a and 2b.

Figure 2a: Sack truck Figure 2b. Keep the load close to the waist





Source: HSE, 2011 (<http://www.hse.gov.uk/pubns/indg143.pdf>). Contains public sector information published by the Health and Safety Executive and licensed under the Open Government Licence v1.0.



## 2. Installation, maintenance, decommissioning

### Work organisation, psychosocial risks


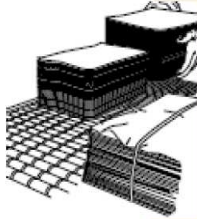
- |     |   |
|-----|---|
| 2.1 | Ask the building/installation owners to provide the necessary information for the workers operating on the solar system to enable them to perform their work safely.  |
| 2.2 | Make sure that workers have received proper training and record. In case of missing or unclear information on the system or working procedure, instruct workers to inform their line manager/employer before performing the work, so that these can contact the relevant persons and experts for assistance and provision of the missing information. |
| 2.3 | Ensure good communication and teamwork exists among building owner, all workers and site managers.  |
| 2.4 | Consult and involve workers in the workplace risk assessment as well as in the choice of prevention measures.   |



2.5	<p>Assess workplace hazards linked to the organisation of the work and work-related psychosocial hazards as part of the workplace risk assessment, i.e. include aspects related to workload, deadlines, support from supervisors and colleagues, autonomy, monotony, work-life balance, etc. using a measure such as the NIOSH Generic Job Stress Questionnaire (<a href="http://www.cdc.gov/niosh/topics/workorg/tools/niosh-job-stress-questionnaire.html">http://www.cdc.gov/niosh/topics/workorg/tools/niosh-job-stress-questionnaire.html</a>) or the HSE management standards indicator tool (<a href="http://www.hse.gov.uk/stress/standards/pdfs/indicatortool.pdf">http://www.hse.gov.uk/stress/standards/pdfs/indicatortool.pdf</a>).</p>
2.6	<p>Assess workers' workload and the feasibility of the deadlines to be met, and check that the work can be done without generating overtime. In case of too high workloads and too tight deadlines, try to re-plan and re-organise the work in consultation with workers so that workloads and deadlines are acceptable.</p>
2.7	<p>Make sure to take into account the characteristics of all workers' group and adapt working conditions to their specific needs, taking into account gender, age, (migrant) worker's needs for information in their native language, etc.</p>
2.8	<p>Supply all safety information in the different languages of the workers on site as necessary.</p>
<p><b>Working at height, slips and trips, falls (see also references [4] [5] [6] [7])</b></p>	
2.9	<p>Try to plan and organise the work so that work at height can be avoided. When work at height cannot be avoided, ensure that a system is in place to prevent or arrest falls. See Figure 4.</p> <p>Figure 4</p>  <p>Source: HSE, no date (<a href="http://www.hse.gov.uk/falls/campaign/personalequipment.pdf">http://www.hse.gov.uk/falls/campaign/personalequipment.pdf</a>). Contains public sector information published by the Health and Safety Executive and licensed under the Open Government Licence v1.0.</p>
2.10	<p>Provide appropriate mobile elevating work platform (MEWPs) and prevent them from becoming unstable or overturning. See Figure 5.</p> <p>Figure 5: A mobile elevating platform being used to replace a roof sheet</p>  <p>Source: HSE, 2011 (<a href="http://www.hse.gov.uk/pubns/indg284.pdf">http://www.hse.gov.uk/pubns/indg284.pdf</a>). Contains public sector information published by the Health and Safety Executive and licensed under the Open Government Licence v1.0.</p>
2.11	<p>In order to choose the adequate ladder, assess the height from the ground on which the work will be done; the surface on which the equipment will rest as well as on which the workers will work; the condition of the ground on which the equipment will rest; the weather conditions and how the working tools would be taken to the height. (<a href="http://www.hse.gov.uk/falls/roof.htm">http://www.hse.gov.uk/falls/roof.htm</a>). See Figure 6.</p>

	<p>Figure 7: Lever hoist</p>  <p>For example, provide a pulley or similar system for hoisting items onto/off upper surfaces (See Figure 7), or deploy forklifts or cranes with an experienced operator if needed.</p> <p>Source: HSE, 2009 (<a href="http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg221.pdf">http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg221.pdf</a>, p. 50)_Contains public sector information published by the Health and Safety Executive and licensed under the Open Government Licence v1.0.</p>
2.23	Assure that the crane operator is competent and undertake a risk assessment of the operation at the site.
2.24	<p>Try to re-organise the work, for example by enabling workers to alternate tasks as often as possible to avoid the same movements/work in the same posture over long periods.</p> <p>Implement regular breaks (for example: The Deakin University – Occupational Health and Safety recommends a 10 minute break every hour when working in a constrained posture, see <a href="http://www.deakin.edu.au/hr/assets/resources/ohs/preventing-manual-handling-injuries.pdf">http://www.deakin.edu.au/hr/assets/resources/ohs/preventing-manual-handling-injuries.pdf</a>).</p>
2.25	<p>Try to re-organise the work so as to avoid or reduce the amount of time spent in kneeling or squatting work positions. See Figure 8.</p> <p>Figure 8: Kneeling mat</p>  <p>Use appropriate knee protection while kneeling on hard floor surfaces.</p> <p>Source: HSE, 2008 (<a href="http://www.hse.gov.uk/research/rpdf/rr647.pdf">http://www.hse.gov.uk/research/rpdf/rr647.pdf</a>, p. 4)_Contains public sector information published by the Health and Safety Executive and licensed under the Open Government Licence v1.0.</p>
<p><b>3. Integration into infrastructure, operation</b></p>	
<p><b>Electricity-related risks (PV) (see also references [4] [5] [6] [7])</b></p>	
3.1	Ensure that only workers who are specifically trained on electrical risks, the characteristics of solar energy systems and on how to perform this work actually conduct the work.
3.2	<p>Evaluate the hazards of the connection to the power supply system and have the contact details of the power company at hand until the work is completely finished.</p> <p>Contact the power company to turn off the power, if required.</p>
3.3	Ensure that workers do not work alone but at least in pairs. In general, ensure that the number of workers doing a certain task is enough to perform this task safely.
3.4	Instruct workers to avoid broken shingles and to take the necessary measures to dispose of them safely.



4. Disposal/recycling	
<b>Exposure to dangerous substances [9] and noise (see also references [2] [3] [8])</b>	
4.1	<p>While it may not be possible to eliminate the hazards linked to the dangerous substances contained in the waste, the most efficient prevention measure is to reduce the generation of dust and volatile organic compounds (VOCs). Control measures to avoid the presence of such airborne substances include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ replacement of manual handling of waste with automated processes, for example replacing manual with mechanical pre-sorting;</li> <li>▪ local exhaust ventilation at source, for example inserted in the sorting band;</li> <li>▪ installation of sorting cabins with proper ventilation;</li> <li>▪ provide adequate mechanical ventilation throughout the working area at a sufficient rate</li> <li>▪ closed vehicles equipped with air filters;</li> <li>▪ reduce the number of workers in areas where they can be exposed to dangerous substances, dust and aerosols and reduce the amount of time they spend in such areas</li> <li>▪ hygiene plans, regular cleaning and decontamination measures also contribute to a considerable reduction in the exposure of workers.</li> </ul>
4.2	Provide appropriate lavatories, washing equipment, and eating areas separated from the working areas for all workers.
4.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Replace the noise-generating equipment with more silent tools.</li> <li>▪ Put technical measures in place to noise-isolate devices through encapsulation etc. or use noise-dampening materials to reduce noise.</li> <li>▪ Reduce the number of workers in areas where they can be exposed to noise and reduce the amount of time spent in these areas.</li> </ul>
4.4	Provide PPE to protect workers from released chemicals, aerosols and dust (respiratory protection), flying debris (safety helmet) and noise (ear protection).
<b>Manual handling issues</b>	
4.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Try to organise the work so as to minimise the need for manual handling, such as lifting and carrying operations, in particular of heavy items, or repetitive handling of even lighter items.</li> <li>▪ When lifting operations are necessary, use vacuum lifting devices, and powered trucks, conveyors, roller balls, etc. for carrying operations. See Figures 9a and 9b.</li> </ul> <p>Figure 9a: Conveyor and vacuum hoist    Figure 9b: Gravity rollers</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>Source: HSE, 2012 (<a href="http://www.hse.gov.uk/pubns/indg398.pdf">http://www.hse.gov.uk/pubns/indg398.pdf</a>). Contains public sector information published by the Health and Safety Executive and licensed under the Open Government Licence v1.0.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Avoid repetitive, in particular high frequency manual lifting and carrying by providing lifting and handling aids and/or by task automation.</li> </ul>

<b>5. Fire emergency (see also references [10] [11])</b>	
<b>Electricity-related risks (PV), burns/scalds</b>	
5.1	Ensure that detailed information on the solar power system, including the type of system used (PV or STP) and its location, is readily available in order to enable the preparation of an action plan.
5.2	The emergency intervention team should be informed about the distinct features of solar systems, as well as about safety distances when extinguishing a fire, especially if voltages are unknown. The team should include a person skilled in dealing with electrical hazards.
5.3	Make sure that the emergency intervention team is informed about the risks of flashovers and their control (e.g. safety distances) as far as possible.
5.4	In case of hot solar modules, use the safety relief valve to reduce pressure and to avoid the emission of overheated steam.
<b>Collapses and falls, falling pieces</b>	
5.5	Make sure to provide detailed information on local solar systems, including their resistance and fire properties to the emergency services in advance.
5.6	Do not step on solar modules and assume all surfaces to be potentially slippery.

Fonte: EU-OSHA, 2013

## Energia eolica



La produzione di energia eolica ha conosciuto un aumento considerevole durante gli ultimi dieci anni e dovrebbe continuare ad aumentare<sup>55</sup>. I tipi di lavoro interessati comprendono sviluppo di progetti, fabbricazione dei componenti delle turbine, costruzione,

installazione, messa in funzione e manutenzione delle turbine eoliche.

I tipi di pericoli e rischi nella fabbricazione delle apparecchiature sono simili a quelli dell'industria dell'automobile e delle installazioni aerospaziali, mentre quelli relativi all'installazione e alla manutenzione sono simili a quelli delle costruzioni.

I lavoratori possono essere sottoposti a rischi chimici da esposizione a resine, stireni<sup>56</sup> e solventi, gas pericolosi, vapori e polveri, e a rischi fisici legati alla movimentazione di pezzi, nonché ai rischi legati alla movimentazione manuale durante la fabbricazione e la manutenzione delle pale. Esiste un rischio di esposizione a polveri e fumi da vetroresina, indurenti, spray e fibra di carbonio. I problemi di salute connessi più comuni comprendono dermatiti, vertigini, sonnolenza, lesioni al fegato e ai reni, vesciche, ustioni da sostanze chimiche e problemi riproduttivi. I rischi fisici durante la manutenzione comprendono: caduta dall'alto, disordini muscolo-scheletrici da movimentazione manuale, e posizioni scomode mentre si lavora in spazi confinati, sforzi fisici durante l'ascensione ai piloni, elettrocuzione, lesioni da lavoro con attrezzature rotanti e da caduta di oggetti.

---

<sup>55</sup> Per ulteriore approfondimento si veda: M.I. BLANCO, G. RODRIGUES, *Direct employment in the wind energy sector: An EU study*, Energy Policy, 2009, vol. 37, 2847-2857 oppure H. SEIFERT et al, *Risk Analysis of Ice Throw from Wind Turbines*, Paper presented at BOREAS 6 Conference, Pyhä, Finland, 9-11 April 2003.

<sup>56</sup> Lo stirene è stato riconosciuto ufficialmente come cancerogeno dal XII rapporto sui cancerogeni, pubblicato il 10 giugno 2011 dal Dipartimento Statunitense di salute, Programma Tossicologico Nazionale (<http://ntp.niehs.nih.gov/?objectid=03C9AF75-E1BF-FF40-DBA9EC0928DF8B15>).

L'esposizione a concentrazioni superiori (200-400 ppm) causa irritazione transitoria delle mucose congiuntivali e nasali e frequentemente cefalea, vertigini, sonnolenza, turbe della memoria, diminuzione dei riflessi; a 500 ppm è costante l'irritazione congiuntivale delle prime vie aeree ed è frequente la tosse. Lo stirene può determinare alterazioni a carico del sangue caratterizzate da riduzione dei globuli bianchi con linfocitosi relativa, alterazioni della funzionalità epatica e talvolta sono state evidenziate in alcuni soggetti esposti a turbe digestive, nausea, vomito, perdita di appetito e stanchezza.

Le stime numeriche relative a incidenti, lesioni e malattie sono incerte a causa della mancanza di dati disponibili e della diversità delle tecniche produttive utilizzate dai vari produttori di turbine eoliche. Inoltre, i lavoratori possono essere esposti a pericoli di incendio a causa di apparecchiature elettriche, materiali combustibili utilizzati nella costruzione della turbina, o lubrificanti connessi a questa operazione.

## Energia idrica



L'energia idrica<sup>57</sup> produce elettricità senza l'utilizzo di combustibili fossili e, di conseguenza, non produce emissioni come le centrali elettriche a carbone, gasolio o gas. I pericoli e i rischi associati con la costruzione, la messa in funzione e la manutenzione

dei grandi impianti sono quelli collegati all'industria delle costruzioni e alla trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. I rischi comprendono lesioni da attrezzature meccaniche e da utilizzo di materiali, rischi elettrici legati alla messa in tensione non prevista di linee elettriche sotterranee o aeree durante la fase di installazione o di costruzione in cabine elettriche sotto tensione, esposizione a sostanze chimiche come i policlorobifenili<sup>58</sup>. I lavoratori devono essere provvisti di dispositivi di protezione come cinture e imbracature di sicurezza, maschere respiratorie, dispositivi di protezione elettrica. Devono essere previste procedure in caso di emergenza. Incidenti gravi succedono spesso durante la costruzione di dighe di grandi dimensioni. Tali installazioni possono anche avere delle conseguenze sociali serie se necessitano lo spostamento di comunità locali o indigene.

---

<sup>57</sup> L'energia idrica produce attualmente oltre il 17 % dell'elettricità mondiale ed è, di fatto, di gran lunga la principale fonte rinnovabile di energia per la produzione di elettricità. La proporzione di piccoli impianti di produzione idroelettrica è simile a quella delle altre fonti di energia rinnovabile. Il 53 % di tali impianti si trova nei paesi in via di sviluppo.

<sup>58</sup> Gli effetti più comunemente osservati sulla salute umana sono le eruzioni cutanee. Studi su lavoratori esposti hanno mostrato alterazioni nell'analisi di sangue e urine correlabili a danni a carico del fegato. Pochi sono gli studi che associano l'esposizione ai policlorobifenili (PCB) al cancro al fegato ed alle vie biliari; secondo l'Agenzia statunitense sulla protezione ambientale (EPA) i PCB sono composti probabilmente cancerogeni per gli esseri umani e solo nel febbraio 2013 l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro IARC ha stabilito una correlazione certa tra esposizione ai PCB e cancro.



## Biomasse



Si possono definire "biomasse" quei prodotti di origine forestale o agricola (incluso i loro residui ed escludendo i rifiuti urbani o zootecnici), provenienti cioè da colture, energetiche o tradizionali

I rischi nel settore delle biomasse sono maggiormente associati con la produzione di materie prime e sono

simili a quelli dell'agricoltura e dell'industria forestale. Nella produzione delle materie prime tradizionali come la canna da zucchero o la soia, ci può essere il rischio di esposizione a pesticidi. Il raccolto manuale della canna da zucchero necessita uno sforzo fisico notevole e si svolge in ambienti caldi e umidi. In casi estremi, può esistere un pericolo di morte per esaurimento dovuto al calore. Durante il processo di riscaldamento delle materie prime, ci può essere esposizione a sostanze cancerogene, gas, monossido di carbonio, ossidi di zolfo, piombo, componenti organici volatili, tracce di mercurio, metalli pesanti e diossine. La quantità di inquinamento emessa per unità di energia generata varia molto a seconda della tecnologia adoperata. Durante lo stoccaggio, la biomassa secca presenta un rischio di incendio, inoltre, alcuni materiali utilizzati come biomassa non si mantengono facilmente; esiste anche un rischio di esplosione quando particelle sottili sono disperse nell'aria. La biomassa può anche provocare l'inquinamento dell'aria circostante o produrre spore ed emanazioni liquide che possono avere effetti negativi sulla salute. Di conseguenza, vanno adottate misure adeguate per la manipolazione e lo stoccaggio. I problemi di sicurezza risultanti dalle fasi successive dell'elaborazione sono generalmente molto simili a quelli dei processi equivalenti relativi ai combustibili fossili. Ad esempio, i requisiti relativi al funzionamento sicuro delle turbine e gas, come pure quelli relativi alla manipolazione e al trasporto di liquidi infiammabili sono ben conosciuti.

## Energia geotermica



La geotermia è lo sfruttamento dell'energia generata per mezzo di fonti geologiche di calore e viene considerata una delle fonti alternative e rinnovabili più interessanti.

I rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori sono molteplici. In primo luogo i rischi derivanti da emissioni di sostanze quali zolfo, silice, arsenico, antimonio e mercurio.

Quest'ultimo, prevalentemente nella forma di mercurio metallico in fase di vapore, per la sua estrema volatilità è in grado di permanere per lungo tempo in atmosfera e disperdersi su una vasta area, interessando anche zone distanti dalla fonte di emissione. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) stabilisce il limite di esposizione per l'essere umano in  $1000 \text{ ng/m}^3$ , valore calcolato come media delle esposizioni medie giornaliere nell'arco di un anno<sup>59</sup>. I livelli di concentrazione naturale del mercurio in atmosfera sono calcolati in  $2\text{-}4 \text{ ng/m}^3$  per le zone rurali e  $10 \text{ ng/m}^3$  per le aree urbane. Esposizioni prolungate a concentrazioni superiori al valore guida stabilito dall'OMS hanno invece importanti conseguenze per la salute umana, determinando in particolare per l'uomo, patologie a carico del sistema nervoso centrale con lo sviluppo di tremori e gravi disturbi mentali.

Ad essi bisogna aggiungere oltre al rischio elettrico, alle cadute, al rumore e vibrazioni anche i rischi quelli derivanti dalle attività di scavo e dal contatto con fluidi ad elevata temperatura.

---

<sup>59</sup> Si veda a riguardo: [http://www.unionegeotermica.it/pdf/Libro\\_Geotermia\\_bassa.pdf](http://www.unionegeotermica.it/pdf/Libro_Geotermia_bassa.pdf)

## ✚ Gestione dei rifiuti e riciclaggio



La raccolta dei rifiuti provenienti da nuovi materiali o prodotti, dai nanomateriali a nuovi tipi di prodotti chimici o a rifiuti elettronici sempre più abbondanti, unita a cambiamenti nel ciclo di trattamento, possono esporre il lavoratore a rischi emergenti. Nella raccolta e nello smaltimento dei rifiuti solidi urbani dal momento del

carico sul camion attrezzato, alla selezione dei rifiuti da destinare al riciclo, fino allo smaltimento degli stessi, sono presenti rischi per la sicurezza e per la salute dei lavoratori causati da agenti fisici, chimici e biologici.

Le situazioni di rischio individuate possono essere associate alla particolarità del materiale in lavorazione e trattamento ma anche a scelte organizzative non fondate su una progettazione, gestionale, tecnica e tecnologica, dell'impianto in funzione della sicurezza. Esse sono generalmente comuni a tutte le fasi lavorative per l'assenza di compartimentazione in un ciclo di lavorazione complesso e la copresenza in un unico ambiente di lavoro di macchine, mezzi e sistemi di movimentazione e trasporto, per l'impiego contemporaneo di numerose attrezzature e per la manipolazione e lavorazione di sostanze pericolose.

Nel passato, lo smaltimento dei rifiuti urbani era caratterizzato dalla raccolta manuale porta a porta con contenitori aperti, il trasporto avveniva tramite camion non attrezzati e lo smaltimento in discarica a cielo aperto. Le principali patologie che colpivano i lavoratori erano muscolo scheletriche ed infettive e tra quest'ultime soprattutto quelle respiratorie<sup>60</sup> e in minor misura quelle gastroenteriche.

Attualmente i rischi infortunistici del settore gestione/riciclaggio sono dovuti essenzialmente all'interazione uomomacchina/impianto/attrezzatura e legati alla presenza di mulini, trituratorie, nastri trasportatori, aspiratori, torni, attrezzature

---

<sup>60</sup> Si veda: POULSEN OM, BREUM NO, EBBEHØJ N, HANSEN AM, IVENS UI, VAN LELIEVELD D, MALMROS P, MATTHIASSEN L, NIELSEN BH, NIELSEN EM, et al. Collection of domestic waste. Review of occupational health problems and their possible causes. *Sci Total Environ* 1995; 170: 1-19.



automatiche e non anche portatili, funzionanti sia durante la normale attività sia nello svolgimento di interventi manutentivi ordinari e straordinari.

Fondamentale risulta il lay-out degli impianti e delle postazioni di lavoro ed il mantenimento degli spazi di movimento per gli operatori; infatti, spazi di lavoro ristretti o ingombri o scarsamente puliti e mantenuti possono causare urti con oggetti o, peggio, con organi in moto degli impianti e delle macchine che possono essere non adeguatamente protetti.

La presenza contemporanea di pedoni e di veicoli degli utenti, ma anche dei mezzi che effettuano il recupero dei cassoni pieni nell'area destinata al conferimento dei rifiuti può generare pericoli per interferenza.

Le criticità possono essere amplificate da scarsa pulizia e insufficiente manutenzione di superfici e vie di transito (pavimenti, piazzale, percorsi, scale e passerelle). Incendi ed esplosioni possono verificarsi per la presenza di idrocarburi e di altri prodotti chimici nei rifiuti conferiti.

Nella moderna procedura di smaltimento dei rifiuti, il rischio biologico persiste ma in misura ridotta a causa dell'utilizzo di cicli chiusi e/o auto-matizzati che vengono applicati dove possibile. Ridotto è anche il rischio movimentazione manuale dei carichi per l'impiego sempre più diffuso di ausili meccanici.

