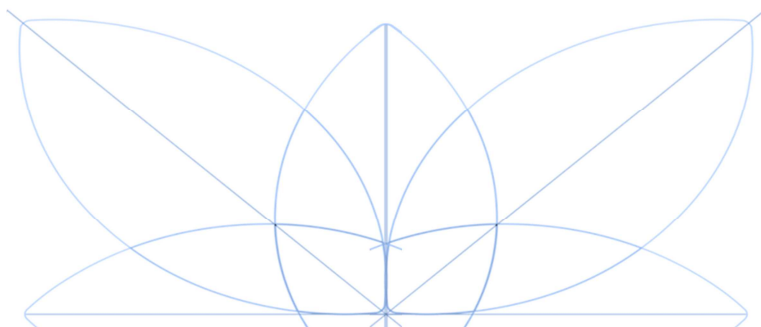




ANTICIPAZIONE DEI FABBISOGNI PROFESSIONALI NELLA GREEN ECONOMY

a cura di
Ludovico Fioravanti
Maria Grazia Mereu



Il presente contributo è stato realizzato da Inapp in qualità di Organismo intermedio del PON SPAO con il contributo del FSE 2014-2020 Azione 8.5.6 Ambito di attività 1.

La ricerca si è svolta in collaborazione con l'Istituto per la Ricerca Sociale (IRS)

Gruppo di lavoro:

Inapp: *Gianfranco Coronas; Ludovico Fioravanti, Maria Grazia Mereu, Luigi Milone, Gabriele Montironi*

Paolo Acciai (CISL nazionale); *Elisabetta Bottazzoli* (CONAI - Consorzio nazionale imballaggi, Area ambiente e sviluppo sostenibile); *Cecilia Camporeale* (Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, Gruppo di economia ambientale – AT Sogesid); *Andrea Costi* (UIL nazionale); *Edoardo Croci* (Coordinatore Osservatorio green economy, IEFE Bocconi); *Gianni Di Cesare* (CGIL nazionale); *Luca Grassi* (Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, Gruppo di economia ambientale – AT Sogesid); *Erika Mancuso* (ENEA, Dipartimento Sostenibilità, Laboratorio per la valorizzazione delle risorse); *Giulio Molinaro* (CONFINDUSTRIA, Area Ambiente e politiche industriali); *Andrea Stefani* (ASVIS, Referente del goal 11 per le città sostenibili); *Maria Assunta Vitelli* (Legambiente).

A cura di: *Ludovico Fioravanti, Maria Grazia Mereu*

Conduzione dei focus: *Daria Broglio* (IRS); *Daniela Oliva* (IRS)

Coordinamento editoriale: *Costanza Romano*

Editing grafico e impaginazione: *Valentina Orienti*

Le opinioni espresse in questo lavoro impegnano la responsabilità degli autori e non necessariamente riflettono la posizione dell'Ente.

Testo chiuso a dicembre 2018

Alcuni diritti riservati [2019] [INAPP].

Quest'opera è rilasciata sotto i termini della licenza Creative Commons Attribuzione – Non Commerciale – Condividi allo stesso modo 4.0 Italia License.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Indice