Per quanto concerne il rischio chimico, è noto che i materiali presenti nei rifiuti possono liberare metano (50-60%), biossido di carbonio (40%) ed altri composti organici volatili e che essi contengono anche metalli pesanti, polveri di quarzo, diossine, furani ed agenti cancerogeni. Infine, rischi lavorativi non trascurabili degli operatori del settore sono quelli derivanti dalle condizioni climatiche avverse capaci di influire negativamente sia sulla salute che sulla sicurezza.

Si tratta di un settore che presenta numerose criticità dovute a vari motivi. Il riciclaggio viene soprattutto effettuato da lavoratori informali. Si stimano tra i 15 e i 25 milioni i raccoglitori di rifiuti nel mondo. In Cina, il primo produttore di rifiuti nel mondo, si stimano in 10 milioni i lavoratori del settore. I raccoglitori di rifiuti sono perlopiù persone vulnerabili e povere, spesso donne e bambini, e sono costantemente esposti a sostanze pericolose, frantumi di vetro, agenti patogeni, e non godono generalmente di riconoscimento sociale o economico. La situazione è

particolarmente preoccupante per quanto riguarda i nuovi flussi di rifiuti complessi e pericolosi come i rifiuti elettronici.

Numerose sono le misure di prevenzione che possono essere applicate nelle singole fasi. Riguardo allo stoccaggio dei prodotti si sottolinea che le sostanze ed i prodotti pericolosi (es. agenti chimici e/o cancerogeni) e gli agenti biologici convogliati in discarica “devono essere contenuti e conservati in contenitori/involucri e con modalità tali da garantire, nel tempo, la sicurezza degli addetti, evitandone la fuoriuscita, l’esposizione ed il contatto da parte dei lavoratori”. In relazione al rischio rumore il datore di lavoro deve attuare misure tecniche, organizzative ed individuali per abbattere o contenere la diffusione del rumore negli ambienti di lavoro e/o limitare al massimo l’esposizione dei lavoratori a tale rischio: - insonorizzazione degli ambienti con lavorazioni rumorose; - isolamento delle macchine rumorose dalle strutture (pareti - solai) con sistemi ammortizzanti; - separazione delle lavorazioni che producono rumore con strutture fisse (locali) o con barriere mobili (schermature), costituite da materiali fono isolanti o fono assorbenti; - isolamento degli operatori in ambienti (cabine - locali) insonorizzati. Per il rischio biologico sono molto importanti i dispositivi di protezione personale, le misure di igiene dell’ambiente, le procedure di comportamento (precauzioni standard), l’uso di indumenti protettivi (guanti, indumenti da lavoro, protezioni facciali, calzature, ecc.) e l’igiene personale degli addetti”. In particolare i lavoratori “devono essere informati e formati sui rischi e sulle misure di prevenzione e vanno indirizzati, con una forte opera promozionale alla profilassi vaccinale”<sup>61</sup>.

Per un riepilogo dei possibili rischi per la SSL in alcuni dei principali settori dell’economia verde si veda la Tabella 2.3.

---

<sup>61</sup> Per ulteriori approfondimenti si veda un interessante monografia realizzata dall’INAIL sulla questione dei *Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE)* scaricabile al link [http://www.inail.it/internet\\_web/wcm/idc/groups/internet/documents/document/ucm\\_portstg\\_093163.pdf](http://www.inail.it/internet_web/wcm/idc/groups/internet/documents/document/ucm_portstg_093163.pdf)

**Tabella 2.3. Lavori verdi e rischi occupazionali**

Settori	Rischi occupazionali
<b>Eolico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cadute dall'alto</li> <li>- condizioni microclimatiche sfavorevoli</li> <li>- disturbi muscolo scheletrici</li> <li>- elettrocuzione</li> <li>- esposizione a resine, stirene, solventi, polveri, ecc</li> <li>- incendi</li> </ul>
<b>Fotovoltaico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cadute dall'alto</li> <li>- elettrocuzione</li> <li>- disturbi muscolo-scheletrici</li> <li>- esposizione ad agenti chimici: silicio cristallino (x-Si), silicio amorfo (<math>\alpha</math>-Si) tellururo di cadmio (CdT) e seleniuro di indio rame (CIS), arseniuro di gallio (GaAs), ecc;</li> <li>- ustioni, incendi, esplosioni</li> </ul>
<b>Solare termico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cadute dall'alto</li> <li>- ustioni</li> <li>- elettrocuzione</li> <li>- microclima sfavorevole</li> </ul>
<b>Bioenergia/Biomasse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- incendi ed esplosioni</li> <li>- esposizione ad agenti biologici</li> <li>- esposizione ad agenti cancerogeni, gas e metalli pesanti</li> <li>- asfissia</li> <li>- esposizione a polveri e composti organici volatili (COV)</li> </ul>
<b>Geotermico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cadute dall'alto</li> <li>- emissioni di sostanze quali zolfo, silice,</li> </ul>

	<p>arsenico, antimonio e mercurio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elettrocuzione</li> <li>- rischi derivanti da attività di scavo e trivellazione (es. rumore, vibrazioni)</li> <li>- ustioni</li> </ul>
<b>Idroelettrico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cadute dall'alto</li> <li>- elettrocuzione</li> <li>- esposizione a sostanze chimiche (es. policlorobifenili)</li> <li>- rischi idrogeologici</li> </ul>
<b>Gestione e riciclaggio rifiuti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- movimentazione manuale dei carichi, rumore e vibrazioni</li> <li>- incendi ed esplosioni</li> <li>- interazioni con macchine e attrezzature</li> <li>- esposizione ad agenti biologici (virus, batteri, funghi, ecc)</li> <li>- esposizione a particolato aerodisperso (polveri e fibre)</li> <li>- esposizione a sostanze tossico-nocive</li> </ul>

### 2.3. Rischi per la sicurezza e la salute sul lavoro nel “rendere verdi” i settori tradizionali

#### Miniere e industrie estrattive



L'industria estrattiva nelle miniere o nelle cave a cielo aperto è uno dei settori più pericolosi per la salute e sicurezza dei lavoratori. I minatori sono esposti a numerosi rischi che possono causare lesioni, malattie professionali o morte. Alcuni dei rischi associati con le miniere e le attività

estrattive comprendono: rischi di incendio e di esplosione, elettrocuzione, esposizione a polveri di silicio, mercurio, ed altre sostanze chimiche come pure a temperature elevate. La silicosi è fra le malattie professionali più gravi. Si tratta di una lesione incurabile dei polmoni causata dall'inalazione di polveri contenenti silice cristallina libera. La silicosi è causa di una progressiva disabilità fisica permanente ed è tuttora una delle malattie professionali più gravi nel mondo.

Gli impianti e i processi lavorativi, le operazioni, le tecnologie e le attrezzature andrebbero concepiti in un modo più efficiente durante gli studi di fattibilità preliminari ad ogni progetto estrattivo. Occorrerebbe includere nel progetto misure di sicurezza e di salute sul lavoro e anche valutare l'impatto ambientale del progetto per poterne limitare le conseguenze. Un tale modo di fare permetterebbe di aumentare notevolmente la protezione della sicurezza e della salute dei lavoratori, e di ridurre le emissioni di gas ad effetto serra e l'inquinamento. Ragione per cui l'eccellenza in materia di salute, sicurezza e ambiente deve diventare uno dei parametri chiave a partire dai quali è possibile valutare la gestione aziendale delle imprese estrattive.

In diverse regione povere del mondo, uomini, donne e bambini lavorano in miniere d'oro artigianali e utilizzano il mercurio per separare l'oro dalle scorie. Questo metodo, quello più semplice e meno costoso, è anche estremamente pericoloso.

## Agricoltura sostenibile



L'agricoltura sostenibile promuove la riduzione dell'utilizzo di sostanze chimiche come pesticidi, fertilizzanti e altri agenti, e la loro sostituzione o eliminazione, nonché la messa in opera di misure di protezione dei suoli come la non lavorazione, la concimazione

organica e l'irrigazione a risparmio d'acqua.

L'agricoltura organica elimina la maggior parte dei prodotti chimici, fornendo una risposta all'uso eccessivo di tali sostanze con le conseguenze per la salute degli agricoltori e dei consumatori, e per l'ambiente. Tuttavia, l'agricoltura organica necessita di manodopera più numerosa ed è spesso meno produttiva dell'agricoltura commerciale. Per tale ragione, i due tipi di agricoltura coesistono e nuove tecnologie vengono introdotte nell'agricoltura commerciale per ridurre l'utilizzo dei prodotti chimici, ad esempio l'utilizzo di organismi geneticamente modificati (OGM) resistenti agli insetti.

Anche se è dimostrata la riduzione dell'esposizione degli agricoltori ai prodotti chimici quando viene utilizzata la biotecnologia agricola, sono finora poche le ricerche sulle conseguenze per la salute e la sicurezza dei lavoratori coinvolti nella produzione, la manipolazione, la trasformazione e lo stoccaggio degli OGM. La maggior parte dei quadri direttivi e delle ricerche sugli OGM sono relativi ai rischi per la sicurezza alimentare e la protezione ambientale.

La coltivazione e l'utilizzo di OGM come materia prima per produrre alimentazione, fibre, medicinali, nonché le future applicazioni della biotecnologia e dell'ingegneria genetica presentano dei rischi occupazionali simili a quelli dell'agricoltura. Tuttavia, i livelli di esposizione risultano diversi a secondo delle tecniche di produzione, delle competenze dei lavoratori e delle conoscenze necessarie durante il processo. I rischi legati ai nuovi prodotti agricoli e animali risultanti dall'ingegneria genetica si manifesteranno accanto ai rischi tradizionali dell'agricoltura.

I lavoratori nel settore agricolo possono essere esposti ad agenti biologici, se durante la propria attività lavorativa entrano in contatto con:

- materiali naturali o organici come terra, argilla, derivati da piante (fieno, paglia, cotone, ecc.);
- sostanze di origine animale (lana, pelo, ecc.);
- generi alimentari;
- polveri organiche (per esempio, farina, polveri prodotte da carta, polveri di origine animale);
- rifiuti, acque di scarico;
- sangue e altri fluidi corporei.

Gli agenti biologici possono provocare tre tipi di malattie:

- infezioni provocate da parassiti, virus o batteri;
- allergie scatenate dall'esposizione a muffe, polveri di natura organica come polveri di farina, polveri di origine animale, enzimi e acari
- avvelenamento o effetti tossicogenici.

Alcuni agenti biologici potrebbero essere cancerogeni o provocare danni al feto. I microrganismi possono entrare nel corpo umano tramite le membrane delle mucose o microfessurazioni della pelle. Possono essere inalati o ingeriti, causando infezioni delle alte vie respiratorie o dell'apparato digerente. L'esposizione può anche essere accidentale, per morsi di animali o punture d'aghi.

La normativa europea stabilisce una gerarchia di misure da adottare ai fini della prevenzione o della riduzione dell'esposizione dei lavoratori a sostanze pericolose:

- Ridurre al minimo la concentrazione, il periodo di tempo, la frequenza di esposizione nonché il numero di lavoratori esposti;
- modificare alcuni processi di lavorazione. Le procedure che producono polveri, aerosol o vapori devono essere evitate;
- una adeguata organizzazione complessiva, procedure di lavoro igieniche e l'uso di segnaletica di avvertimento sono gli elementi chiave di condizioni di lavoro sicure e sane;
- introdurre istruzioni per lo smaltimento dei rifiuti in condizioni di sicurezza, per le procedure di emergenza e per le misure di primo soccorso;

- evitare o ridurre al minimo l'uso di apparecchiature o utensili che possono provocare ferite da taglio, abrasioni o punture, e adottare pratiche di lavoro sicure e utilizzare, se del caso, dispositivi di protezione individuale (DPI).



## Costruzione e ristrutturazione



Gli edifici sostenibili non sono facilmente definibili, spesso sono conosciuti come edifici verdi o eco-case. E' generalmente accettato che gli edifici verdi sono strutture progettate, costruite, ristrutturate e gestite in

accordo con linee guida per l'alta efficienza energetica e che avranno un impatto positivo sull'ambiente, sull'economia e sul sociale per tutto il loro ciclo di vita.

I lavori nelle costruzioni verdi presentano molti rischi occupazionali simili a quelli delle costruzioni tradizionali, come il lavoro su impalcature e sulle superfici in costruzione, il lavoro in altezza, l'utilizzo di attrezzature manuali ed elettriche, i rischi elettrici, gli spazi confinati, lo stoccaggio e la manipolazione di sostanze chimiche. L'insorgere di nuove situazioni (come l'installazione in altezza di impianti per l'energia rinnovabile, l'integrazione a reti energetiche intelligenti [*smart grids*]), insieme all'utilizzo di nuovi materiali di costruzione (come mattoni, materiali coibenti e vernici contenenti nanomateriali), può anche essere fonte di rischi emergenti.

Poiché gli edifici verdi sono spesso ben chiusi e isolati al fine di risparmiare energia, la ventilazione può essere ridotta durante i lavori di finitura interna. Questo può aumentare l'esposizione ai composti organici volatili, per esempio, vernici o adesivi e alla polvere, compresa la silice cristallina. Il ri-isolamento degli edifici esistenti può comportare l'esposizione a materiali isolanti tradizionali, come fibre artificiali minerali (lana di vetro, lana di roccia). Tagliare o segare questi materiali rilascia fibre. L'esposizione a queste fibre può portare a dermatiti, irritazioni agli occhi e malattie delle vie respiratorie come la bronchite o asma. La tendenza generale ad utilizzare nella bioedilizia materiali rinnovabili, riciclati quali bambù, paglia, lana di pecora, lino, sughero potrebbero comportare rischi elevati di esposizione ad allergeni a base di proteine, e micro-organismi come batteri, muffe e funghi o endotossine.

In particolare l'uso del legno - che era comune in passato - è spesso reintrodotta o aumentata. L'esposizione a polveri di legno può essere considerato come un 'vecchio'

rischio per la SSL con conseguenze negative molteplici riguardanti pelle, occhi e irritazione delle vie aeree, così come bronchite, asma e il cancro nasale.

Il bisogno di imprese qualificate e competenti che, tramite il miglioramento delle competenze in materia di sicurezza e salute sul lavoro, eseguono i progetti di edilizia verde rappresenta una preziosa opportunità di progresso delle condizioni di lavoro nel settore. L'esperienza dimostra che senza questi presupposti, non è possibile costruire edifici verdi, né diventa possibile realizzare, anche solo in parte, il potenziale tecnologico ed economico di tali progetti.

Al momento, i programmi di certificazione dell'edilizia verde non prendono in considerazione la salute e la sicurezza dei lavoratori per valutare se un edificio è «verde» o meno. È chiaro che i lavoratori dell'edilizia verde non lavorano necessariamente in condizioni più sicure di quelli dell'edilizia tradizionale. Diventa quindi fondamentale prendere in considerazione i rischi tradizionali e identificare possibili rischi nuovi dei progetti edili verdi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, e prendere disposizioni per eliminare o almeno ridurre tali rischi.

#### **2.4. Possibili scenari relativi ai rischi nuovi ed emergenti correlati alle nuove tecnologie verdi**

Il progetto “*Foresight on new and emerging risks associated with new technologies by 2020*”<sup>62</sup> realizzato per l'Agenzia Europea per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro (EU-OSHA) da un consorzio dell'Health and Safety Laboratory (HSL) del Regno Unito, SAMI Consulting e Technopolis Group, ha individuato alcuni possibili scenari che potrebbero essere utilizzati per valutare il potenziale impatto futuro che una serie di importanti nuove tecnologie possa avere sulla sicurezza e salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro verdi.

Gli scenari sviluppati nel corso di questo progetto non sono pronostici o previsioni, ma descrivono i possibili «mondi» futuri di posti di lavoro verdi. Essi costituiscono

---

<sup>62</sup> Lo scopo perseguito consiste nell'informare decisori politici dell'UE, governi degli Stati membri, sindacati e datori di lavoro, affinché tali soggetti possano adottare decisioni atte a plasmare il futuro della SSL nei lavori verdi orientandosi verso la realizzazione di luoghi di lavoro più sani e sicuri. Il progetto è stato condotto in tre fasi. Nella prima fase sono stati individuati i fattori di cambiamento. Nella seconda fase sono state individuate le nuove tecnologie che creeranno posti di lavoro verdi entro il 2020 e che potrebbero portare nuovi rischi sul posto di lavoro. Nell'ultima fase sulla base dei fattori di cambiamento e delle nuove tecnologie sono stati sviluppati tre scenari dal minimo al massimo sviluppo economico e dal minimo al massimo sviluppo dei valori verdi di tutela ambiente

uno strumento per esplorare il futuro e le incertezze critiche, consentendo in tal modo la previsione delle potenziali sfide future e sostenere lo sviluppo di strategie più efficaci per affrontarle. Di seguito la descrizione dei singoli scenari:

➤ **Scenario «win-win»** (*crescita economica elevata ed elevati valori ecologici*)

Un'economia in espansione offre fondi per investimenti in materia di SSL, ma il ritmo sostenuto dell'innovazione e la rapida diffusione di nuove tecnologie e nuovi prodotti, nonché la creazione di nuovi posti di lavoro che richiedono nuove competenze indicano che una popolazione più ampia può trovarsi ad affrontare nuovi rischi in tempi più brevi. È importante dunque che le valutazioni sulla SSL avvengano nelle prime fasi del ciclo di sviluppo di una tecnologia o di un prodotto, in modo tale che l'andamento dello sviluppo non tralasci la questione della SSL.

Nel settore eolico off-shore si ipotizza un incremento considerevole dei rischi sul lavoro. Con una quantità di grandi turbine sempre più al largo, sempre più lontano da un'area di emergenza, le questioni relative all'accesso costituiscono la preoccupazione principale nell'ambito della SSL. I luoghi di lavoro sono sempre più dislocati, con margini di profitto più bassi per pagare la sicurezza rispetto alle industrie del petrolio e del gas.

Nell'edilizia verde, la costruzione automatizzata fuori cantiere di edifici modulari ha migliorato la sicurezza in loco, dove si svolge un numero minore di attività. Tuttavia, dal momento che la costruzione si sposta nelle fabbriche, emergono nuovi rischi, poiché i lavoratori sono esposti a sostanze nuove sempre più utilizzate nei materiali da costruzione (per esempio, materiali a cambiamento di fase, prodotti chimici per accumulo termico, rivestimenti superficiali nuovi, nano materiali). Le combinazioni di nuove fonti energetiche negli edifici (fotovoltaico, geotermico e biomassa) determinano nuovi pericoli e incidenti imprevisti, specialmente per l'intervento di molti nuovi soggetti nel lavoro. Con un livello elevato di nuove costruzioni si crea una grande quantità di vecchi materiali da costruzione ottenuti dalla demolizione da sottoporre a trattamento, esponendo i lavoratori a determinati pericoli. Il recupero di edifici esistenti implica sempre di più il lavoro sui tetti per installare pannelli solari e piccole turbine eoliche, con il rischio di crolli o esposizione a piombo e amianto per manomissione delle strutture preesistenti (vedi Tab. 2.4).

**Tabella 2.4. Rischi emergenti per la SSL nello scenario win-win**

Settore	Rischi emergenti
Tutti	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Nuove competenze che con il rapido ritmo delle innovazioni non sempre sono disponibili</li> </ul>
Energia eolica	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Localizzazione degli impianti in ambiti remoti ed ostili rende pericolose le attività di manutenzione</li> <li>•Migliorano i dispositivi per il monitoraggio e controllo degli impianti riducendo la manutenzione straordinaria</li> <li>•Utilizzo di nuovi materiali (compositi e nano materiali) con rischi per la SSL durante la produzione, manutenzione, dismissione e riciclo</li> </ul>
Edilizia verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Utilizzo di nuovi materiali con esposizione a carico dei lavoratori a sostanze pericolose specie nelle fasi di produzione</li> <li>•Collegamenti elettrici degli impianti nuovi con quelli già presenti in edifici vecchi</li> <li>•Demolizioni di edifici vecchi contenenti prodotti pericolosi (amianto, piombo)</li> <li>•Recupero di vecchi edifici con installazione di pannelli fotovoltaici (con lavori in quota, allacciamenti elettrici, pericolo di incendio)</li> </ul>
Bioenergia	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Prodotti di scarto possono essere tossici (ad esempio cenere di legno alcalina e contenente metalli pesanti)</li> <li>•Stoccaggio e trattamento di biomasse con aumento del pericolo di incendi/esplosioni, rischi fisici chimici e biologici</li> <li>•Biocarburanti come possibili fonti di rischi biologici</li> </ul>
Rifiuti	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Nuove sostanze (compositi e nano materiali) nei rifiuti e possibili rischi per la SSL</li> </ul>
Trasporto	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Utilizzo di batterie e di veicoli elettrici con rischi per la sicurezza in fase di manutenzione</li> <li>•Rischio incendio/esplosione in fase di carica dei veicoli elettrici</li> </ul>
Produzione Stoccaggio energia / batterie	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Installazione e revisione di pannelli fotovoltaici con rischio per la SSL dei lavoratori durante la fase di montaggio, manutenzione e dismissione (caduta dall'alto), pericolo di incendio ed esplosione, pericolo di elettrocuzione</li> </ul>

➤ **Bonus world** (*crescita economica elevata e valori ecologici deboli*)

In un'economia ricca sono disponibili capitali per investire nella SSL e creare processi infrastrutturali e aziendali sicuri, ma la SSL assume un'importanza relativamente trascurabile per molti governi. I datori di lavoro considerano la SSL un elemento importante in termini di impatto sui profitti.

Nuovi posti di lavoro e nuovi prodotti generano nuovi pericoli e il rapido sviluppo di nuove tecnologie indica che un'ampia fascia di popolazione è esposta ad essi per brevi periodi. Una SSL regolamentata risulta più efficace di una SSL costruita attraverso percorsi formativi. Analogamente allo scenario «win-win» si verifica una carenza di personale qualificato dovuta al ritmo serrato dell'innovazione. Questo porta a una polarizzazione della forza lavoro con riferimento alle competenze, con lavoratori meno qualificati più facilmente impiegati in lavori caratterizzati da condizioni misere e pericolose (vedi Tab.2.5).

**Tabella 2.5. Rischi emergenti per la SSL nello scenario Bonus world**

<b>Settore</b>	<b>Rischi emergenti</b>
Tutti	•Carenza di personale qualificato a causa del ritmo elevato della innovazione tecnologica
Energia eolica	•Affidamento a terzi delle attività di manutenzione •Utilizzo di nuovi materiali (compositi e nano materiali) con rischi per la SSL durante la produzione, manutenzione, dismissione e riciclo •Impianti di produzione standardizzati con riduzione della complessità e semplificazione della manutenzione
Edilizia verde	•Stessi rischi come scenario 1 (WIN – WIN)
Bioenergia	•Stessi rischi come scenario 1 (WIN – WIN)
Rifiuti	•Causa dell'innovazione tecnologica nuovi materiali sono creati ma subito dismessi senza conoscere implicazioni per la SSL dei lavoratori
Trasporto	•Stessi rischi come scenario 1 (WIN – WIN)
Stoccaggio energia / batterie	•Nuovi tipi d batterie porta ad ignorare le modalità di costruzione ed i materiali usati con conseguenti rischi per la SSL

➤ **Deep green** (*bassa crescita economica e valori ecologici forti*)

La modesta crescita economica ha indotto i datori di lavoro a operare alcuni tagli disincentivando gli investimenti per un'infrastruttura più salubre e sicura. Una tendenza a fare impresa decentrata, più locale e contenuta (in particolare microimpresa e lavoro autonomo) rende più difficile raggiungere i luoghi di lavoro per divulgare le corrette prassi sulla SSL e controllare le condizioni al riguardo. Ponendo l'accento sul minor consumo di energia e beni fisici, la maggior parte dei nuovi lavori risiede nel settore dei servizi. Molte nuove piccole aziende, spesso con scarse competenze, sorgono per soddisfare tali esigenze. Un approccio basato sul concetto del «crea, fai e ripara» induce al restauro piuttosto che alla sostituzione, per cui sorgono rischi legati all'impiego di mezzi obsoleti.

Ci sono più lavori difficili, lavori manuali «sporchi» (riparazioni, manutenzioni, smistamento rifiuti ecc.) rispetto agli altri scenari con più innovazione e automazione. Tuttavia l'uscita relativamente lenta di alcune nuove tecnologie e prodotti permette un tempo più lungo per assimilare nuovi rischi e pericoli. Sono presenti numerosi nuovi processi e imprese verdi, tutti bisognosi di nuove procedure e formazioni in tema di SSL (vedi Tab.2.6).

**Tabella 2.6. Rischi emergenti per la SSL nello scenario Deep green**

<b>Settore</b>	<b>Rischi emergenti</b>
Energia eolica	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mantenimento dei vecchio parco eolico con interventi di manutenzione continua su impianti vecchi</li> <li>•Rischi fisici per gli operatori durante la manutenzione</li> </ul>
Edilizia verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Numero basso di nuove costruzioni</li> <li>•Adeguamenti di vecchi edifici con esposizione a rischi fisici e chimici</li> </ul>
Bioenergia	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Elevato impiego di impianti a biomasse con rischio di Incendio esplosione ed esposizione a sostanze chimiche</li> <li>•Esposizione a rischio biologico</li> </ul>
Rifiuti	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Diffuso uso di biomassa comporta esposizione a polvere, allergeni ed altre sostanze</li> </ul>
Trasporto	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Stessi rischi come scenario 1 (WIN – WIN)</li> </ul>

Se è giusto dire che molti dei rischi evidenziati negli scenari non costituiscano una novità, in molti casi sono le nuove, diverse impostazioni e condizioni in cui si annidano i rischi, così come le nuove combinazioni di «vecchi» rischi e i diversi gruppi di lavoratori, forse senza l'adeguata formazione in SSL, a creare nuove sfide a tal riguardo. Determinate contromisure sono quindi necessarie per sensibilizzare e formare lavoratori e impiegati nei luoghi di lavoro verdi verso queste sfide nuove ed emergenti. In ogni caso, a prescindere dal fatto che si tratti di rischi nuovi o «vecchi», la valutazione dei rischi sul luogo di lavoro resta fondamentale per elaborare un'adeguata prevenzione, con misure che tengano conto della specificità del lavoro verde considerato e dei lavoratori interessati. Infine tutti e tre gli scenari mettono in luce la necessità di una valutazione sistematica e preventiva nell'ambito della SSL di qualsiasi nuova tecnologia, qualsiasi nuovo prodotto e processo in fase di sviluppo e per tutto il suo ciclo di vita.

Integrare la prevenzione nella progettazione è più efficiente, oltre che più economico, rispetto all'adeguamento alla SSL e bisogna cominciare adesso per futuri posti di lavoro verdi in sicurezza. Rendere più verde l'economia, dunque, significa apportare una trasformazione essenziale in termini di processi aziendali e insieme di competenze. Sono infatti numerose le tecnologie e le procedure lavorative in cui l'«antica» conoscenza della SSL non è sempre direttamente trasferibile e dove è richiesta una conoscenza specifica ma non è stata ancora approntata. Sussistono per giunta numerosi «vecchi» rischi, riscontrabili in diverse situazioni e combinazioni che richiedono ugualmente nuove competenze specifiche. L'installazione di elementi fotovoltaici sui tetti, ad esempio, coniuga tradizionali rischi costruttivi a rischi elettrici: gli operai, pertanto, necessitano di una formazione particolare per svolgere questo compito. Tuttavia le opportunità lavorative connesse alla rapida assunzione di un'economia verde possono attrarre nuovi soggetti che potrebbero fuoriuscire dai loro originari ambiti di competenza ignari di sfide e rischi nuovi.

## **2.5. La tutela dei lavoratori “verdi” nella normativa comunitaria e nazionale**

Non esiste una normativa specifica di tutela dei lavoratori “verdi” né a livello comunitario né tantomeno a livello nazionale. Per tale categoria di lavoratori si

applicano le disposizioni contenute nella vigente normativa europea ed italiana in materia di salute e sicurezza sul lavoro.

A livello comunitario, la Direttiva quadro europea 89/391 CEE sulla sicurezza e la salute dei lavoratori e le seguenti “Direttive figlie” 89/654 CEE (luoghi di lavoro), 89/655 CEE (attrezzature di lavoro), 89/656 CEE (attrezzature di protezione individuale), 90/269 CEE (movimentazione manuale di carichi) e 90/270 CEE (attrezzature munite di videoterminale) hanno rappresentato una tappa fondamentale nel miglioramento della salute e della sicurezza sul lavoro. In seguito sono state emanate Direttive specifiche per ogni singolo rischio<sup>63</sup> presente sul luogo di lavoro.

Per quanto riguarda il rischio biologico<sup>64</sup> nel corso degli anni sono state emanate diverse Direttive: Direttiva 90/679/CEE “Protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti biologici”<sup>65</sup>, 95/30/CE, 97/59/CE, 97/65/CE inerenti l’adeguamento al progresso tecnico ed elenco degli agenti biologici, 2000/54/CE relativa alla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da un'esposizione ad agenti biologici durante il lavoro

Nel caso del rischio chimico, l’Unione europea ha istituito il REACH<sup>66</sup>, ovvero un sistema integrato di registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche (Registration, evaluation, authorization, restriction of chemicals reach). Il sistema REACH obbliga le imprese che fabbricano e importano sostanze chimiche a valutare i rischi derivanti dal loro uso ed a prendere le misure necessarie per gestire qualsiasi rischio venga individuato. Il REACH modifica o sostituisce oltre 40 direttive e regolamenti<sup>67</sup>. Sono escluse dalla competenza REACH: le sostanze

---

<sup>63</sup> si intende per "rischio" la probabilità che i pericoli oggettivamente legati alla presenza di tutto ciò che ci circonda, possano arrecare danno.

<sup>64</sup> si riferisce a sostanze di origine biologica potenzialmente dannose per la salute di un qualsiasi essere vivente. Sono compresi tra i fattori di rischio microrganismi, virus e tossine.

<sup>65</sup> «agente biologico»: qualsiasi microrganismo, anche se geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano che potrebbe provocare infezioni, allergie o tossicità

<sup>66</sup> Regolamento n.1907/2006 (CE) del Parlamento europeo e del Consiglio del 18/12/2006

<sup>67</sup> direttiva 1999/45 CE (relativa alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi); il regolamento(CEE) n.793/93 del Consiglio (relativo alla valutazione e al controllo dei rischi presentati dalle sostanze esistenti), il regolamento(CEE) n.1488/94 della Commissione (che stabilisce i principi per la valutazione dei rischi per l'uomo e per l'ambiente delle sostanze esistenti, a norma del regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio); la direttiva 76/769CEE del Consiglio (relative alle restrizioni in materia di immissione sul mercato e di uso di talune sostanze e preparati pericolosi (76/769/CEE); la direttiva 91/155CEE, (definisce e fissa,le modalità del sistema di informazione specifica concernente i preparati pericolosi); la direttiva 93/67CEE (stabilisce i principi per la valutazione dei rischi per l'uomo e per l'ambiente delle sostanze notificate ai sensi della direttiva



radioattive (per le quali si applica la direttiva 96/29), le sostanze assoggettate a contatto doganale che sono in deposito temporaneo ecc., il trasporto di sostanze pericolose, i rifiuti, sostanze e miscele destinate all'utilizzatore finale e regolate da altra normativa europea. Il REACH e' completato dal regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) che ha introdotto un nuovo sistema di classificazione, etichettatura ed imballaggio delle sostanze e delle miscele. Sono introdotti i "consigli di prudenza" che descrivono le più comuni procedure di sicurezza da adottare per minimizzare i rischi associati all'impiego della sostanza. riportate sull'etichettatura e sulle schede di sicurezza dei prodotti. Nel caso del rischio fisico<sup>68</sup> si ricordano le seguenti direttive: Direttiva 2013/35/UE (campi elettromagnetici), Direttiva 2003/10/CE (rumore), Direttiva 2002/44/CE (vibrazioni). In Italia la salute e la sicurezza sul lavoro sono regolamentate dal Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008, anche noto come Testo unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro e dalle relative disposizioni correttive, ovvero dal Decreto legislativo 3 agosto 2009 n. 106 e da successivi ulteriori decreti.

Tale decreto contiene precise disposizioni per ogni singola tipologia di rischio presente sul luogo di lavoro: a) Titolo VI (art. 167-171) - Movimentazione manuale dei carichi (Disposizioni generali, sanzioni); b) Titolo VII (art. 172-179) - Attrezzature munite di videoterminali (Disposizioni generali, obblighi del datore di lavoro, dei dirigenti e dei preposti, sanzioni); c) Titolo VIII (art. 180-220) Agenti fisici (Disposizioni generali, protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro, protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a vibrazioni, protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a campi elettromagnetici, protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a radiazioni ottiche, sanzioni); d) Titolo IX (art. 221-265) - Sostanze pericolose (protezione da agenti chimici, protezione da agenti cancerogeni e mutageni, protezione dai rischi connessi all'esposizione all'amianto, sanzioni); e) Titolo X (art. 266-286) - Esposizione ad agenti biologici (obblighi del datore di lavoro, sorveglianza sanitaria,

---

67/548/CEE del Consiglio); la direttiva 93/105/CEE (contenente le informazioni necessarie alla redazione dei fascicoli tecnici); la direttiva 2000/21/CEE (concernente l'elenco degli atti legislativi)  
<sup>68</sup> deriva dall'esposizione ad agenti fisici, legata all'ambiente di lavoro ed all'utilizzo delle attrezzature di laboratorio.

sanzioni); f) Titolo XI (art. 287-297) - Protezione da atmosfere esplosive (disposizioni generali, obblighi del datore di lavoro, sanzioni).

Tuttavia, le norme di buone prassi o norme tecniche possono facilitare l'applicazione dell'attuale corpus normativo anche a nuovi scenari di rischi occupazionali che i lavori verdi offrono.

In primo luogo riferimento alla tutela delle condizioni lavorative dei lavoratori impiegati nel settore "verde" sono contenute nel CCNL settore elettrico 2010-2012, rinnovato in data 25 luglio 2013. L'art. 10 del suddetto contratto afferma: "le parti, nella consapevolezza della rilevanza che nel settore elettrico assumono le tematiche della sicurezza e dell'ambiente e tenuto conto del patrimonio di esperienze ed attività consolidate negli anni, confermano come valori condivisi ed obiettivi comuni la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, il rispetto dell'ambiente e lo sviluppo sostenibile delle attività produttive. Ritengono inoltre che, ai fini della gestione preventiva e sistemica dei fattori di rischio, del costante miglioramento dei livelli di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro e dello sviluppo di una coerente strategia ambientale, è necessario, nell'ambito dei rispettivi ruoli e responsabilità, valorizzare il dialogo, il confronto e la partecipazione così da promuovere percorsi condivisi e applicazioni attente e consapevoli delle norme contrattuali e di legge". Inoltre, in coerenza con quanto sopra, le parti convengono di costituire un organismo bilaterale di settore "salute, sicurezza e ambiente", cui sono affidati i seguenti compiti ed attribuzioni: approfondimento della normativa nazionale e comunitaria in materia e sue evoluzioni; monitoraggio della normativa contrattuale e delle condizioni di sicurezza del settore; supporto al processo di ampliamento del ruolo dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza alle problematiche ambientali (RLSA) mediante predisposizione di linee guida e criteri di orientamento per attività formative; coordinamento degli orientamenti formativi in tema di sicurezza, ambiente e territorio; verifica delle problematiche ambientali sul territorio; promozione di iniziative per la crescita, nei luoghi di lavoro, della cultura della sostenibilità ambientale e della tutela della salute e sicurezza; - produzione di avvisi comuni/protocolli da presentare eventualmente alle istituzioni/INAIL per sostenere specifiche iniziative in materia di salute e sicurezza. nelle aziende che occupano complessivamente più di 500 dipendenti, potrà essere costituita, su richiesta di una

delle parti una commissione bilaterale sulla formazione, formata da non più di 6 componenti rispettivamente in rappresentanza congiunta delle organizzazioni sindacali stipulanti il presente contratto ed in rappresentanza della direzione aziendale con il compito anche di esaminare le esigenze formative aziendali, con individuazione delle aree tematiche e delle relative modalità di fruizione, con riferimento alle evoluzioni tecnologiche ed organizzative, alle normative sulla sicurezza, all'apprendimento di nuove procedure e metodologie di lavoro al fine di rispondere in modo adeguato ed efficace alle esigenze di mercato e di qualità. Un riferimento importante anche alla tutela delle singole tipologie contrattuali: i lavoratori con contratto a tempo determinato usufruiranno di interventi informativi/formativi sia riguardo alla sicurezza sia con riferimento al processo lavorativo, adeguati all'esperienza lavorativa ed alla tipologia dell'attività. Le imprese utilizzatrici sono tenute nei confronti dei lavoratori con contratto di somministrazione ad assicurare tutte le misure, le informazioni e gli interventi di formazione relativi alla sicurezza e prevenzione previste dal D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche, in particolare per quanto concerne i rischi specifici connessi all'attività lavorativa nella quale saranno impiegati. nel caso di telelavoro domiciliare il dipendente dovrà consentire gli accessi di organi istituzionali esterni finalizzati a visite ispettive, nonché, con congruo preavviso, di rappresentanti dell'azienda per motivi tecnici e di sicurezza.

Alcuni riferimenti alla salute e sicurezza sono contenuti negli atti normativi relativi alle energie rinnovabili. L'allegato V della Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE alla lettera d) afferma: gli installatori dovrebbero dimostrare di possedere le seguenti competenze fondamentali: capacità di lavorare in condizioni di sicurezza utilizzando gli strumenti e le attrezzature richieste e applicando i codici e le norme di sicurezza, e di individuare i rischi connessi all'impianto idraulico, all'elettricità e altri rischi associati agli impianti solari.

Secondo il Parere del Comitato economico e sociale sul tema "La necessità di una ricerca finalizzata a un approvvigionamento energetico sicuro e sostenibile" (2002/C

241/03), le tematiche di un futuro programma europeo di ricerca energetica devono focalizzarsi sui rischi/sicurezza delle singole fonti energetiche rinnovabili.

Per la sicurezza nel settore fotovoltaico la guida CEI 82-25;V1 “Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione” prevede la conformità dei moduli fotovoltaici ad una serie di norme: CEI EN 61215 per moduli al Silicio cristallino; CEI EN 61646 per moduli a film sottile; CEI EN 62108 per moduli a concentrazione solare, CEI EN 61730-1 (CEI 82-27): Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) – Parte 1: Prescrizioni per la costruzione; CEI EN 61730-2 (CEI 82-28): Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) – Parte 2: Prescrizioni per le prove. Inoltre, l’azienda produttrice dei moduli FV deve possedere le certificazioni ISO 9001:2008 (Sistema di gestione della qualità), OHSAS 18001<sup>69</sup> (Sistema di gestione della salute e sicurezza del lavoro) e ISO 14000 (Sistema di gestione ambientale).

OHSAS 18001 può essere adottato da qualsiasi Organizzazione operante in tutti i tipi di settori e attività e ha lo scopo di rendere sistematici per un’azienda, il controllo, la conoscenza e la consapevolezza di tutti i possibili rischi insiti nelle situazioni di operatività normale e straordinaria. La certificazione OHSAS 18001 si incentra sulla gestione della salute e della sicurezza sul lavoro e richiede alle Organizzazioni un miglioramento continuo, fornendo così a tutti gli interlocutori la garanzia di conformità alle politiche di sicurezza specificate.

---

<sup>69</sup> La certificazione OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series) definisce i requisiti di un Sistema di Gestione della Sicurezza e della Salute dei Lavoratori (SSL), secondo quanto previsto dalle normative vigenti e in base ai pericoli ed ai rischi potenzialmente presenti sul posto di lavoro.

Lo standard OHSAS 18001, frutto del lavoro congiunto di Enti di Normazione Nazionali, Enti di Certificazione e consulenti esperti in materia, è stato sviluppato per rispondere ad una precisa domanda del mercato che chiedeva con insistenza uno standard univoco per i Sistemi di Gestione della SSL.

## CAPITOLO 3

### INDAGINE SULLA PERCEZIONE DEGLI *STAKEHOLDERS* SULLE POSSIBILI IMPLICAZIONI DELLE TECNOLOGIE VERDI PER LA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO

#### 3.1. Introduzione

La maggior parte della forza lavoro mondiale è impiegata in condizioni “vulnerabili”, senza adeguate misure di tutela per la salute e protezione sociale. Nel 2011, circa 2.3 milioni di persone sono morte a causa di infortuni e malattie correlate al lavoro (ILO, 2011).

Proteggere la salute della forza lavoro tramite l’accesso ad un lavoro decente, ai servizi per la salute e alle forme di tutela sociale, contribuisce sia allo sviluppo sostenibile sia ad una maggiore produttività del singolo lavoratore (WHO Resolution 60.26, *Workers' health: global plan of action*, In: Sixtieth World Health Assembly, Geneva 13-23 May 2007).

Attenzione particolare è posta, a livello internazionale, alla tutela dei lavoratori impiegati nel settore green, in cui secondo previsioni statistiche nei prossimi decenni ci sarà un aumento considerevole di posti di lavoro.

La transizione verso un mercato del lavoro più verde, tuttavia, pone nuove sfide per la salute e sicurezza nei luoghi di lavoro dato che nonostante il lavoro verde deve preservare la qualità ambientale e/o produrre beni e servizi verdi, non esiste nessuna certezza che tali lavori siano sicuri per i lavoratori. La letteratura scientifica è concorde nel ritenere che oltre ai rischi/pericoli comunemente conosciuti sul luogo di lavoro (es. chimico, fisico, biologico, ecc), i lavoratori impiegati nelle industrie verdi potrebbero essere esposti a rischi/pericoli emergenti a causa dell’introduzione di nuove tecnologie, di nuove sostanze e processi lavorativi, di cambiamenti nella forza lavoro, ecc.

L’individuazione e la definizione di queste nuove figure professionali oppure dei lavori classici aggiornati in chiave ecologica, implica competenze diverse e maggiormente definite, che sono strettamente collegate alla struttura e alle diverse fasi di sviluppo delle singole filiere produttive; ciò comporta nuove sfide per i lavoratori e i datori di lavoro che richiedono interventi politici, tecnici, normativi per

garantire la salute e sicurezza sul lavoro. Nel momento in cui tali figure professionali vengono definite, è necessario che venga effettuata una valutazione qualitativa che riguardi tutti quegli aspetti, organizzativi, retributivi, di crescita professionale, ed in modo particolare di salute e sicurezza sul lavoro.

In tale ottica, l'INAIL, in qualità di Centro di Collaborazione dell'OMS, si pone lo scopo di contribuire al raggiungimento dell'obiettivo posto dall'OMS, nell'ultimo Global Plan of Action, in merito alla tutela dei lavoratori impiegati nel settore "verde", a testimonianza della crescente importanza di tale tematica in ottica di salute e sicurezza sul lavoro. Nell'ambito delle proprie attività istituzionali, l'INAIL - Settore Ricerca ha avviato una Linea di Ricerca avente l'obiettivo principale di costruire un quadro conoscitivo approfondito ed esaustivo dei rischi lavoro-correlati riferibili ai "lavori verdi" e di promuovere la definizione e l'adozione di strumenti idonei per la loro prevenzione e/o riduzione.

Il primo passo della ricerca INAIL è rappresentato da una indagine, condotta dal sottoscritto nell'ambito della propria attività di internship che svolge presso il Dipartimento di Medicina del Lavoro dell'INAIL, avente l'obiettivo di raccogliere, attraverso alcuni testimoni privilegiati (*stakeholders*) coinvolti a vario titolo nel settore della salute e sicurezza sul lavoro, delle parti sociali, delle istituzioni, delle aziende coinvolte nel settore "verde", la loro percezione delle possibili implicazioni dei "lavori verdi" sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, in modo particolare nel settore delle energie rinnovabili.

### **3.2. Materiali e metodi**

L'indagine si è svolta tramite questionario on line inserito all'interno della pagina web INAIL "Attività di Ricerca" (<http://www.ispesl.it/greenjobs/>).

La realizzazione del questionario è stata preceduta da un'analisi critica dei vari questionari realizzati a livello internazionale ed europeo da cui trarre spunto anche in vista delle carenze che essi presentano in ottica di salute e sicurezza sul lavoro.