1. Gli obiettivi della ricerca e le scelte metodologiche	3
2. L'edilizia sostenibile: esiti dell'analisi di scenario	5
2.1 La partecipazione del settore.....	5
2.2 I numeri del settore	5
2.3 Le principali dinamiche di cambiamento.....	6
2.3.1 La riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico e privato.....	6
2.3.2 Il contesto istituzionale e la normativa.....	8
2.3.3 Le misure di incentivazione per riqualificazione e il risparmio energetico.....	10
2.3.4 L'innovazione tecnologica	11
2.4 Le principali sfide da affrontare	11
2.5 Lo scenario di medio periodo.....	12
2.5.1 La domanda di lavoro.....	12
2.5.2 Gli effetti sulle competenze e il sistema formativo.....	13
2.5.3 La certificazione delle competenze e delle qualifiche.....	15
2.6 Le figure professionali	16
2.6.1 Le figure professionali oggetto di approfondimento	16
3. Il ciclo integrato dei rifiuti: esiti dell'analisi di scenario.....	21
3.1 La perimetrazione del settore.....	21
3.1.1 L'occupazione per professioni.....	25
3.2 Le principali dinamiche di cambiamento.....	25
3.2.1 Il contesto istituzionale e la normativa.....	25
3.2.2 Green Public Procurement e l'adozione dei CAM.....	28
3.2.3 Innovazione scientifica e tecnologica.....	28
3.3 Le principali sfide da affrontare	29
3.4 La domanda di lavoro nel medio periodo.....	29
3.5 Le figure professionali	30
3.5.1 Le figure professionali oggetto di approfondimento	30
4. Le principali evidenze emerse dai focus group	32
4.1 I principali risultati rispetto all'ambito dell'edilizia sostenibile	35
4.2 I principali risultati rispetto all'ambito del ciclo dei rifiuti.....	37
4.3 I fabbisogni di competenze nell'edilizia sostenibile e nel ciclo dei rifiuti.....	38

1. Gli obiettivi della ricerca e le scelte metodologiche

L'anticipazione dei fabbisogni nell'ambito della Green economy, che qui verrà presentata, è frutto della sperimentazione di una delle tecniche di *foresight* più diffuse: le metodologie di scenario. L'utilizzo di tali metodologie è stato sviluppato in campo militare, negli anni immediatamente successivi alla fine della seconda guerra mondiale, per poi estendersi nella società civile negli anni settanta con la prima crisi petrolifera. Da allora, sull'esperienza pionieristica della Shell, che, attraverso la prefigurazione degli scenari riuscì a limitare i disagi provocati dallo shock petrolifero, molte multinazionali hanno adottato questa metodologia per definire le strategie aziendali di medio-lungo periodo. Dal campo aziendale l'utilizzo di questa metodologia si è estesa ai contesti di ricerca strategica a supporto della decisione politica.

La rappresentazione delle opportunità e dei rischi correlati ai processi di cambiamento, propria delle tecniche di scenario, consente, ai principali attori coinvolti nel processo, di effettuare le scelte più adeguate e predisporre azioni e strategie meglio rispondenti ai bisogni espressi dal sistema delle professioni. Ovviamente, la capacità di questa metodologia di funzionare dipende molto dalla capacità di coinvolgere nel percorso di analisi tutte le categorie che compongono la governance del sistema di interesse.

Lo scenario si configura, quindi, come uno strumento pratico in grado di supportare il decision making in contesti complessi, quando gli accadimenti futuri sono incerti, la società si sviluppa in modo eterogeneo, i cambiamenti socio-culturali, tecnologici e organizzativi sono rapidi e l'impatto della globalizzazione e la crescita della conoscenza e dell'informazione sono complessi e contraddittori. Le tecniche di scenario possono, perciò, essere utili in quanto contribuiscono allo sviluppo di strategie alternative che consentono di esplorare sistematicamente storie coerentemente costruite che contengono le tendenze più importanti e le principali aree di incertezza, riducendo la complessità di un futuro sfaccettato che appare contraddittorio, incerto e imprevedibile.

L'analisi di scenario impegna un gruppo di esperti in un processo di identificazione di trends e drivers poi utilizzati nell'esplorazione e prefigurazione degli scenari più probabili tra quelli possibili, attraverso un percorso di lavoro che utilizza informazioni, fatti, esperienze di settore, conoscenze, deduzioni e intuizioni.

Nel caso dell'anticipazione dei mutamenti dei ruoli e dei contenuti professionali in un settore di attività i passi che si seguono sono:

- definizione statistica del settore, mappatura di prodotti/servizi e processi di produzione che caratterizzano l'attuale scenario;
- rassegna della letteratura e dei dati più recenti sui fenomeni in atto;
- analisi delle principali dinamiche economiche e occupazionali;
- identificazione dei trends e drivers che segneranno il prossimo futuro;
- combinazione dei trend e dei driver nei fattori chiave del cambiamento;
- individuazione dei nodi di stress rispetto all'attuale scenario e la prefigurazione dei cambiamenti della mission, dell'organizzazione e dei prodotti/servizi;
- identificazione, in rapporto a tali cambiamenti, delle trasformazioni dei ruoli e dei compiti professionali;
- analisi dell'incidenza e delle implicazioni di tali cambiamenti per le figure professionali impegnate nel settore;
- disegno del mutamento delle caratteristiche professionali e la sua rappresentazione.