Il questionario si divide in quattro parti: una prima parte riguarda le caratteristiche socio demografiche del campione, una seconda di introduzione alla tematica della *green economy*, una terza incentrata sull'aspetto della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, un'ultima parte inerente le *policies* finalizzate alla tutela delle condizioni di

salute e sicurezza dei lavoratori impiegati nell'industria verde. Si tratta di un questionario breve (15 domande) e di semplice compilazione.

Per le risposte ad alcune domande è stata utilizzata la scala Likert a 5 passi. Tale tecnica consiste principalmente nel mettere a punto un certo numero di affermazioni (tecnicamente definite item) che esprimono un atteggiamento positivo e negativo rispetto ad uno specifico oggetto.

E' stato individuato un campione di 61 *stakeholders* appartenenti alle seguenti categorie: istituzioni (11), sindacati (11), associazioni datoriali e professionali (13), imprese (11), ricerca e promozione (15). La scelta del campione a cui somministrare il questionario è avvenuta secondo criteri specifici agli scopi della ricerca, in modo da essere il più possibile rappresentativo delle singole categorie coinvolte direttamente o indirettamente nella tematica oggetto dello studio.

**Consultazione degli stakeholders  
sulla percezione delle implicazioni dei "lavori verdi"  
sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro**

**Premessa**

Secondo stime recenti, negli ultimi anni, si assiste ad un aumento dei cosiddetti "lavori verdi" o "green jobs" definiti come "quelle occupazioni nei settori dell'agricoltura, del manifatturiero, nell'ambito della ricerca e sviluppo, dell'amministrazione e dei servizi che contribuiscono in maniera incisiva a preservare o restaurare la qualità ambientale" (UNEP, 2010).

La strategia UE 2020 per "la crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva", considera, infatti, la trasformazione "verde" dei modi di produrre, consumare e smaltire come una soluzione fondamentale per superare la crisi economica ed ecologica che stiamo attraversando.

Rinnovabili, edilizia, trasporti, agricoltura, turismo, comunicazione, finanza, gestione dei rifiuti. L'elenco è ampio, e dimostra che la green economy interessa ogni comparto produttivo, con rilevanti ripercussioni sul mercato del lavoro.

L'individuazione e la definizione di queste nuove figure professionali oppure dei lavori classici aggiornati in chiave ecologica, può richiedere competenze diverse e maggiormente definite, che sono strettamente collegate alla struttura e alle diverse fasi di sviluppo delle singole filiere produttive.

Nel momento in cui tali figure professionali vengono definite, è necessario che venga effettuata una valutazione qualitativa che riguardi tutti quegli aspetti, organizzativi, retributivi, di crescita professionale, nonché di salute e sicurezza sul lavoro, un aspetto emergente ancora poco esplorato.

L'INAIL, in qualità di Centro di Collaborazione dell'OMS, si pone lo scopo di contribuire al raggiungimento dell'obiettivo posto dall'Organizzazione Mondiale, nell'ultimo Global Plan of Action, in merito alla tutela dei lavoratori impiegati nel settore "verde", a testimonianza della crescente importanza di tale tematica in ottica di salute e sicurezza sul lavoro.

A tal fine è stato realizzato un questionario avente l'obiettivo di raccogliere attraverso alcuni testimoni privilegiati coinvolti a vario titolo nel settore della salute e sicurezza su lavoro, delle parti sociali, delle istituzioni, delle aziende coinvolte nel settore "verde", ecc, la loro percezione delle possibili implicazioni dei lavori "verdi" sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, in modo particolare nel settore delle energie rinnovabili. In questa prima fase i testimoni privilegiati sono stati scelti secondo criteri specifici agli scopi della ricerca ed hanno ricevuto un codice di invito per partecipare al questionario.

Per una comprensione di alcuni termini utilizzati all'interno del questionario su cui esistono differenti definizioni, si è deciso di rendere disponibile, in questa pagina e all'interno del questionario stesso, un glossario contenente una breve descrizione delle principali voci utilizzate.

Per i dati raccolti è garantita la riservatezza secondo quanto previsto dal "Codice di deontologia e di buona condotta per il trattamento di dati personali per scopi statistici e scientifici" (Provvedimento del Garante n. 2 del 16 giugno 2004, Gazzetta Ufficiale 14 agosto 2004, n. 190)

**Contatti**

Antonio Valenti  
INAIL - Settore Ricerca  
Dipartimento di Medicina del Lavoro  
06.94181.536  
Via Fontana Candida 1  
00040 Monte Porzio Catone (RM)

[Compila il questionario](#)

[Consulta il glossario](#)

Ogni singolo *stakeholder* ha ricevuto tramite mail una lettera di invito alla compilazione del questionario, a firma del direttore del dipartimento di Medicina del Lavoro dell'INAIL, ed un codice di accesso.

Per una comprensione di alcuni termini utilizzati all'interno del questionario su cui esistono differenti definizioni, si è deciso di rendere disponibile, all'interno del questionario stesso, un glossario contenente una breve descrizione delle principali voci utilizzate.

Le informazioni rilevate dal questionario sono state inserite in un database in formato Microsoft Excel e si è proceduto ad analizzare mediante il software SPSS 16.0 per Windows. Nell'analisi preliminare dei questionari sono state calcolate le frequenze percentuali di risposta. Per l'elaborazione delle domande a risposta multipla, si



specifica il numero dei “casi validi” (cioè il numero di soggetti che hanno fornito almeno una risposta tra quelle previste dal questionario) ed il numero dei “missing” (coloro che non hanno riportato nessuna risposta tra quelle previste). L’analisi descrittiva dei risultati si è avvalsa di percentuali riportate in tabelle di frequenza e rappresentazioni grafiche.

Per accertarsi dell’eventuale presenza di associazione tra due variabili e le risposte date, è stato utilizzato il “Test del  $\chi^2$ ” (Chi-quadrato) che consente di verificare la significatività della differenza tra le distribuzioni di frequenze osservate e le distribuzioni di frequenze attese o teoriche, dove per frequenze attese si intendono quelle che ci si aspetterebbe se realmente non ci fosse alcuna associazione tra le variabili considerate.

Nelle tabelle che prevedono più di una risposta si riportano le “percentuali rispetto alle risposte”, ottenute rapportando il “N. risposte”, cioè il numero totale di volte in cui quella risposta è stata indicata dai rispondenti, al numero totale di risposte. Le “percentuali rispetto ai casi” sono date dal rapporto tra lo stesso valore e il numero di casi validi (numero dei rispondenti). La somma delle percentuali rispetto alle risposte darà come risultato 100, mentre la somma delle percentuali rispetto ai casi sarà maggiore di 100, proprio perché alcuni soggetti riportano più di una risposta.

### **3.3. Risultati:**

#### **A) Caratteristiche socio-demografiche del campione**

Sono stati compilati 34 questionari, con un tasso di risposta pari al 55,7%. Relativamente alle caratteristiche socio-demografiche dei rispondenti, il 79,4% è di sesso maschile, il 20,6% di sesso femminile. L’età media dei rispondenti è pari a 53 anni. Il 33,3% appartiene alla classe di età 55-64 anni. Quasi il 62% risulta essere in possesso del titolo di laurea.

Il campione è costituito da 61 *stakeholders* appartenenti a differenti tipologie di organizzazione: istituzioni, sindacati, associazioni datoriali e professionali di settore, imprese, ricerca e promozione (si veda Tab. 3.1)

**Tab. 3.1. Tipologia di organizzazioni che hanno partecipato alla indagine**

<b>Categoria</b>	<b>Numero di risposte</b>	<b>Tasso di risposta</b>
Istituzioni	7	63,6%
Sindacati	7	63,6%
Associazioni datoriali	6	46,2%
Impresa	7	63,6%
Ricerca	7	46,7%
<b>Totale</b>	<b>34</b>	<b>55,7%</b>

**B) La green economy nel contesto italiano (D1-D3)**

All'interno dell'infinità di vocaboli creati dalla società contemporanea durante gli ultimi decenni, il termine *green economy* è tra quelli che hanno acquistato maggiore diffusione. Al di là della difficoltà insita nella stessa definizione di *green economy*, si è deciso di indagare, tramite la domanda iniziale del questionario (**D1**), l'importanza che i diversi attori coinvolti nel presente studio attribuiscono a tale tematica.

**Domanda 1. Secondo Lei il settore della green economy in Italia ha:**

<b>Tipologia organizzazione</b>	importanza marginale	importanza marginale ma crescente	rilevanza attuale	Totale
Istituzioni	14,3%	42,9%	42,9%	100,0%
Sindacati	14,3%	0,0%	85,7%	100,0%
Associazioni	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Imprese	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Ricerca	0,0%	57,1%	42,9%	100,0%
<b>Totale</b>	<b>5,9%</b>	<b>20,6%</b>	<b>73,5%</b>	<b>100,0%</b>

( $\chi^2 = 16,376$   $p=0,037$ )

Il Test Chi-quadrato ha rilevato una significatività statistica (< 0,05) nel caso della prima domanda (**D1**) incentrata sulla percezione degli *stakeholder* riguardo l'importanza che il settore della *green economy* riveste attualmente in Italia.

Per il 73,5% del totale dei rispondenti la *green economy* è una tematica di rilevanza attuale, per il 20,6% ha una importanza marginale ma destinata a crescere nel medio e lungo periodo. In particolare, si registrano differenze significative nelle percentuali di risposta registrate per le diverse tipologie di organizzazione. Le associazioni datoriali (100%), le imprese (100%) e i sindacati (85,7%) hanno risposto, più delle altre tipologie organizzative, che il settore della *green economy* ha una rilevanza attuale e con grandi prospettive di sviluppo.

La domanda conteneva anche altre due opzioni di risposta (“ha una rilevanza per lo più generata dai media e destinata a ridimensionarsi” e “non so”) le quali non compaiono in tabella avendo ottenuto una percentuale di risposta pari allo 0% da parte delle singole categorie di *stakeholder* facenti parte del campione. In particolare, secondo la metà degli *stakeholder*, il mondo produttivo italiano attribuisce alla *green economy* una discreta importanza (D2).

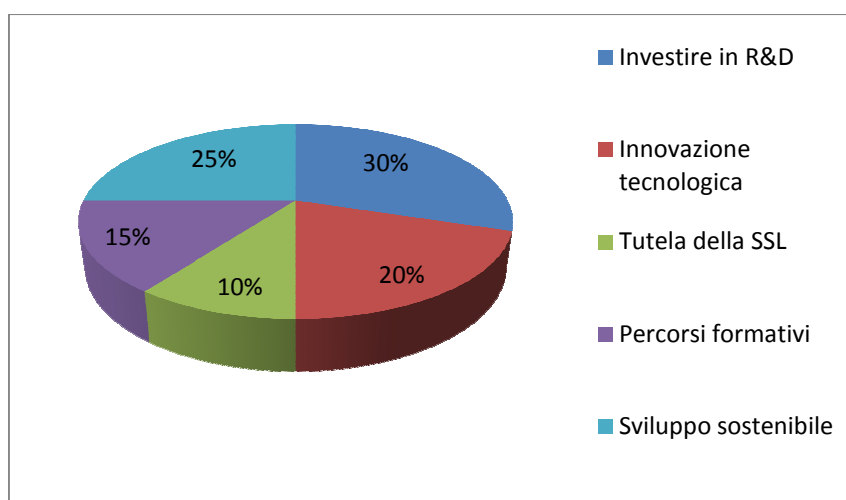
**Domanda 2 – Secondo lei che importanza attribuisce attualmente il mondo produttivo italiano al tema della green economy?**

Tavola di contingenza (Tipologia_organizz* D2)						
		Non importante	Poco importante	Abbastanza importante	Molto importante	Totale
Istituzioni	Conteggio	0	3	3	1	7
	%	0,0%	42,9%	42,9%	14,3%	100,0%
Sindacati	Conteggio	0	2	3	2	7
	%	0,0%	28,6%	42,9%	28,6%	100,0%
Associazioni datoriali	Conteggio	0	0	4	2	6
	%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%	100,0%
Imprese	Conteggio	0	0	5	2	7
	%	0,0%	0,0%	71,4%	28,6%	100,0%
Ricerca	Conteggio	1	3	2	1	7
	%	14,3%	42,9%	28,6%	14,3%	100,0%
<b>Totale</b>	Conteggio	1	8	17	8	34
	%	<b>2,9%</b>	<b>23,5%</b>	<b>50,0%</b>	<b>23,5%</b>	<b>100,0%</b>

Chi-quadrato=0,455

Il conteggio indica il valore assoluto, ovvero il numero di *stakeholder* che hanno dato differenti risposte alla domanda. La percentuale, invece, indica appunto la percentuale della singola risposta rispetto al totale delle risposte, quindi il valore relativo. Anche in questo caso sono le imprese (71,4%) e le associazioni datoriali (66,7%) a presentare le percentuali più alte.

**Domanda 3** – Secondo Lei quali degli aspetti sotto elencati hanno maggiore rilevanza nel garantire la transazione verso una green economy equa e giusta? (indicare al max 3 risposte)



Tra gli aspetti considerati fondamentali per una transizione equa e giusta verso la *green economy* (**D3**), risultano principali l'investimento in ricerca e sviluppo (R&D) e lo sviluppo sostenibile, rispettivamente con il 25% e 30% delle risposte; mentre solo il 10% dei rispondenti considera l'aspetto della SSL come rilevante. In questo ultimo caso, sono in particolare i sindacati (42,9%) e le imprese (42,9%) a mostrare un certo interesse, a differenza delle associazioni datoriali per le quali si registra una percentuale pari allo 0%.

### **C) Aspetti relativi alla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro (D4-D9)**

Relativamente all'aspetto della SSL, dall'analisi delle risposte alla domanda **D4**, emerge che appena il 12,7% dei rispondenti ritiene che il settore delle energie rinnovabili rispetto alle attività energetiche tradizionali presenta nuovi rischi non

gestibili con le procedure attuali. La maggior parte del campione (65,5%) afferma che tale passaggio comporti nuovi rischi gestibili con le procedure attuali (38,3%) o stesse tipologie di rischi che richiedono nuove procedure di gestione (27,2%): nel primo caso, percentuali di risposta più alte si registrano per i sindacati (35,7%) e le imprese (30,0%); nel secondo caso, invece, sono le associazioni datoriali (57,1%) e la ricerca (41,7%) a presentare percentuali maggiori.

		<b>Tavola di contingenza Tipologia_organizzazione*\$D4_ricod</b>					
		<b>D4</b>					
		stesse tipologie di rischi che non richiedono nuove procedure di gestione	stesse tipologie di rischi che richiedono nuove procedure di gestione	nuovi rischi gestibili con le procedure attuali	nuovi rischi non gestibili con le procedure attuali	Non so	Totale
Istituzioni	Conteggio	2	4	4	2	0	7
	% (casi)	28,6%	57,1%	57,1%	28,6%	0,0%	
	%	16,7%	33,3%	33,3%	16,7%	0,0%	
Sindacati	Conteggio	1	5	5	3	0	7
	% (casi)	14,3%	71,4%	71,4%	42,9%	0,0%	
	%	7,1%	35,7%	35,7%	21,4%	0,0%	
Associazioni datoriali	Conteggio	2	1	4	0	0	6
	% (casi)	33,3%	16,7%	66,7%	0,0%	0,0%	
	% (risposte)	28,6%	14,3%	57,1%	0,0%	0,0%	
Imprese	Conteggio	3	3	3	0	1	7
	% (casi)	42,9%	42,9%	42,9%	0,0%	14,3%	
	% (risposte)	30,0%	30,0%	30,0%	0,0%	10,0%	
Ricerca	Conteggio	3	2	5	2	0	7
	% (casi)	42,9%	28,6%	71,4%	28,6%	0,0%	
	% (risposte)	25,0%	16,7%	41,7%	16,7%	0,0%	
Totale	Conteggio	11	15	21	7	1	34

Per quanto riguarda la percezione del rischio per la salute e sicurezza dei lavoratori nelle singole fasi della produzione di energia da fonti rinnovabili (**D5a**) (ricerca e sviluppo, produzione, installazione, manutenzione e smaltimento), la tabella di contingenza che mette a confronto le percentuali di risposta registrate per le diverse tipologie di organizzazione ha rilevato una significatività statistica solamente per il “*Geotermico*” nella fase di smaltimento (Test Chi-quadrato=0,011).

**Domanda 5a - Riguardo alla produzione di energia da fonti rinnovabili, potrebbe indicarci, per ciascuna delle fasi elencate, qual è il livello di rischio per la salute e sicurezza dei lavoratori?**

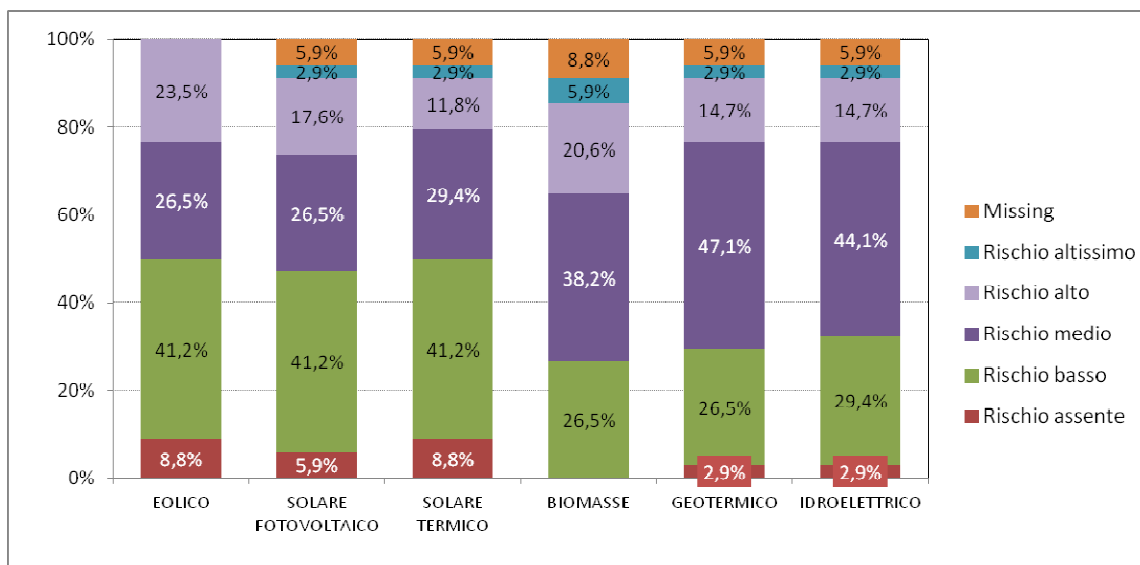
<b>EOLICO</b>					
	Ricerca e sviluppo	Produzione	Installazione	Manutenzione	Smaltimento
	<b>% livello di rischio</b>				
Rischio assente	23,5	2,9			2,9
Rischio basso	55,9	29,4	11,8	11,8	26,5
Rischio medio	20,6	67,6	32,4	29,4	41,2
Rischio alto			44,1	55,9	20,6
Rischio altissimo			11,8	2,9	5,9
Missing					2,9
<b>SOLARE FOTOVOLTAICO</b>					
	Ricerca e sviluppo	Produzione	Installazione	Manutenzione	Smaltimento
	<b>% livello di rischio</b>				
Rischio assente	26,5	2,9			
Rischio basso	47,1	32,4	17,6	20,6	17,6
Rischio medio	14,7	44,1	35,3	38,2	38,2
Rischio alto	5,9	14,7	38,2	32,4	23,5
Rischio altissimo			2,9	2,9	11,8
Missing	5,9	5,9	5,9	5,9	8,8

<b>SOLARE TERMICO</b>					
	Ricerca e sviluppo	Produzione	Installazione	Manutenzione	Smaltimento
	<b>% livello di rischio</b>				
Rischio assente	23,5	2,9			
Rischio basso	58,8	41,2	14,7	20,6	32,4
Rischio medio	8,8	47,1	41,2	38,2	35,3
Rischio alto	2,9	2,9	35,3	32,4	17,6
Rischio altissimo			2,9	2,9	5,9
Missing	5,9	5,9	5,9	5,9	8,8
<b>BIOMASSE</b>					
	Ricerca e sviluppo	Produzione	Installazione	Manutenzione	Smaltimento
	<b>% livello di rischio</b>				
Rischio assente	17,6	2,9			2,9
Rischio basso	47,1	14,7	17,6	8,8	17,6
Rischio medio	26,5	47,1	41,2	38,2	38,2
Rischio alto	2,9	29,4	29,4	41,2	23,5
Rischio altissimo			2,9	5,9	8,8
Missing	5,9	5,9	8,8	5,9	8,8
<b>GEOTERMICO</b>					
	Ricerca e sviluppo	Produzione	Installazione	Manutenzione	Smaltimento
	<b>% livello di rischio</b>				
Rischio assente	11,8	2,9			
Rischio basso	52,9	11,8	5,9	11,8	26,5
Rischio medio	26,5	58,8	47,1	41,2	50
Rischio alto		17,6	38,2	38,2	11,8
Rischio altissimo					
Missing	8,8	8,8	8,8	8,8	11,8

IDROELETTRICO					
	Ricerca e sviluppo	Produzione	Installazione	Manutenzione	Smaltimento
	% livello di rischio				
Rischio assente	20,6				2,9
Rischio basso	52,9	26,5	11,8	20,6	29,4
Rischio medio	20,6	44,1	32,4	23,5	44,1
Rischio alto		23,5	47,1	47,1	11,8
Rischio altissimo			2,9	2,9	2,9
Missing	5,9	5,9	5,9	5,9	8,8

In particolare, le istituzioni, seguite dalle imprese hanno indicato un rischio alto (42,9% e 16,7% rispettivamente) a differenza delle altre tipologie organizzative, che si sono orientate maggiormente per un livello di rischio basso/medio.

**Domanda 5b -** Riguardo alla produzione di energia da fonti rinnovabili, saprebbe indicare, per ciascuno dei settori elencati, il livello di rischio per la salute e sicurezza dei lavoratori?



La percezione del rischio per la salute e sicurezza dei lavoratori nel settore delle rinnovabili risulta essere in gran parte medio/basso (**D5b**). Prevalenza di rischio basso per il settore eolico, fotovoltaico e solare termico, per i quali si registra una



percentuale pari al 41,2%. Il rischio medio, invece prevale nel caso del settore geotermico (47,1%), idroelettrico (44,1%) e biomasse (38,2%).