Nell'ambito della Green economy sono stati selezionati, in base alla loro strategicità, i settori dell'edilizia sostenibile, con particolare attenzione al tema dell'efficienza e del risparmio energetico e il ciclo integrato dei rifiuti.

2. L'edilizia sostenibile: esiti dell'analisi di scenario

2.1 La perimetrazione del settore

Nell'ambito del risparmio energetico, l'orientamento e la progettazione degli edifici, insieme con gli aspetti impiantistici (sistemi di cogenerazione, caldaie a condensazione, impianti fotovoltaici e impianti solari termici, pompe geotermiche ecc) rivestono un'importanza fondamentale. In questo settore vi è ampio spazio di mercato nella produzione di materiali ad elevate prestazioni energetiche e a basso impatto ambientale e componenti integrati (ad esempio frangisole, vetrate, tegole fotovoltaiche ecc). Inoltre, i sistemi di controllo automatizzato, ottimizzando la gestione degli impianti e l'utilizzo dei sistemi di controllo termo igrometrico (sistemi di ombreggiamento e schermature, sistemi passivi) contribuiscono in modo consistente all'efficienza del sistema edificio impianto¹.

La filiera dell'edilizia sostenibile coinvolge non solo le imprese operanti nel settore delle costruzioni in senso stretto, ma anche le aziende produttrici di materiali da costruzione innovativi (a basso impatto ambientale/a elevate prestazioni energetiche) e le aziende fornitrici di prodotti finiti per il risparmio energetico (ad es. serramenti, impianti solari termici, prodotti per la domotica), le aziende e i professionisti della progettazione dei materiali e delle costruzioni, nonché i professionisti e i tecnici abilitati ai controlli e al rilascio delle certificazioni energetiche.

Questa complessità della filiera dell'edilizia sostenibile rende impossibile perimetrare il settore all'interno della classificazione Istat delle Attività economiche e fornire un quadro puntuale del numero di imprese e di occupati.

2.2 I numeri del settore

Gli edifici utilizzano circa il 40% dell'energia globale, il 25% dell'acqua, il 40% delle risorse ed emettono circa un terzo delle emissioni di gas serra. Tuttavia, gli edifici of-

¹ Isfol-Inapp – IFOLAMB, Banca dati delle figure professionali per lo sviluppo sostenibile, <http://www.ifolamb.isti.cnr.it/>.

frono anche il maggior potenziale per ottenere riduzioni significative di emissioni di gas serra: l'UNEP² stima che il consumo di energia negli edifici possa essere ridotto del 30-80% utilizzando tecnologie già commercialmente disponibili.

Secondo le stime CRESME, riportate nel Rapporto annuale efficienza energetica 2016 dell'Enea, nel 2015 il settore delle costruzioni in Italia ha fatto registrare un valore della produzione pari a 165,5 miliardi di euro.

Di questi, 119 miliardi (il 72%) sono dovuti alla manutenzione ordinaria e straordinaria del patrimonio esistente. L'attività di manutenzione straordinaria risulta, infatti, il comparto che ha sostenuto il settore delle costruzioni durante la crisi economica, arginando, seppure solo parzialmente, il netto calo del mercato delle nuove costruzioni. Nel 2007 la manutenzione straordinaria nel suo complesso valeva il 47% degli investimenti in costruzioni, nel 2015 è salita al 66%; nel comparto residenziale si è passati dal 49,8% al 76,7%; nell'edilizia non residenziale privata dal 47,2% al 64,5% (Enea, 2016)³.