Le tabelle di contingenza costruite per il confronto tra tipologia organizzativa e livello di rischio relativo alle diverse fonti rinnovabili non rilevano alcuna significatività statistica. Ciò a dimostrazione del fatto che le percentuali di risposta fornite dalle organizzazioni intervistate sono simili.

<b>Tavola di contingenza Tipologia_organizzazione * D5b: Eolico</b>						
<b>EOLICO</b>						
		Rischio assente	Rischio basso	Rischio medio	Rischio alto	Totale
Istituzioni	Conteggio	0	3	1	3	7
	%	0,0%	42,9%	14,3%	42,9%	100,0%
Sindacati	Conteggio	1	2	1	3	7
	%	14,3%	28,6%	14,3%	42,9%	100,0%
Associazioni datoriali	Conteggio	1	4	1	0	6
	%	16,7%	66,7%	16,7%	0,0%	100,0%
Imprese	Conteggio	0	2	4	1	7
	%	0,0%	28,6%	57,1%	14,3%	100,0%
Ricerca	Conteggio	1	3	2	1	7
	%	14,3%	42,9%	28,6%	14,3%	100,0%
<b>Totale</b>	<b>Conteggio</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>34</b>
	<b>%</b>	<b>8,8%</b>	<b>41,2%</b>	<b>26,5%</b>	<b>23,5%</b>	<b>100,0%</b>

Chi-quadrato=0,506

<b>Tavola di contingenza Tipologia_organizzazione * D5b: Fotovoltaico</b>							
<b>FOTOVOLTAICO</b>							
		Rischio assente	Rischio basso	Rischio medio	Rischi o alto	Rischio altissimo	Totale
Istituzioni	Conteggio	0	3	1	2	1	7
	%	0,0%	42,9%	14,3%	28,6%	14,3%	100,0%
Sindacati	Conteggio	0	2	3	2	0	7
	%	0,0%	28,6%	42,9%	28,6%	0,0%	100,0%

Associazioni datoriali	Conteggio	1	3	1	0	0	5
	%	20,0%	60,0%	20,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Imprese	Conteggio	0	2	4	0	0	6
	%	0,0%	33,3%	66,7%	0,0%	0,0%	100,0%
Ricerca	Conteggio	1	4	0	2	0	7
	%	14,3%	57,1%	0,0%	28,6%	0,0%	100,0%
Totale	Conteggio	2	14	9	6	1	32
	%	6,2%	43,8%	28,1%	18,8%	3,1%	100,0%

Chi-quadrato=0,349

<b>Tavola di contingenza Tipologia_organizzazione * D5b:Solare termico</b>							
<b>SOLARE TERMICO</b>							
		Rischio assente	Rischio basso	Rischio medio	Rischio alto	Rischio altissimo	Totale
Istituzioni	Conteggio	0	3	1	2	1	7
	%	0,0%	42,9%	14,3%	28,6%	14,3%	100,0 %
Sindacati	Conteggio	1	1	4	1	0	7
	%	14,3%	14,3%	57,1%	14,3%	0,0%	100,0 %
Associazioni datoriali	Conteggio	1	3	1	0	0	5
	%	20,0%	60,0%	20,0%	0,0%	0,0%	100,0 %
Imprese	Conteggio	0	3	3	0	0	6
	%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	100,0 %
Ricerca	Conteggio	1	4	1	1	0	7
	%	14,3%	57,1%	14,3%	14,3%	0,0%	100,0 %
Totale	Conteggio	3	14	10	4	1	32
	%	9,4%	43,8%	31,2%	12,5%	3,1%	100,0 %

Chi-quadrato=0,576

<b>Tavola di contingenza Tipologia_organizzazione * D5b:</b>						
<b>Biomasse</b>						
<b>BIOMASSE</b>						
		Rischio basso	Rischio medio	Rischio alto	Rischio altissimo	Totale
Istituzioni	Conteggio	0	3	2	1	6
	%	0,0%	50,0%	33,3%	16,7%	100,0%
Sindacati	Conteggio	1	3	2	1	7
	%	14,3%	42,9%	28,6%	14,3%	100,0%
Associazioni datoriali	Conteggio	4	1	0	0	5
	%	80,0%	20,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Imprese	Conteggio	0	4	2	0	6
	%	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%	100,0%
Ricerca	Conteggio	4	2	1	0	7
	%	57,1%	28,6%	14,3%	0,0%	100,0%
Totale	Conteggio	9	13	7	2	31
	%	29,0%	41,9%	22,6%	6,5%	100,0%

Chi-quadrato=0,146

Tavola di contingenza Tipologia_organizzazione * D5b: Geotermico							
GEOTERMICO							
		Rischio assente	Rischio basso	Rischio medio	Rischio alto	Rischio altissimo	Totale
Istituzioni	Conteggio	0	0	5	2	0	7
	%	0,0%	0,0%	71,4%	28,6%	0,0%	100,0%
Sindacati	Conteggio	0	2	3	1	1	7
	%	0,0%	28,6%	42,9%	14,3%	14,3%	100,0%
Associazioni datoriali	Conteggio	1	3	1	0	0	5
	%	20,0%	60,0%	20,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Imprese	Conteggio	0	2	2	2	0	6
	%	0,0%	33,3%	33,3%	33,3%	0,0%	100,0%
Ricerca	Conteggio	0	2	5	0	0	7
	%	0,0%	28,6%	71,4%	0,0%	0,0%	100,0%
Totale	Conteggio	1	9	16	5	1	32
	%	3,1%	28,1%	50,0%	15,6%	3,1%	100,0%

Chi-quadrato=0,257

La maggior parte del campione totale (70,6%) sostiene che sono le micro imprese ad avere maggiori criticità/difficoltà in merito alla gestione della salute e sicurezza dei lavoratori impiegati nella green economy (**D6**).

**Domanda 6 - Riguardo alle dimensioni aziendali, secondo lei, quali delle aziende elencate presenta maggiori criticità/difficoltà in merito alla gestione della salute e sicurezza dei lavoratori impiegati nella green economy?**

		Tavola di contingenza Tipologia_organizzazione * D6			
		D6			
		Micro imprese (1-9 dip.)	Piccole imprese (10-49 dip.)	Medie imprese (50-249 dip.)	Totale
Istituzioni	Conteggio	6	1	0	7
	%	85,7%	14,3%	0,0%	100,0%
Sindacati	Conteggio	3	4	0	7
	%	42,9%	57,1%	0,0%	100,0%
Associazioni datoriali	Conteggio	5	1	0	6
	%	83,3%	16,7%	0,0%	100,0%
Imprese	Conteggio	3	3	1	7
	%	42,9%	42,9%	14,3%	100,0%
Ricerca	Conteggio	7	0	0	7
	%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Totale	Conteggio	24	9	1	34
	%	70,6%	26,5%	2,9%	100,0%

Chi-quadrato 0,14

Il confronto tra le diverse tipologie di organizzazione non ha evidenziato differenze significative nelle percentuali di risposta ( $\chi^2 = 0,14$ ), anche se i sindacati e le imprese sostengono che anche le imprese di piccole dimensioni presentano criticità importanti.

La maggioranza del campione intervistato (47,1%) giudica “limitato” il livello di attenzione delle Istituzioni verso il tema della salute e sicurezza dei lavoratori impiegati nella *green economy*; seguono coloro che lo giudicano “medio” (38,2%) (D7).

**Domanda 7 – Come giudica il livello di attenzione posta dalle Istituzioni verso il tema della salute e sicurezza dei lavoratori impiegati nella green economy?**

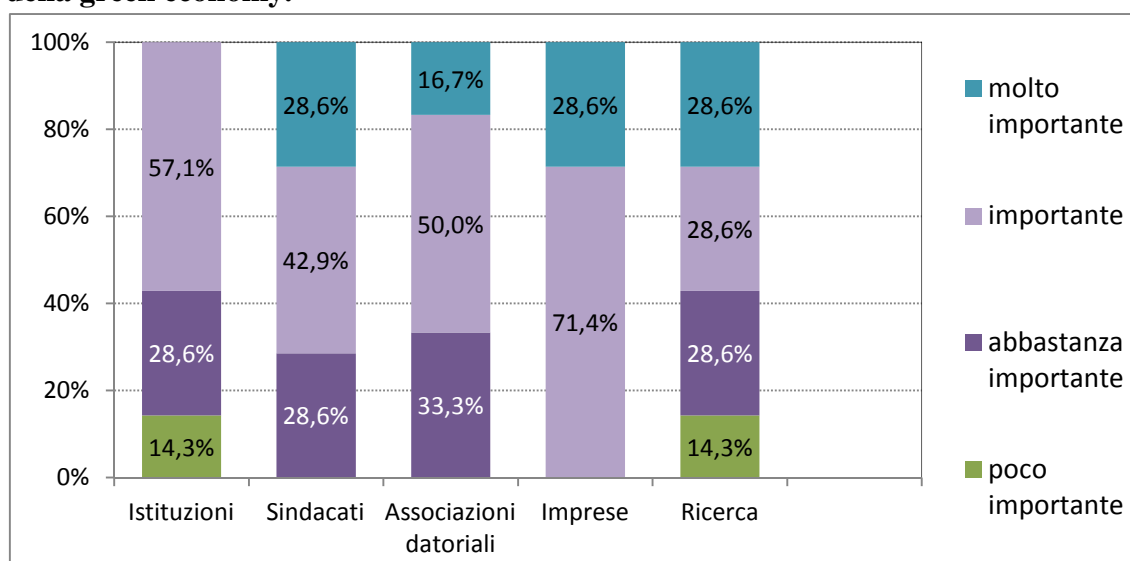
		Tavola di contingenza Tipologia_organizzazione * D7					
		D7					
		Assente	Limitato	Medio	Buono	Ottimo	Totale
Istituzioni	Conteggio	0	5	2	0	0	7
	%	0,0%	71,4%	28,6%	0,0%	0,0%	100,0%
Sindacati	Conteggio	1	4	1	1	0	7
	%	14,3%	57,1%	14,3%	14,3%	0,0%	100,0%
Associazioni datoriali	Conteggio	0	2	3	0	1	6
	%	0,0%	33,3%	50,0%	0,0%	16,7%	100,0%
Imprese	Conteggio	0	2	3	2	0	7
	%	0,0%	28,6%	42,9%	28,6%	0,0%	100,0%
Ricerca	Conteggio	0	3	4	0	0	7
	%	0,0%	42,9%	57,1%	0,0%	0,0%	100,0%
Totale	Conteggio	1	16	13	3	1	34
	%	2,9%	47,1%	38,2%	8,8%	2,9%	100,0%

Chi-quadrato=0,350

Relativamente alle singole tipologie di organizzazione la prevalenza dei rispondenti ritiene “importante” il tema della salute e sicurezza dei lavoratori impiegati nel settore della *green economy* (D8).

Questa domanda potrebbe sembrare in contrasto con la domanda (D3). La spiegazione potrebbe risiedere nel fatto che la tematica della salute e sicurezza nell’ambito della *green economy* è percepita importante in assoluto, ovvero non come uno dei fattori principali nel garantire il passaggio verso una economia verde equa e giusta.

**Domanda D8** - Le chiediamo di indicare il livello di importanza che Lei attribuisce al tema della salute e sicurezza dei lavoratori impiegati nel settore della green economy.



Percentuali più elevate nel caso delle imprese (71,4%) e delle Istituzioni (57,1%). Questo ultimo dato si contrappone a quanto emerso nella precedente domanda (D7) circa la percezione del limitato livello di attenzione delle Istituzioni verso il tema della salute e sicurezza dei lavoratori impiegati nella *green economy* da parte della totalità del campione.

I sindacati, le imprese e il mondo della ricerca risultano essere le categorie di *stakeholder* ad essere più sensibili alla tematica della SSL attribuendo ad essa molta importanza per una transizione equa e giusta verso la *green economy*, come risulta dalle percentuali di risposte simili per le tre categorie (28,6%).

Per quanto riguarda la presenza di eventuali lacune dell'attuale normativa in materia di tutela della SSL rispetto ad alcuni fattori di rischio dovuti all'introduzione di nuove tecnologie nel settore "verde"(D9), il 38,2% dei rispondenti sostiene che la normativa in materia di SSL presenta lacune, maggiormente rappresentato dai sindacati (71,4%) ed a seguire dalle istituzioni (57,1%). Sono, invece, le associazioni datoriali e professionali di settore e le imprese che, per la maggior parte, non ritengono ci siano tali lacune nella normativa esistente.

**Domanda D9** – Secondo Lei la normativa in materia di SSL presenta delle lacune rispetto ad alcuni fattori di rischio dovuti all’introduzione di nuove tecnologie nel settore “verde”?

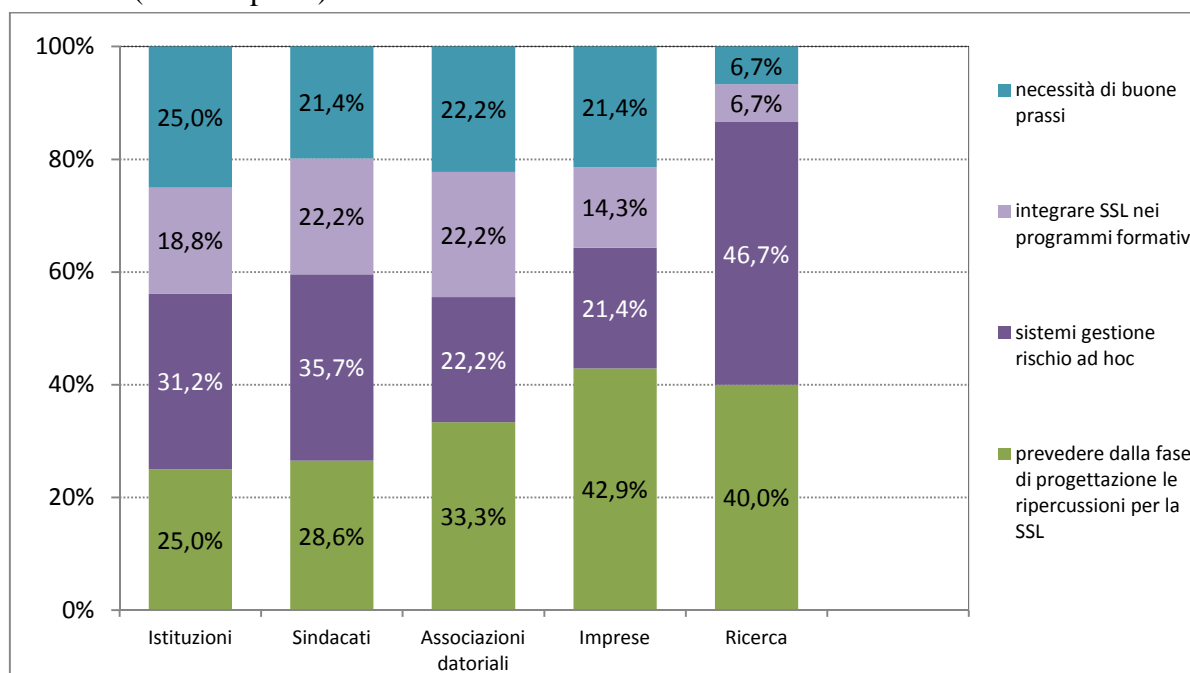
Tipologia organizzazione	Sì	No	Non so	Totale
Istituzioni	57,1%	14,3%	28,6%	100,0%
Sindacati	71,4%	28,6%	0,0%	100,0%
Associazioni datoriali	16,7%	50,0%	33,3%	100,0%
Imprese	14,3%	57,1%	28,6%	100,0%
Ricerca	28,6%	28,6%	42,8%	100,0%
<b>Totale</b>	<b>38,2%</b>	<b>35,3%</b>	<b>26,5%</b>	<b>100,0%</b>

Chi-quadrato=0,288

**D) Policies in materia di SSL e green economy (D10-D15)**

La maggior parte dei rispondenti considera importante, al fine di tutelare le condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori verdi, includere nella fase iniziale di disegno (o progettazione) di impianti, attrezzature, ecc, l’aspetto della SSL oppure creare sistemi di gestione del rischio ad hoc (D10).

**Domanda D10** - Secondo Lei su quale delle seguenti attività si dovrebbe puntare per rafforzare la tutela delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori “verdi”? (max 2 riposte)

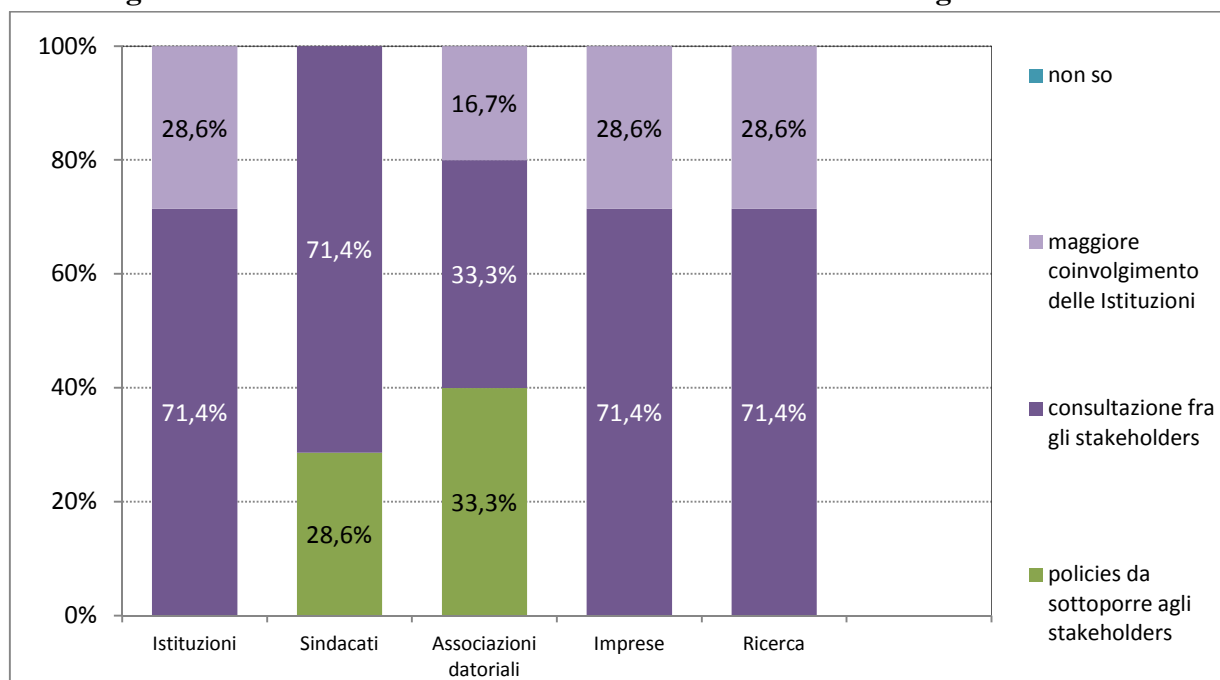




Nel primo caso sono le imprese (42,9%) a far registrare la percentuale più alta di risposte. Nel secondo caso, invece sono i sindacati (35,7%), le Istituzioni (31,2%) e la ricerca (46,7%) a presentare percentuali maggiori di risposta. Dall'analisi dei risultati si evince una scarsa considerazione dell'integrazione della SSL nei programmi formativi per i lavori verdi quale strumento utile a rafforzare la tutela delle condizioni lavorative in ambito green.

La maggior parte del campione intervistato (64,7%) ritenute che il percorso più indicato per definire a livello nazionale un quadro di *policies* finalizzato a rafforzare la tutela della salute negli ambienti di lavoro in cui sono trattati e/o usati le tecnologie verdi sia quello di avviare un processo di consultazione fra gli *stakeholder* (approccio bottom-down) (D11).

**Domanda D11 - Quale ritenete sia il percorso più indicato per la definizione a livello nazionale di un quadro di *policies* finalizzato a rafforzare la tutela della salute negli ambienti di lavoro in cui sono trattati e/o usati le tecnologie verdi?**

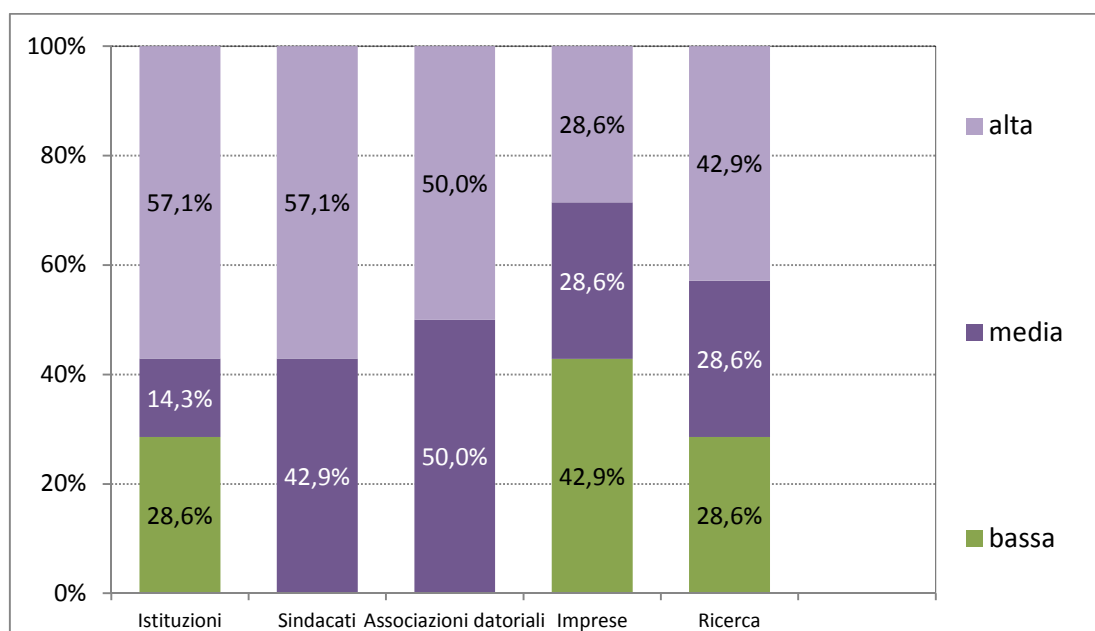


Il grafico mostra come le 5 tipologie di organizzazione preferiscano un percorso basato sulla consultazione fra gli *stakeholder* (approccio bottom down). Da rilevare che, il settore delle associazioni datoriali (33,3%) ritiene indicato anche definire un quadro di *policies* da sottoporre agli *stakeholder* (approccio top-down).

Tra le strategie di sviluppo utili ad incrementare la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori verdi risultano maggiormente prioritarie: promuovere la cultura della salute e sicurezza (80%) investire nell'istruzione e formazione (71,4%); seguono la creazione di buone prassi (57,1%), incentivi alle imprese (54,2%) ed investire nella ricerca (48,6%). Per il dettaglio delle risposte in base alla tipologia di *stakeholder* si veda la domanda (D12).

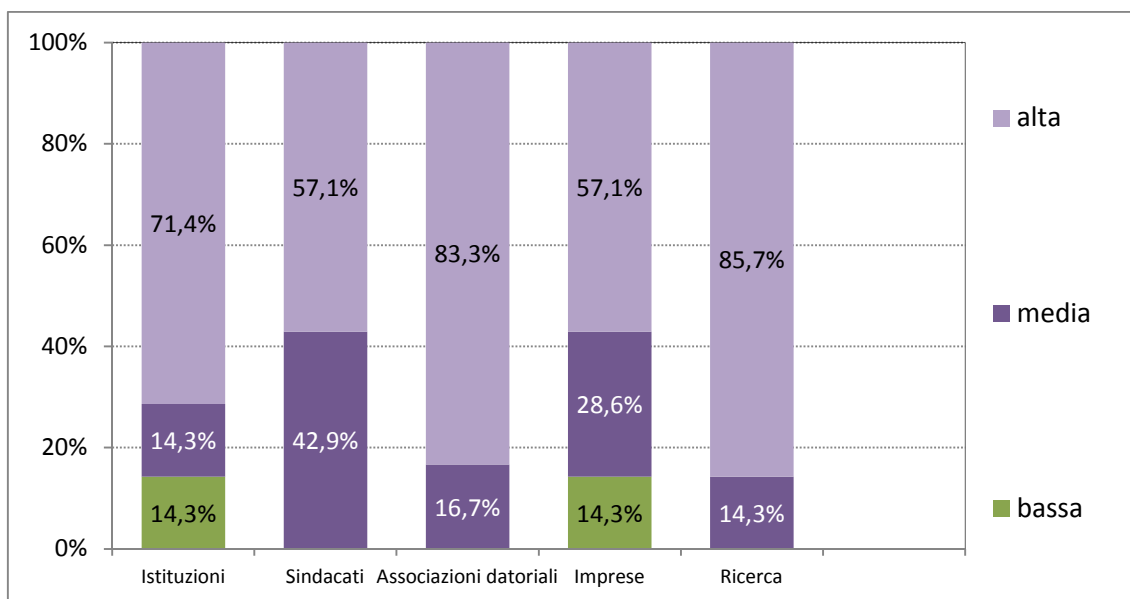
**Domanda D12 – Quale livello di priorità attribuisce alle strategie di sviluppo di seguito indicate per incrementare la tutela della salute e sicurezza dei lavori verdi?**

a) Investire nella ricerca



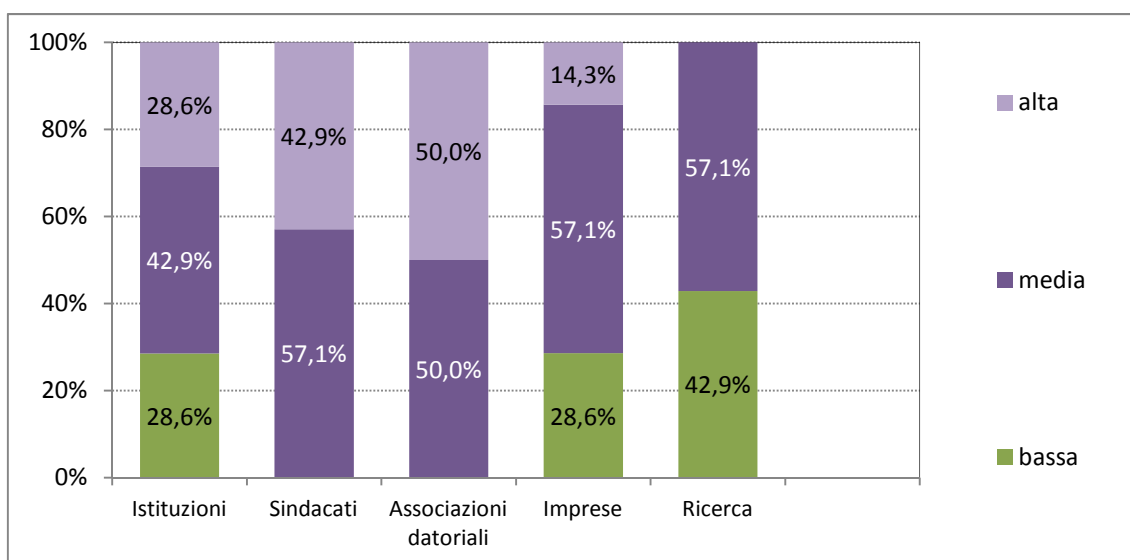
Le Istituzioni e i sindacati, con una percentuale di risposte pari al 57,1%, risultano essere le categorie principali ad attribuire alla ricerca un livello alto di priorità nell'incrementare la tutela della salute e sicurezza dei lavori verdi. Nel caso delle associazioni datoriali le risposte si distribuiscono equamente (50%) tra priorità media ed alta. Le imprese, invece, non sembrano dare fiducia alla ricerca quale strategia utile al miglioramento delle condizioni lavorative nella *green economy* (28,6%).

## b) Investire nell'istruzione e formazione



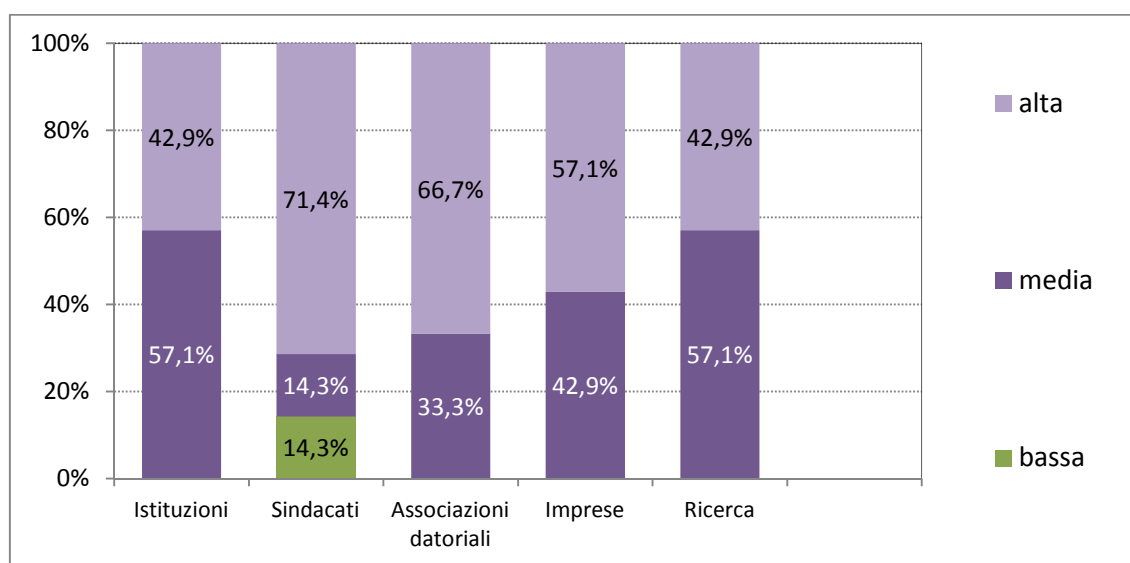
Il ruolo dell'istruzione e formazione nel garantire una tutela efficace delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori impiegati nell'industria verde è considerato altamente prioritario nel caso del mondo della ricerca (85,7%), delle associazioni datoriali (83,3%) e delle istituzioni (71,4%). Si registra anche per le altre categorie (sindacati e imprese) un interesse verso l'istruzione e la formazione, come evidenziato dalla percentuale dei rispondenti che in entrambi i casi supera il 50%

## c) Incentivi alle imprese



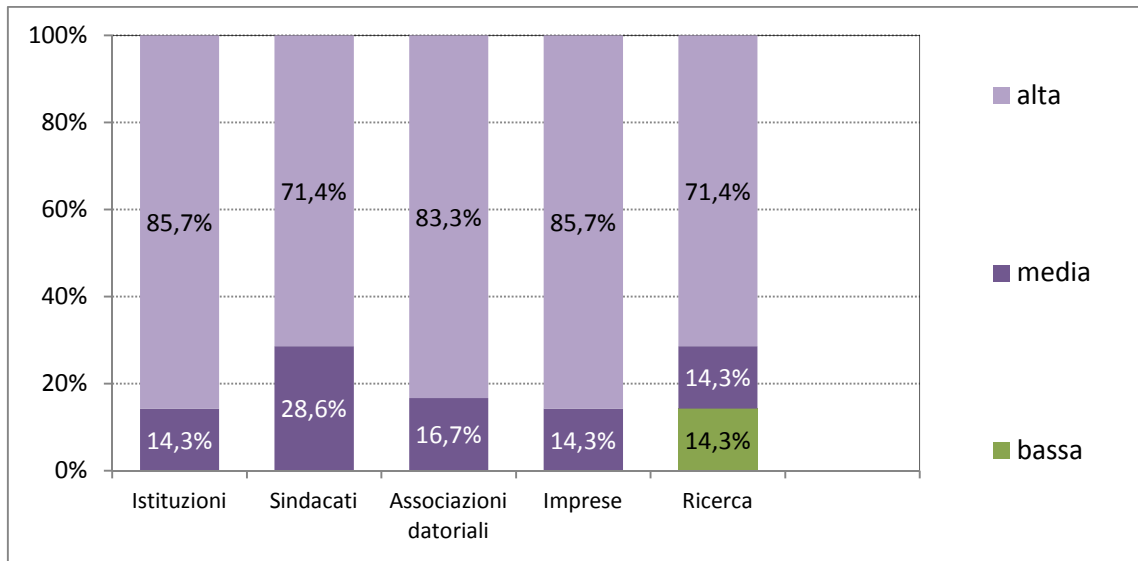
Nel caso degli incentivi alle imprese, sono le associazioni datoriali (50%) e i sindacati (42,9%) a considerarle importanti nell'ottica della SSL. Di contro, si registra, nel caso delle imprese (14,3%) una importanza non adeguata al ruolo degli incentivi. Il 57% delle imprese partecipanti alla indagine attribuisce agli incentivi una priorità media, il 28,6% una bassa priorità.

#### d) Creazione di buone prassi



Nel caso delle buone prassi, sia le Istituzioni che la ricerca presentano le stesse percentuali di risposta (57,1% nel caso di priorità media e 42,9% nel caso di priorità alta). Risultano essere i sindacati (71,4%) e associazioni datoriali (66,7%) le categorie ad attribuire percentuali più elevate di risposte in merito alla priorità alta delle buone prassi in ottica di SSL. Soltanto i sindacati (14,3%) considerano le buone prassi una strategia di bassa priorità

e) Promuovere la cultura della salute e sicurezza



In questo ultimo caso, sono le istituzioni (85,7%), le imprese (85,7%) e le associazioni datoriali (83,3%) a considerare la promozione della cultura della salute e sicurezza come altamente prioritaria nell'incrementare la tutela delle condizioni lavorative in ottica green. Si tratta della strategia che, tra quelle elencate nelle possibili risposte del questionario, riscuote il maggiore interesse da come si evince dalle elevate percentuali di risposte in tutte le categorie partecipanti alla indagine.

Nella successiva domanda (**D13**), si chiede ai singoli *stakeholder* di esprimere la loro preferenza circa alcune strategie utili a sensibilizzare le imprese, coinvolte nel settore "verde", alla tematica della SSL.

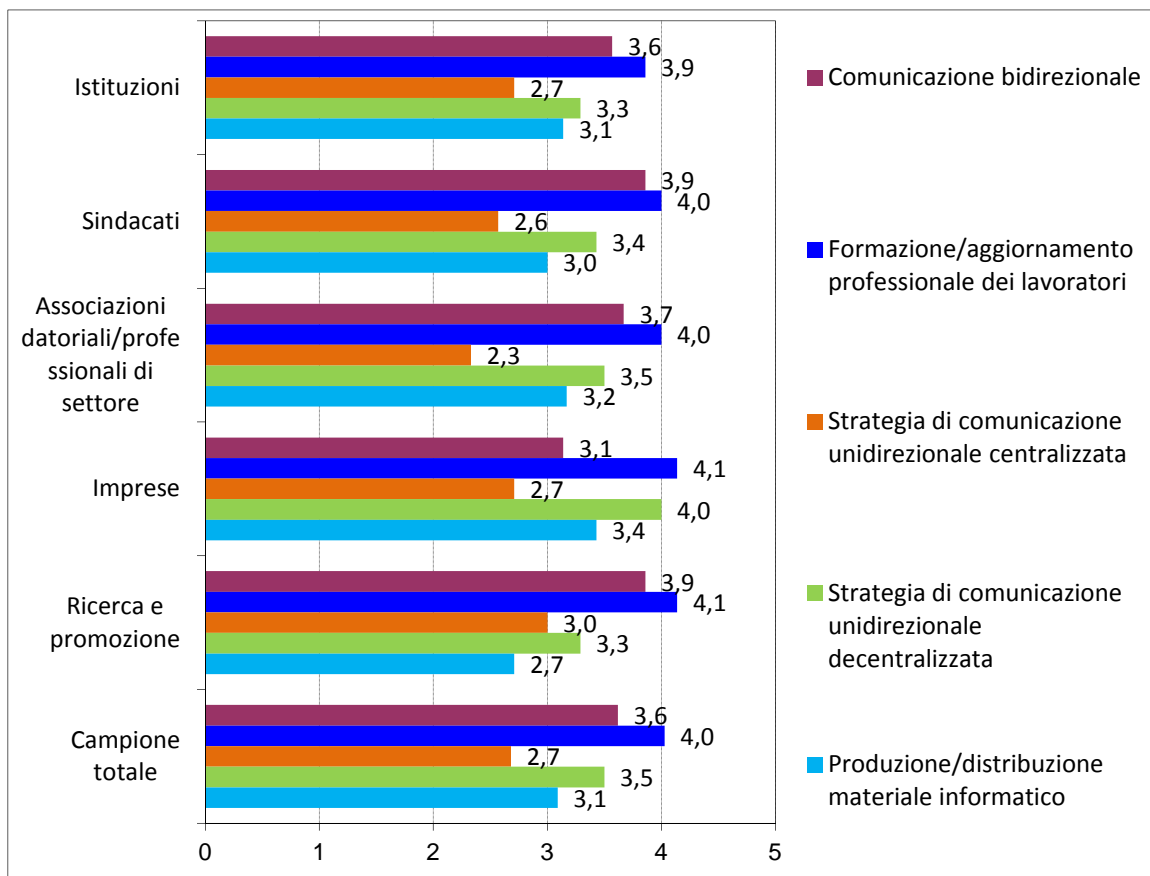
Nella tabella che segue sono indicati i valori medi (Mean) delle singole risposte sia a livello del campione totale che delle tipologie di organizzazione. Ai valori medi sono aggiunte le deviazioni standard (SD) che consentono di misurare la dispersione delle singole osservazioni intorno alla media aritmetica.

**Domanda D13 - In una scala da 1 a 5 (dove 1 = livello minimo di efficacia e 5= livello massimo di efficacia) le chiediamo di indicare il livello di efficacia che attribuisce a ciascuna delle opzioni di seguito elencate, ai fini dello sviluppo di una strategia di comunicazione destinata ad assicurare la sensibilizzazione delle imprese coinvolte nel settore “verde”.**

Tipologia di organizzazione	Puntare su una comunicazione bidirezionale	Puntare sulla formazione e l'aggiornamento professionale dei lavoratori	Puntare su una strategia di comunicazione unidirezionale centralizzata	Puntare su una strategia di comunicazione unidirezionale decentralizzata	Puntare sulla produzione e distribuzione di materiale informatico
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
Istituzioni	3,57 $\pm$ 0,79	3,86 $\pm$ 1,07	2,71 $\pm$ 1,08	3,29 $\pm$ 0,95	3,14 $\pm$ 0,90
Sindacati	3,86 $\pm$ 1,68	4 $\pm$ 1,16	2,57 $\pm$ 1,13	3,43 $\pm$ 1,13	3,00 $\pm$ 1,29
Associazioni datoriali	3,67 $\pm$ 1,69	4 $\pm$ 1,16	2,33 $\pm$ 1,21	3,50 $\pm$ 1,13	3,17 $\pm$ 1,17
Imprese	3,14 $\pm$ 1,57	4,14 $\pm$ 1,46	2,71 $\pm$ 0,95	4,00 $\pm$ 0,58	3,43 $\pm$ 0,79
Ricerca	3,86 $\pm$ 1,07	4,14 $\pm$ 0,69	3,00 $\pm$ 1,00	3,29 $\pm$ 1,25	2,71 $\pm$ 1,11
<b>Totale</b>	<b>3,62 <math>\pm</math> 1,21</b>	<b>4,03 <math>\pm</math> 1,14</b>	<b>2,68 <math>\pm</math> 0,98</b>	<b>3,50 <math>\pm</math> 1,05</b>	<b>3,09 <math>\pm</math> 1,03</b>

Come si evince dalla tabella, il campione totale intervistato attribuisce un livello maggiore di efficacia alla formazione e aggiornamento professionale dei lavoratori (Mean + SD = 4,03  $\pm$  1,14) per assicurare la sensibilizzazione delle imprese coinvolte nel settore “verde”. Ad essa segue la comunicazione bidirezionale (Mean + SD = 3,62  $\pm$  1,21) e la comunicazione unidirezionale centralizzata (Mean + SD = 3,50  $\pm$  1,05). Il confronto tra i valori medi ottenuti per le singole tipologie di organizzazione non ha evidenziato differenze statisticamente significative.

Per una maggiore leggibilità dei dati presenti in tabella si è preferito inserire un grafico a barre orizzontali che riporta i valori medi del campione totale e delle singole organizzazioni.



In merito alle competenze di cui hanno maggiormente bisogno i “lavoratori verdi” (**D 14**), l’82,4% dei campione intervistato (41,7% delle risposte) ha indicato che i “lavoratori verdi” per svolgere in modo corretto i loro compiti hanno maggiormente bisogno di competenze tecniche ed a seguire di competenze in materia di salute e sicurezza sul lavoro (32,4%). I confronti tra le diverse tipologie di organizzazioni non evidenziano grandi differenze nelle percentuali di risposta.

**Domanda D14 - Secondo lei, di quali competenze hanno maggiormente bisogno i “lavoratori verdi” per svolgere in modo corretto i loro compiti? (Indicare al max 2 risposte)**

		Tavola di contingenza Tipologia_organizzazione*\$D14_ricod					
		\$D14_ricod					
		tecniche	settore normativo	settore ambiente	SSL	Altro	Totale
Istituzioni	Conteggio	6	2	1	4	1	14
	%	42,9%	14,3%	7,1%	28,6%	7,1%	
Sindacati	Conteggio	6	0	1	7	0	14
	%	42,9%	0,0%	7,1%	50,0%	0,0%	
Associazioni datoriali	Conteggio	6	3	4	0	0	13
	%	46,2%	23,1%	30,8%	0,0%	0,0%	
Imprese	Conteggio	3	2	3	5	0	13
	%	23,1%	15,4%	23,1%	38,5%	0,0%	
Ricerca	Conteggio	7	1	0	6	0	14
	%	50,0%	7,1%	0,0%	42,9%	0,0%	
<b>Totale</b>	<b>Conteggio</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>68</b>
	<b>%</b>	<b>41,2%</b>	<b>11,8%</b>	<b>13,2%</b>	<b>32,4%</b>	<b>1,5%</b>	<b>100,0%</b>

Le percentuali e i totali si basano sulle risposte.

Per quanto riguarda l’ultima domanda del questionario (**D 15**), il 50% del campione intervistato ritiene fondamentale l’offerta formativa da parte di strutture pubbliche per la prevenzione (Regioni, INAIL) per creare competenze adeguate dei lavoratori impiegati nel settore della *green economy*; la parte rimanente del campione risulta pressoché ripartito nelle altre due tipologie di percorsi/strategie.



**Domanda D15 - Quali percorsi e/o strategie ritiene fondamentali nel creare competenze adeguate anche nell'ambito della salute e sicurezza dei lavoratori impiegati nel settore della green economy?**

<b>Tipologia organizzazione</b>	dialogo sociale	offerta formativa strutture pubb. prevenzione (Regioni, INAIL)	Tutela e sicurezza lavori "verdi" anche in programmi universitari	Totale
Istituzioni	42,9%	42,9%	14,3%	100,0%
Sindacati	28,6%	57,1%	14,3%	100,0%
Associazioni datoriali	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%
Imprese	0,0%	71,4%	28,6%	100,0%
Ricerca	14,3%	42,9%	42,9%	100,0%
<b>Totale</b>	<b>23,5%</b>	<b>50,0%</b>	<b>26,5%</b>	<b>100,0%</b>

Chi-quadrato=0,632

Il confronto tra le diverse tipologie organizzative non ha evidenziato differenze statisticamente significative nelle percentuali di risposta (Chi-quadrato=0,632). Le imprese sembrano, più delle altre tipologie di organizzazione, maggiormente indirizzate verso l'offerta formativa da parte di strutture pubbliche (71,4%).

### **3.4. Discussioni e conclusioni**

La presente indagine ha il merito di costituire, a differenza da quanto emerge dall'analisi della letteratura nazionale, un'analisi obiettiva della percezione di alcuni esperti del settore green (*stakeholders*) riguardo un aspetto emergente, e quindi ancora poco indagato, ovvero le possibili implicazioni che l'introduzione delle tecnologie verdi potrebbero avere per la salute e sicurezza dei lavoratori.

A tale scopo, la scelta di un campione il più possibile rappresentativo delle singole categorie coinvolte direttamente o indirettamente nella tematica oggetto dello studio, ha contribuito a dare allo studio un maggiore valore scientifico.

In particolare sono ben emerse le principali criticità sulle possibili implicazioni dei lavori verdi per la salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, nonché la definizione di *policies* condivise da sottoporre al decisore pubblico.

In primo luogo, nonostante la tematica della *green economy* sia considerata di interesse attuale, l'aspetto della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro continua ad essere poco considerato a testimonianza della scarsa percezione dell'importanza di tale aspetto nell'ambito della transizione equa e giusta verso la *green economy*, nonché di un certo ritardo del mondo produttivo, scientifico e politico italiano nell'analizzare le possibili criticità per la salute e sicurezza dei lavoratori dovute all'introduzione delle nuove tecnologie verdi.

Quanto affermato in precedenza potrebbe essere frutto della percezione che gli *stakeholders* hanno del rischio, in particolare nel settore delle rinnovabili, che risulta essere medio/basso e, quindi, facilmente gestibile. Probabilmente non si ha ancora piena consapevolezza e conoscenza del rischio presente nei singoli settori delle rinnovabili, come si evince dalla presenza di “mancate risposte” (missing). Da segnalare anche il fatto che una non perfetta conoscenza della normativa in materia di SSL non aiuta a far emergere le possibili lacune della normativa stessa rispetto ad alcuni fattori di rischio dovuti all'introduzione di nuove tecnologie nel settore verde.

A riguardo preoccupa la totale indifferenza per l'aspetto della SSL da parte delle associazioni datoriali. Al contrario, le imprese e i sindacati risultano essere le categorie maggiormente “sensibili” alla tematica della SSL, convalidando i risultati di varie indagini condotte a livello nazionale che confermano che sono soprattutto le piccole imprese italiane ad investire nella *green economy*. E' una questione di tutela dell'ambiente, ma anche di crescita economica. La *green economy*, infatti, offre una duplice occasione alle piccole imprese: quella di risparmiare (e liberare) risorse economiche, aumentando la propria efficienza energetica, e quella di approfittare delle occasioni imprenditoriali offerte da un nuovo mercato, quello “eco”.

Inoltre, dallo studio emerge più volte una certa unanimità nelle risposte da parte dei sindacati ed imprese. Accade raramente che sindacati e industriali siano uniti in un coro unanime.

Affinché i lavori "verdi" siano davvero sostenibili, è necessario che tali lavori costituiscano un beneficio non solo per l'ambiente, ma anche per la sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro in modo da favorire la competitività e la produttività.

Rendere più verde l'economia, dunque, significa apportare una trasformazione essenziale in termini di processi aziendali e insieme di competenze. Sono infatti numerose le tecnologie e le procedure lavorative in cui l'«antica» conoscenza della SSL non è sempre direttamente trasferibile e dove è richiesta una conoscenza specifica ma non è stata ancora approntata. Sussistono per giunta numerosi «vecchi» rischi, riscontrabili in diverse situazioni e combinazioni che richiedono ugualmente nuove competenze specifiche. La mancanza di valutazioni di impatto dei *green jobs* sul lungo termine è stata infatti identificata come un ostacolo alla possibilità di progettare politiche solide e socialmente sostenibili.

In tale ottica, c'è bisogno di una valutazione sistematica e preventiva nell'ambito della SSL di qualsiasi nuova tecnologia, qualsiasi nuovo prodotto e processo in fase di sviluppo e per tutto il suo ciclo di vita, (vale a dire dalla progettazione, compresa la fabbricazione, il trasporto, l'installazione, il funzionamento e la manutenzione, allo smantellamento, ecc), nonché di instaurare un dialogo tra le diverse discipline e i diversi attori sociali utile sia ad una corretta integrazione della SSL nello sviluppo innovativo e tecnologico, sia nel generare nuove conoscenze e competenze al fine di individuare meglio le sfide future e le esigenze in materia di SSL. Si trattano di aspetti che ben emergono dai risultati dell'indagine.

Questo d'altra parte richiede la cooperazione intrinseca di vari soggetti e discipline a livello di politiche, ricerca e sviluppo e luogo di lavoro, fra cui le parti sociali (di settore). Oltre alla comunità di SSL, bisogna includere attori chiave nella protezione dell'ambiente, nonché sviluppatori di tecnologia, progettisti, architetti e così via. Governi, imprese, lavoratori e le loro organizzazioni sono chiamati a svolgere un ruolo chiave per assicurare che i quadri che verranno definiti e le iniziative che verranno avviate portino ad una economia verde sostenibile. In primo luogo risulta di fondamentale importanza la stretta collaborazione tra il mondo del lavoro, il mondo dell'istruzione e della formazione nell'individuare le lacune e i bisogni in materia di salute e sicurezza per i lavoratori impiegati nel settore green. Ci vuole coerenza tra le politiche economiche, sociali, occupazionali ed ambientali per poter generare un

grande numero di opportunità ed assorbire il costo sociale della transizione. La chiave del successo è di integrare l'equità sociale ed il benessere nel processo. A mano a mano che si sviluppa l'economia verde, diventa sempre più importante integrare la sicurezza e la salute dei lavoratori nelle politiche di creazione di lavori verdi. Piuttosto che di concentrarsi esclusivamente sulla transizione verso una economia a bassa emissione di carbonio, occorrerebbe promuovere un approccio multidisciplinare ai problemi ambientali complessi, integrare la dimensione ambientale con la sicurezza e la salute sul lavoro e la sanità pubblica, e prendere in considerazione il benessere delle comunità.

Emerge che il percorso più indicato per la definizione a livello nazionale di un quadro di *policies*, finalizzato a rafforzare la tutela della salute negli ambienti di lavoro in cui sono trattati e/o usati tecnologie verdi, è quello basato sulla consultazione degli *stakeholders* (approccio top-down). Inoltre, decisivo sembra essere il ruolo della promozione della cultura della salute e sicurezza e dell'istruzione e formazione nell'incrementare la tutela delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori verdi.

Una scarsa, se non nulla, integrazione del mondo della istruzione e formazione con il mercato del lavoro, rischia di generare una offerta formativa sorda rispetto alle reali esigenze della industria verde, dove i fabbisogni professionali sono ancora oggi poco chiari, e la rapidità di cambiamento è più elevata rispetto ad altri settori tradizionali.

Alla luce del disallineamento tra domanda e offerta di lavoro, e del frequente paradosso che vede da un lato giovani disoccupati e dall'altro lato imprese che offrono lavoro senza trovare i candidati giusti, è quindi indispensabile partire dalla analisi dei fabbisogni professionali. Maggiore e migliore informazione rappresenterebbe un primo strumento per ridurre il divario e il disallineamento tra la domanda e l'offerta di lavoro. Per altro verso, l'orientamento e la gestione del proprio percorso educativo, formativo, professionale e di carriera, dovrebbero iniziare durante gli stessi anni di formazione elementare, superiore, universitaria e continuare lungo tutto l'arco della vita.

Infatti, la sicurezza e la prevenzione sono prima di tutto una questione di educazione dell'individuo e pertanto tali principi possono essere efficacemente acquisiti come valori solo nell'età evolutiva e in un contesto privilegiato come la scuola. La

strategia dell'Unione europea in materia di salute e sicurezza sul lavoro per il periodo 2002 – 2006 ha, infatti, riconosciuto l'istruzione e la cultura della prevenzione tra i fattori fondamentali per il mantenimento ed il miglioramento della qualità del lavoro. L'istruzione nel campo della SSL non deve quindi essere rimandata a quando i giovani entrano nel mondo del lavoro, ma deve essere parte integrante dei programmi scolastici, accompagnando il bambino durante tutto il suo percorso didattico. L'educazione scolastica deve innanzitutto sensibilizzare i bambini/ragazzi sui temi della salute e sicurezza negli ambienti di vita, deve far comprendere loro tutti i possibili rischi a cui possono andare incontro se non adottano comportamenti e stili di vita sicuri e deve fornire loro gli strumenti idonei per eliminare i rischi. Uno studente informato e formato oggi su questi temi, sarà domani un cittadino e un lavoratore sensibile alle tematiche della sicurezza.

In tal modo si dà valore alla cultura della prevenzione, come espressamente previsto all'interno del D.Lgs 9 aprile 2008 *“Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro”*, e successive modifiche ed integrazioni (s.m.i.) che oltre a ribadire alcuni adempimenti/obblighi già presenti nell'abrogato D.Lgs 626/1994 destinati all'ambito scolastico ed educativo, in quanto individuabile quale “luogo di lavoro”, reca alcune novità in materia di cultura della sicurezza, nel contesto dell'art. 11 “Attività promozionali”. Infatti, il suddetto articolo, ai commi 1 lett. c) e 4, pone in risalto *“...l'inserimento in ogni attività scolastica ed universitaria, nelle istituzioni dell'alta formazione artistica e coreutica e nei percorsi di istruzione e formazione professionale, di specifici percorsi formativi interdisciplinari alle diverse materie scolastiche volti a favorire la conoscenza delle tematiche della salute e della sicurezza nel rispetto delle autonomie didattiche”*.

Risulta importante a tal fine la creazione di reti, sui territori, fra i soggetti tradizionalmente responsabili della formazione (scuole, istituti tecnici, università, ecc), imprese, parti sociali e attori delle relazioni industriali. Questo allargamento della platea di voci interessate alla formazione e al *placement* per i lavori verdi trova la sua giustificazione nel profondo e ampio impatto, anche locale, del passaggio alla *green economy* e delle relative trasformazioni. Ma anche, se non prima, nel cambiamento della concezione della formazione, che supera i propri confini e la

tradizionale autoreferenzialità per incontrare il linguaggio del mercato del lavoro, attraverso il volano del dialogo sociale. Tali reti sarebbero incaricate di far circolare le informazioni, disegnare congiuntamente i *curricula*, costituire gruppi eterogenei per la validazione delle competenze, creare percorsi qualificati di inserimento nel mercato del lavoro, mettere in comunicazione giovani, lavoratori, scuole e università e imprese.

Si può puntare al ruolo dell'apprendistato, non solo per la acquisizione di una qualificazione contrattuale, ma anche per l'acquisizione di una qualifica professionale e di un titolo di studio di alta formazione. Grazie a tale strumento molti giovani potrebbero godere di una formazione di alto livello, all'avanguardia sul fronte tecnologico e industriale, effettiva in termini di occupabilità e soddisfacente per quanto riguarda le aspirazioni di carriera e di acquisizione di competenze utili ad una migliore condizione di salute e sicurezza sul luogo di lavoro.

La *governance* d'impresa e la responsabilità sociale possono ulteriormente migliorare questo processo. In tutto ciò, l'ispezione del lavoro, i datori di lavoro come pure i lavoratori hanno un ruolo importante da svolgere. Ad esempio, in questa transizione, si dovrebbe prendere in considerazione l'importanza del dialogo sociale e della contrattazione collettiva sulle questioni di sicurezza e di salute sul lavoro. Inoltre, i rappresentanti del governo, delle imprese e delle organizzazioni dei datori di lavoro e dei lavoratori responsabili del processo di trasformazione delle tecnologie e delle risorse umane dovrebbero aver cura di integrare in queste politiche la sicurezza e la salute dei lavoratori a beneficio dell'occupazione dignitosa, tenendo conto delle implicazioni economiche e sociali delle politiche in favore dei lavori verdi. Inoltre, alcune norme sulla sicurezza e la salute sul lavoro valgono anche per la protezione dell'ambiente. In tal modo, i lavori verdi potranno anche diventare sinonimi di lavori sicuri, salubri e dignitosi. Importante anche l'offerta formativa da parte di strutture pubbliche deputate alla prevenzione (Regioni, INAIL, ecc).

## CONCLUSIONI

Le questioni occupazionali rivestono un ruolo di primo piano nel passaggio verso lo sviluppo sostenibile e la *green economy*. Da una parte una economia verde richiede un mutamento sostanziale del mondo del lavoro attraverso la creazione di *green jobs* e *green skills* in tutti i settori al fine di orientare il sistema produttivo, i modelli di consumo e la società più in generale, verso la “de carbonizzazione”, la protezione degli ecosistemi, la riduzione degli sprechi e l’inquinamento.

Dall’altra, la crisi economica che stiamo vivendo ha reso ancor più evidente quanto le tutele sociali, la creazione di occupazione, il miglioramento delle condizioni di lavoro e il rispetto dei diritti dei lavoratori siano componenti fondamentali di un paradigma improntato alla crescita sostenibile equa ed inclusiva.

Una transizione giusta per tutti verso una economia ecologicamente sostenibile, deve essere ben gestita e contribuire alla realizzazione degli obiettivi del lavoro dignitoso per tutti, dell’inclusione sociale e dell’eradicazione della povertà.

Essere attenti a che tutti i lavori, anche quelli verdi, siano lavori dignitosi, esenti da pericoli e salubri è una componente essenziale per migliorare la qualità dei posti di lavoro

Tuttavia, nonostante la tematica della *green economy* sia considerata di interesse attuale in Italia, l’aspetto della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro continua ad essere poco considerato a testimonianza della scarsa percezione dell’importanza di tale aspetto nell’ambito della transizione equa e giusta verso la *green economy*, nonché di un certo ritardo del mondo produttivo, scientifico e politico italiano nell’analizzare le possibili criticità per la salute e sicurezza dei lavoratori dovute all’introduzione delle nuove tecnologie verdi.

Risultano fondamentali politiche attive di tutela delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori impiegati nell’industria verde, non solo attraverso la realizzazione ed applicazione di norme relative alle questioni di sicurezza e di salute sul lavoro, ma andrebbero incoraggiate misure concrete di prevenzione a livello aziendale, fondate sulla gestione dei rischi e sui principi di eliminazione e di valutazione dei pericoli. Andrebbero costantemente migliorate le politiche ed i programmi nel quadro dei sistemi nazionali di sicurezza e di salute sul lavoro, alla luce dell’insorgenza di nuovi problemi, per garantire che i lavori verdi siano esenti da pericoli.

Inoltre, i meccanismi del dialogo sociale, con la pratica del tripartismo e della contrattazione collettiva, risultano strumenti efficaci per ideare nuove politiche a tutti i livelli. Il dialogo sociale può costituire una base solida, perché trae vantaggio dalla partecipazione dei lavoratori e dei datori di lavoro all'azione comune con i governi, tutti elementi necessari nel processo di transizione.



## **BIBLIOGRAFIA:**

1. ADAPT. Wires - Women in renewable energy sector. Final Report presentato alla Commissione Europea. Modena, 2009-2010.
2. Apollo Alliance. Green-collar jobs in America's cities: building pathways out of poverty and careers in the clean energy economy. 2008
3. Arnell NW. Climate change and global water resources: SRES emissions and socio-economic scenarios. *Global Environmental Change – Human and Policy Dimensions*, 2004, 14:31–52.
4. Belén Sanchez A, Poschen P. The social and decent work dimensions of a new Agreement on Climate Change – a technical brief. International Labour Office/ Policy Integration Department, June 2009
5. Biraschi P, Ebano MR. La lotta ai cambiamenti climatici dal protocollo di Kyoto alla conferenza di Copenhagen. Problemi e prospettive in chiave Europea. Ministero dell'Economia e delle Finanze, note tematiche n°1, Febbraio 2010.
6. Bowen A. 'Green' Growth, 'Green' Jobs and Labor Markets - Policy Research Working Paper 5990. The World Bank Sustainable Development Network Office of the Chief Economist , March 2012
7. Brundtland G, editor. *Our Common Future: The World Commission on Environment and Development*. Oxford: Oxford University Press, 1987.
8. Cameron A, Stuart C. A guide to the green economy. UN Division for Sustainable Development. August 2012. 68 p.
9. Campbell-Lendrum D, Corvalan C. Climate change and developing-country cities: implications for environmental health and equity. *J Urban Health* 2007; 84: 84-97.
10. CEDEFOP. European guidelines for validating non-formal and informal learning. 1° giugno 2009;
11. Chen H. Green and Healthy Jobs. The Centers for Occupational and Environmental Health, University of California, June 2010
12. Cohen A. Urban air pollution. In: Ezzati M et al., editors. Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors. Geneva, WHO, 2004:1353-1433.

13. Commissione delle Comunità Europee. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale e al Comitato delle Regioni migliorare la qualità e la produttività sul luogo di lavoro: strategia comunitaria 2007-2012 per la salute e la sicurezza sul luogo di lavoro. Bruxelles, 21.2.2007, COM(2007) 62 definitivo.
14. Commissione Europea. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio. Energie rinnovabili: progressi verso gli obiettivi del 2020. Bruxelles, 31.1.2011, COM(2011) 31 definitivo
15. Commissione Europea. Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili – Libro bianco per una strategia e un piano di azione della Comunità. COM(97)599, 1997
16. Commissione Europea, Priorità per le infrastrutture energetiche per il 2020 e oltre. Piano per una rete energetica europea integrata, 17 novembre 2010. COM(2010) 677 def.
17. Commissione Europea. L’adattamento ai cambiamenti climatici in Europa – quali possibilità di intervento per l’UE, Libro verde della Commissione al Consiglio, al Parlamento europeo, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni. COM(2007) 354, 29 giugno 2007
18. Commissione Europea. Nuove competenze per nuovi lavori: prevedere le esigenze del mercato del lavoro e le competenze professionali e risponderci. COM(2008) 868, 16 dicembre 2008
19. Commissione Europea. Verso una ripresa fonte di occupazione. COM(2012) 173 final, Bruxelles, 2012.
20. Commission of the European Communities. Commission staff working document accompanying document to the communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, on Investing in the Development of Low Carbon Technologies (SET-Plan) - A Technology Roadmap, SEC(2009) 1295, Brussels, 2009.
21. Commission of the European Communities. Package of Implementation measures for the EU's objectives on climate change and renewable energy

- for 2020. Commission staff working document, SEC(2008) 85/3, Brussels, 2008.
22. Communication from the Commission to the European Council and the European parliament. An energy policy for Europe, {SEC(2007) 12} /COM/2007/0001 final.
  23. Comunicazione della Commissione, del 10 gennaio 2007. Tabella di marcia per le energie rinnovabili. Le energie rinnovabili nel 21° secolo: costruire un futuro più sostenibile", COM(2006) 848
  24. Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, del 13 novembre 2008, intitolata. Energia eolica offshore: interventi necessari per il conseguimento degli obiettivi della politica energetica per il 2020 e oltre, COM(2008) 768 def
  25. Comunicazione della Commissione del 7 dicembre 2005. Piano d'azione per la biomassa, COM(2005) 628 def.
  26. Consiglio delle Comunità europee. Risoluzione del Consiglio, relativa a nuovi obiettivi comunitari di politica energetica per il 1995 e alla convergenza delle politiche degli Stati membri, 86/C 241/01
  27. Consiglio delle Comunità europee. Decisione del Consiglio, concernente la promozione delle fonti energetiche rinnovabili nella Comunità, 93/500/CEE
  28. Consiglio dell'Unione Europea. La dimensione occupazionale della lotta contro le sfide ambientali - Parere del comitato per l'occupazione (EMCO) - 16514/10. Bruxelles, 18 novembre 2010
  29. Consiglio dell'Unione Europea. Progetto di conclusioni del Consiglio e dei rappresentanti dei governi degli Stati membri riuniti in sede di Consiglio relative ai principi comuni europei concernenti l'individuazione e la convalida dell'apprendimento non formale ed informale. Bruxelles, 18 maggio 2004
  30. Costello A, Abbas M, Allen A, Ball S, Bell S, Bellamy R, et al. Managing the health effects of climate change. *Lancet* 2009; 373: 1693-733.
  31. Council of the European Union, 3046th Education, Youth, Culture and Sport Council meeting. Priorities for enhanced European cooperation in vocational

- education and training for the period 2011-2020. 18-19 November 2010. In: [www.adapt.it](http://www.adapt.it), indice AZ, voce Istruzione, formazione, lavoro
32. Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità
  33. De Gobbi MS. Mainstreaming environmental issues in sustainable enterprises: an exploration of issues, experiences and options. Employment Working n. 75. Geneva, ILO; 2011.
  34. Department of Health and Human Services. Safe Nanotechnology in the Workplace An Introduction for Employers, Managers and Safety and Health Professionals, Centres for Disease Control and Prevention, NIOSH, 2008.
  35. Direttiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
  36. Direttiva 2004/67/CE del Consiglio, del 26 aprile 2004, concernente misure volte a garantire la sicurezza dell'approvvigionamento di gas naturale
  37. Direttiva 2001/77/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 settembre 2001, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità
  38. ECOFYS. Financing Renewable Energy in the European Energy Market. Final report, 2 January 2011
  39. Ellwood PA, Bradbrook S, Reynolds J, Duckworth M. Foresight of New and Emerging Risks to Occupational Safety and Health Associated with New Technologies by 2020: Phase 1 – Key Drivers of Change. EU-OSHA, 2010
  40. Ellwood PA, Bradbrook S, Reynolds J, Duckworth M. Foresight of New and Emerging Risks to Occupational Safety and Health Associated with New Technologies by 2020: Phase 2 – Key Technologies. EU-OSHA, 2011
  41. Ellwood PA, Bradbrook S, Reynolds J, Duckworth M. Foresight of New and Emerging Risks to Occupational Safety and Health Associated with New Technologies by 2020: Phase 2 – Report D4 Key Technologies Literature Review. EU-OSHA, 2011

42. Ellwood PA, Bradbrook S, Reynolds J, Duckworth M. Foresight of New and Emerging Risks to Occupational Safety and Health Associated with New Technologies by 2020: Phase 2 – Report D5 Key Technologies Consolidated List. EU-OSHA, 2011
43. Employment Committee. Towards a greener labour market - The employment dimension of tackling environmental challenges. Final report, 2010. Available from: <http://ec.europa.eu/emco>
44. ETUC, ISTAS, SDA, Syndex, Wuppertal Institute. Climate Change and employment. Impact on employment in the European Union-25 of climate change and CO2 emission reduction measures by 2030, 2007
45. EU-OSHA. OSH and small-scale solar energy applications. E-facts 68, 2013
46. EU-OSHA. Hazard identification checklist: OSH risks associated with small-scale solar energy applications. E-facts 69, 2013
47. EU-OSHA. Occupational safety and health issues associated with green building. E-facts, 70, 2013
48. EU-OSHA. Green jobs and occupational safety and health: Foresight on new and emerging risks associated with new technologies by 2020 - Report. Luxembourg: Publications of the European Union; 2013. 216 p.
49. EUROBSERVER. The State of Renewable Energies in Europe. 2012. Available from: [www.euroobserve-er.org](http://www.euroobserve-er.org)
50. EUROFOUND. Greening of industries in the EU: Anticipating and managing the effects on quantity and quality of jobs. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2012
51. EUROFOUND. Greening the European economy: Responses and initiatives by Member States and social partners. 2009
52. European commission. Being Wise with Waste: The EU's approach to Waste Management, 2010. Available from: <http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf>
53. European Commission. Mainstreaming sustainable development into EU policies: 2009 Review of the European Union Strategy for Sustainable Development, COM(2009) 400 final
54. European Commission. Europe 2020 - A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. COM(2010) 2020 final. Brussels, 3.3.2010.

55. European Commission. Roadmap to a Resource Efficient Europe. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brussels, 2011.
56. European Commission. Promoting green jobs throughout the crisis: a handbook of best practices in Europe. European Employment Observatory Review. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. 60 p.
57. European Commission. Exploiting the employment potential of green growth. Commission Staff Working Document, Strasbourg, 2012.
58. European Commission. Commission Staff Working Document on the links between employment policies and environment policies. SEC(2005), 1530, 17 novembre 2005
59. European Commission. Environment and employment: Building sustainable Europe. COM(97) 592 final.
60. European Commission. Life creating green jobs and skills. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2013. 76 p.
61. European Commission. European research delivers safer, cleaner, more efficient production processes in chemical industry', press release 14 November 2011, Brussels. Available from: <http://ec.europa.eu/research/press/2001/pr1411en.html>
62. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. Doing more with less. Green Paper on energy efficiency. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2005.
63. European Commission, DG Environment. EMAS case studies: Leonardo 1502 Ceramica S.p.A. – Italy. Brussels 2005
64. European Commission, Directorate-General for Employment, Social Affairs and Equal Opportunities. Employment in Europe 2008. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2008
65. European Commission. Public procurement for a better environment. COM(2008) 400 final, Brussels.

66. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport. European energy and transport: Trends to 2030, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2008.
67. European Commission. Communication staff working document. Accompanying document to the proposal for a recast of the Energy Performance of Buildings Directive (2002/91/EC). Impact assessment, SEC(2008) 2864, Brussels, 2008
68. European Commission, Directorate-General for Employment, Social Affairs and Equal Opportunities. Employment in Europe 2009, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2009
69. European Commission, Directorate-General for Employment, Social Affairs and Equal Opportunities. Investing in the future of jobs and skills. Scenarios, implications and options in anticipation of future skills and knowledge needs for the furniture sector. Policy summary, Brussels, 2009
70. European Commission. Analysis of options to move beyond 20% greenhouse gas emission reductions and assessing the risk of carbon leakage, COM(2010) 265 final, Brussels, 2010.
71. European Commission, Directorate-General for Energy. EU energy trends to 2030: Update to 2009, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2010
72. European Commission. The European Social Fund: Sustainable development and eco-technologies, Summary fiche, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2010
73. European Commission, Directorate-General for Employment, Social Affairs and Equal Opportunitie. European sectorial social dialogue. Recent developments. 2010 edition, Brussels, 2010
74. European Commission. Commission decision of 24 December 2009 determining, pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council, a list of sectors and subsectors which are deemed to be exposed to a significant risk of carbon leakage (2010/2/EU)', Official Journal of the European Union, L1, 5.1.2000, pp. 10–18.

75. European Commission, Directorate-General for Employment, Social Affairs and Equal Opportunities. Commission staff working paper. Industrial relations in Europe 2010, SEC(2011) 292, Brussels, 2010.
76. European Commission. A roadmap for moving to a low-carbon economy in 2050, COM(2011) 112, Brussels. European Commission (2011b), Energy efficiency plan 2011, COM(2011) 109 final, Brussels, 2011.
77. European Commission. Energy efficiency: Buildings', 2011. Available from: [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/buildings\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/buildings_en.htm)
78. European Commission. Climate action. Reducing CO2 emissions from cars through eco-innovation. 2011. Available from: [http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news\\_2011072501\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news_2011072501_en.htm)
79. European Commission. Eurobarometer survey: SMEs are important for a smooth transition to a greener economy, MEMO/12/218, Brussels.2012
80. European Commission. Commission staff working document. Exploiting the employment potential of green growth, accompanying the communication 'Towards job rich recovery', SWD (2012) 92 final, Strasbourg, 2012.
81. European Council. Statement of the members of the European Council towards growth-friendly consolidation and job-friendly growth. 30 January 2012
82. European Parliament. Regulation (EC) No 443/2009 setting emission performance standards for new passenger cars as part of the Community's integrated approach to reduce CO2 emissions from light-duty vehicles, Official Journal of the European Union, L140, 5.6.2009, pp. 1–15.
83. European Parliament. The impact of climate change policies on the employment situation. Summary of evidence. Brussels, 2010
84. Fondazione Impresa. Indice di Green Economy 2012. 3<sup>a</sup> Ed. 2012
85. Fthenakis VM. Practical Handbook of Photovoltaics: Fundamentals and Applications. Amsterdam: Elsevier, 2003. Chapter 7, overview of potential hazards.
86. Gallard A. Clean & Green: best practices in photovoltaics. San Francisco CA: As you So; 2012. 52 p.



87. Gambatese J, Rajendran S, Behm M. Green design and construction: understanding the effects on construction worker safety and health. *Prof Saf* 2007; 52: 5–28.
88. Gelisio T, Gisotti M. Guida ai Green Jobs: come l'ambiente sta cambiando il mondo del lavoro. Milano: EA Edizioni Ambiente, 2009.
89. GHK, The Impacts of Climate Change on European Employment and Skills in the Short to Medium-Term: A Review of the Literature, Final Report vol. 2, 2009.
90. Gillen M, Check P, Branche C. Considerations for making green and sustainable jobs safe and healthy for workers, NIOSH Science Blog. Available from: <http://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2010/01/green-2/>
91. Guercio A, Fioretti P, Incocciati E, Todaro N, Principe, Santuccu P, et al. La sicurezza per gli operatori degli impianti di trattamento dei Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE), edizione 2010. Roma: INAIL; 2010. P. 24-32.
92. Hales S, De Wet N, Maindonald J, Woodward A. Potential effect of population and climate changes on global distribution of dengue fever: an empirical model. *Lancet* 2002; 360 : 830-34
93. Heady CJ, Markandya A, Blyth W, Collingwood J, Taylor PG. Study on the relationship between environmental/energy taxation and employment creation. Study prepared for the European Commission, Directorate General XI, 2000. In: [www.adapt.it](http://www.adapt.it), indice A-Z, voce Green jobs
94. Hitz S, Smith J. Estimating global impacts from climate change. *Global Environmental Change* 2004; 14: 201-18
95. Hoffmann U. Some reflections on climate change, green growth illusions and development space. United Nations Conference on Trade and Development, December 2011
96. HSE. Health and safety in the new energy economy: Meeting the challenge of major change. A report to the HSE Board on 15 December 2010.
97. HSE. Health hazards in the waste and recycling industry. London, 2010.
98. Hutton G. The economics of health and climate change: key evidence for decision making. *Globalization and Health* 2011, 7:18

99. ILO/OECD. Sustainable development, green growth and quality employment. Realizing the potential for mutually reinforcing policies. Background paper for the Meeting of G20 Labour and Employment Ministers, Guadalajara, 17–18 May 2012.
100. ILO. Global Challenges for Sustainable Development: Strategies for Green Jobs. ILO Background Note, G8 Labour and Employment Ministers Conference, Niigata, Japan, 11-13 May 2008
101. ILO. Sustainable development, decent work and green jobs. Report V. International Labour Conference, 102nd Session. Geneva: ILO; 2013. 120 p.
102. ILO. Towards a greener economy: the social dimensions. Geneva: ILO Publications, International Labour Office; 2011. 116 p.
103. ILO. Economic theories and methodologies to assess the impact of climate change on employment. EC-IILS Joint discussion paper series n.11. Geneva: International Labour Office, 2011. P. 12-13
104. ILO. Global trends and challenges on Occupational Safety and Health. In: XIX World Congress on Safety and Health at Work, Istanbul, 11- 15 September 2011. Geneva, ILO, 2011.
105. ILO. Promoting Safety and Health in a green economy, World day for Safety and Health at Work 28 April 2012. ILO, 2012. Available from: <http://www.uncsd2012.org/>.
106. ILO. Skills for Green Jobs, 21 background country studies. 27 agosto 2010.
107. ILO. Decent work for all – A better world starts here, 2010
108. ILO. Social dialogue for sustainable development. A review of national and regional experiences. Geneva: ILO; 2012. 125 p.
109. ILO. The impact of climate change on employment: the management of transitions through social dialogue. Geneva: ILO; 2010.
110. ILO. Safety and Health in Agriculture Convention, 2001 (C184). Geneva, ILO, 2001.
111. ILO. Working towards sustainable development: Opportunities for decent work and social inclusion in a green economy. Geneva: ILO, 2012. 185 p.
112. International Finance Corporation/World Bank Group. Environmental, health, and safety guidelines – wind energy. Washington, 2007.

113. International Training Center. Green Jobs Quando il lavoro fa bene all'ambiente. Rapporto finale progetto FSE GREEN JOBS n. 2 /191/2008.
114. IPCC. Climate Change 2007: Synthesis Report. Core Writing Team, Pachauri RK and Reisinger A, editors. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC; 104 p.
115. IPCC. Second Assessment Report and beyond, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change. IPCC, 1997; 1: 385-403.
116. IRES. Lotta ai cambiamenti climatici e fonti rinnovabili: gli investimenti, le ricadute occupazionali, le nuove professionalità. Rapporto di Ricerca, n. 4, 2010
117. ITUC. First Lead, now mercury makes a toxic comeback. ITUC, Hazards Magazine, 2009
118. Jacobson MZ. On the causal link between carbon dioxide and air pollution mortality. Geophysical Research Letters, 2008, 35
119. Kelly R. I lavori verdi possono realizzare la sostenibilità occupazionale?. Diritto delle Relazioni Industriali Numero 4/XX, 2010. Milano: Giuffrè Editore, p. 966-87
120. Luongo E. Green Job: lavorare nella green economy. Milano: Ulrico Hoepli; 2011. 162 p.
121. Martinez-Fernandez C, Hinojosa C, Miranda G. Green jobs and skills: the local labour market implications of addressing climate change. OECD working document, 8 February 2010.
122. Hay SI. Foresight on population at malaria risk in Africa: 2005, 2015 and 2030. London, Office of Science and Innovation, Foresight Project, 2006:40 (Scenario review paper prepared for the Detection and Identification of Infectious Diseases Project)
123. McMichael AJ, Neira M, Heymann DL. World Health Assembly 2008: climate change and health. Lancet 2008; 371(9628):1895-96
124. McMichael AJ, Campbell-Lendrum DH, Corvalan CF, Ebi KL, Githeko AK, Scheraga JD et al, editors. Climate change and human health. Geneva: WHO; 2003. 333 p.

125. McMichael A, Climate change. In: Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease due to Selected Major Risk Factors. Ezzati M, Lopez A, Rodgers A, Murray C, editors. Geneva: WHO; 2006. p. 1543-1649.
126. Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. Linee guida per l'educazione ambientale allo sviluppo sostenibile (Prot. n. 0006048 - 09/12/2009).
127. Ministero dello Sviluppo Economico. Decreto 19 febbraio 2007. Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.
128. Ministero dello Sviluppo Economico. Decreto 2 marzo 2009. Disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare
129. Neira M, Legros D, Ivanov ID. Global environmental change: opportunities and challenges for occupational health. *Ital J Occup Environ Hyg*, 2010; 1(2): 76 – 77
130. Newman P, Wiseman N, Pepper C, Kelly K. Training for sustainability: The vocational education and training sector, Green Skills Inc. Centre for Learning, Change and Development and Institute for Sustainability and Technology Policy. Murdoch University, 2004
131. NIOSH. NIOSH Safety and Health Topic: Prevention through Design: Green, Safe and Healthy Jobs. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh/topics/PtD/greenjobs.html>
132. OECD. Greening jobs and skills: the local labour market implications of addressing climate change. 8 February 2010
133. OECD. The jobs potential of a shift towards a low-carbon economy. OECD Green Growth Papers, n. 2012-01. Paris: OECD Publishing; 2012. 175 p.
134. OECD. Towards Green Growth - A summary for policy makers. OECD, 2011. 28 p.
135. OECD. Towards Green Growth: Monitoring Progress - OECD Indicators. OECD, 2011. 144 p.

136. OECD. OECD and Rio+20. May 2012. Available from: [www.oecd.org/rio+20](http://www.oecd.org/rio+20)
137. OECD. The jobs potential of a shift towards a low-carbon economy. Final Report for the European Commission, DG Employment. 4 June 2012. 134 p.
138. OECD. Green Growth and Developing Countries - A Summary for Policy Makers. June 2012. 28 p.
139. OECD. Incorporating green growth and sustainable development policies into structural reform agendas. Report by the OECD, the World Bank and the United Nations prepared for the G20 Summit, Los Cabos, 18 - 19 June 2012
140. OECD. Climate Change Mitigation. 2008
141. OSHA. Guidance for the Identification and Control of Safety and Health Hazards in Metal Scrap Recycling. OSHA, 2008
142. Parlamento Europeo. Sviluppare il potenziale occupazionale di una nuova economia sostenibile. (2010/2010(INI)). Strasburgo, 2010.
143. Parrott A, Wiatrowski W. Workplace safety and health profiles of occupations with green technology jobs. *Monthly Labour Review*, 2013. P. 49-56
144. Patz JA, Gibbs HK, Foley JA, Rogers JV, Smith KR. Climate change and global health: quantifying a growing ethical crisis. *EcoHealth* 2007; 4: 397–405
145. Pierrehumbert RT. Warming the World. *Nature* 2004; 432 : 677-97
146. Pinderhughes R. Green collar jobs. An Analysis of the Capacity of Green Businesses to Provide High Quality Jobs for Men and Women with Barriers to Employment. A case study of Berkeley. California, 2007
147. REN21. Renewables 2011 Global Status Report. Paris, 2011.
148. Renner M, Sweeney S, Kubit J. Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World. UNEP/ILO/IOE/ITUC, September 2008. 376 p.
149. Rogers DJ. The global distribution of yellow fever and dengue. *Adv Parasitology* 2006; 62:181-220.

150. Rossi G. Premesse economiche: perché investire nei settori eco-sostenibili?. Presentazione delle ragioni economiche che promuovono l'occupazione nei settori verdi. In: [www.adapt.it](http://www.adapt.it), Osservatorio Green jobs.
151. Rushton L. Health hazards and waste management. *Br Med Bull* 2003; 68 (1): 183-97.
152. Rustico L, Tiraboschi M. Le prospettive occupazionali della green economy tra mito e realtà. *Diritto delle Relazioni Industriali* Numero 4/XX, 2010. Milano: Giuffrè Editore, p. 931-65
153. Rustico L. Le competenze: focus sui fabbisogni formativi dei lavoratori impiegati nei settori eco-sostenibili. Presentazione delle strategie per l'analisi delle competenze nei settori verdi, 22 maggio 2009. In: [www.adapt.it](http://www.adapt.it), osservatorio green jobs
154. Sanchez AB, Poschen P. The social and decent work dimensions of a new agreement on climate change. Geneva, ILO 2009.
155. Schar C. The role of increasing temperature variability in European summer heatwaves. *Nature* 2004; 427: 332-36.
156. Schulte PA, Heidel D, Okun A, Branche C. Making Green Jobs Safe. *Ind. Health* 2010; 48: 377-79.
157. Schulte PA, Rinehart R, Okun A, Geraci C, Heidel DS. National prevention through design (PtD) initiative. *J Safety Res* 2008; 39(2):115–121.
158. Shutske JM, Jenkins SM. The impact of biotechnology on agricultural worker safety and health. *JASH* 2002; 8(3): 277-87
159. Scott J. Future skills needs for the green economy: some starting points. Third Generation Environmentalism, 3G, London, 5 ottobre 2008. In: [www.adapt.it](http://www.adapt.it), indice A-Z, voce Green jobs.
160. Seifert H. Risk Analysis of Ice Throw from Wind Turbines. Paper presented at BOREAS 6 Conference, Pyhä, Finland, 9-11 April 2003.
161. Smit B, Pilifosova O, Burton I, Challenger B, Huq S, Klein RJ et al. Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, McCarthy JJ, Canziani OF,

- Leary NA, Dokken DJ, White KS, editors. Cambridge: Cambridge University Press; 2001. p. 879-906.
162. Stern N. Stern Review: The Economics of Climate Change. London: HM Treasury; 2006. p. 168-284
  163. Stern N. The Economics of Climate Change. London: HM Treasury; 2006. Chapter 4, Policy Responses for Mitigation; p. 308-402
  164. Stern N. The Economics of Climate Change. London: HM Treasury; 2006. Chapter 4, Policy Responses for Adaptation; p. 403-47
  165. Summer SA, Layde PM. Expansion of Renewable Energy Industries and Implications for Occupational Health. JAMA 2009; 302 (7): 787-89
  166. Taylor DA. On the Job with Solar PV. Environ Health Perspect 2010; 118 (1): 18-9
  167. The United Nations Conference on Environment and Development (UNCED)1992. Rio Declaration on Environment and Development. Available from: <http://www.cfam>
  168. The United Nations Conference on Sustainable Development (UNCSD) 2002. General information. Available from: <http://www.un.org/jsummit/index.html>
  169. Tol RS. Estimates of the damage costs of climate change, Part I, Benchmark estimates. Environ. Resour. Econ. 2002; 21: 47-73
  170. Torres R. The social impact of policies to address climate change: A review of the issue. Int Labour Rev 2008; 147 (2-3): 275-79
  171. Undated. Rio +20 General Information. Available from: : <http://www.uncsd2012.org/>
  172. Undated. The future we want-Rio+20 outcome document. Available from: <http://www.uncsd2012.org/thefuturewewant.html>
  173. UNDP. Human Development Report 2007/2008. New York, USA: UNDP; 2007.
  174. UNEP. Promoting Decent Work in a Green Economy. ILO Background Note to Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. UNEP, 2011 .
  175. UNEP. Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. Nairobi, Kenya: UNEP; 2011. 631 p.

176. UNEP. Bridging the Emissions Gap: A UNEP Synthesis Report. Nairobi, Kenya: UNEP, November 2011. 56 p.
177. UNEP. Assessing the environmental impacts of consumption and production: Priority products and materials. International Resource Panel, Paris, 2010
178. UNEP. Global Green New Deal: Policy Brief. March 2009
179. UNFCCC. Climate change: Impacts, vulnerabilities and adaptation in developing countries. Bonn, 2007
180. UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Undated. General information. Available from: <http://unfccc.int/2860.php>
181. Unioncamere e Fondazione Symbola. Greenitaly: l'economia verde sfida la crisi. Rapporto 2012. Novembre 2012
182. United Nations Development Assistance Framework (UNDAF). Undated. General information. Available from: <http://www.undg.org/?P=232>
183. United Nations. The Millennium Development Goals Report 2012. New York, 2012. 72 p.
184. United Nations. Agenda 21, Programme of Action for Sustainable Development, Official outcome of the United Nations Conference on Environment and Development (UNCED). Rio de Janeiro, 3-14 June 1992.
185. United Nations. United Nations Framework Convention on Climate Change. New York: United Nations, 1992. Available from: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
186. United Nations. Report of the United Nations Conference on Sustainable Development, Rio de Janeiro, Brazil, 20–22 June 2012. Available from: <http://www.uncsd2012.org>
187. Valenti A, Iavicoli S. Green jobs: impatto sulla salute e sicurezza dei lavoratori. Fact-sheet, INAIL- Area Ricerca, 2012.
188. Valenti A, Fortuna G, Iavicoli S. Green jobs: Occupational Health and Safety (OH&S) implications. Partnership for European Research in Occupational Safety and Health (PEROSH), Newsletter n°8, June 2012.
189. WHO Resolution 60.26. Workers' health: global plan of action. In: Sixtieth World Health Assembly, Geneva 13-23 May 2007.



190. WHO. Protecting health from climate change: report for World Health Day. Geneva, WHO, 2008.
191. WHO. Climate change and health: resolution of the 61st World Health Assembly. Geneva: WHO, 2008.
192. WHO. Health in the green economy: health co-benefits of climate change mitigation – housing sector. Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data; 2011. P. 29-41
193. WHO/Commission of Social Determinants of Health. Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. Geneva: WHO; 2008
194. WHO/UNEP. Health environment : managing the linkages for sustainable development : a toolkit for decision-makers. Synthesis Report. Geneva: WHO/UNEP; 2008. p.86
195. World Bank: Global Monitoring Report 2012: Food prices, nutrition, and the Millennium Development Goals. Washington, DC, 2012
196. World Commission on Environment and Development. Our Common Future. Oxford, Oxford University Press; 1987

## SITOGRAFIA

<http://www.aceee.org>  
<http://www.apolloalliance.org>  
<http://www.ases.org>  
<http://www.cdc.gov/niosh>  
<http://www.cedefop.europa.eu>  
<http://www.ec.europa.eu/energy>  
<http://www.ec.europa.eu/environment>  
<http://www.enea.it>  
<http://www.eurofound.europa.eu>  
<http://www.greenbiz.it>  
<http://www.greenjobs.it>  
<http://www.hse.gov.uk>  
<http://www.ilo.org>  
<http://www.inail.it>  
<http://www.ipcc.ch>  
<http://www.iea.org>  
<http://www.itucsi.org>  
<http://www.legambiente.it/temi/economia/green-job>  
<http://www.minambiente.it>  
<http://www.oecd.org>  
<http://www.old.bollettinoadapt.it/site/home/osservatori/green-jobs.html>  
<https://www.osha.europa.eu/it/topics/green-jobs>  
<http://www.tuttogreen.it/tag/lavori-verdi>  
<http://www.uncsd2012.org>  
<http://www.unep.org>  
<http://www.unfccc.int>  
[www.unioncamere.gov.it](http://www.unioncamere.gov.it)  
<http://www.un.org/climatechange>  
<http://www.who.int/topics/climate/en>