Nel comparto della riqualificazione energetica si stanno sempre più diffondendo le reti d'impresa, secondo una logica di sviluppo di filiere industriali del green building. Ad oggi, in Italia sono 108 i contratti di rete finalizzati al green building: quasi la metà di essi sono specificamente indirizzati alla riqualificazione energetica degli edifici (Fondazione Symbola e Unioncamere, 2016).

Secondo i dati Rebuild, esposti nel Rapporto GreenItaly 2016⁴ curato da Fondazione Symbola e Unioncamere, il settore del green building ha già creato 236 mila posti di lavoro e potrebbe arrivare, calcolando l'indotto, a 400 mila entro il 2017. Il settore delle costruzioni risulta il comparto dove la domanda di green jobs è più intensa, coinvolgendo poco più di un terzo del totale delle assunzioni previste.

2.3 Le principali dinamiche di cambiamento

2.3.1 La riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico e privato

Una quota consistente del patrimonio edilizio italiano necessita di interventi di ristrutturazione e di riqualificazione energetica. Il governo prevede la promozione di azioni di sostegno alle iniziative per rilanciare il patrimonio edilizio esistente, favorendo la rigenerazione urbana e il retrofit (riqualificazione energetica) degli edifici. Gli immobili capaci di autoprodurre energia rappresentano la sfida del futuro e sottolinea che in questo senso deve essere orientata anche l'edilizia residenziale pubblica.

Infatti, secondo i dati del Censimento della popolazione e delle abitazioni del 2011, in Italia oltre il 70% degli edifici a destinazione d'uso residenziale (che ammontano 12,2 milioni) è stato costruito prima degli anni '80 (circa 9 milioni) e oltre 2 milioni (il 17%) andrebbero ristrutturati perché in stato di conservazione pessimo o mediocre.

² UNEP, <http://web.unep.org/resourceefficiency/buildings>

³ Enea (2016), "Rapporto annuale efficienza energetica- RAEE 2016", www.ufficienzaenergetica.Enea.it.

⁴ Fondazione Symbola e Unioncamere (2012), op. cit.

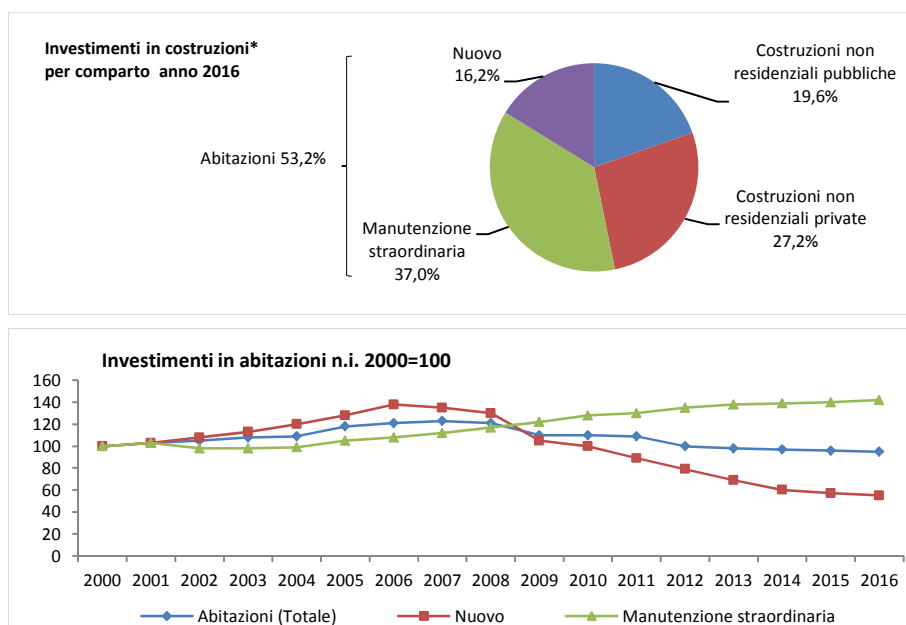
Tabella 2.1 Patrimonio edilizio residenziale per stato di conservazione: v.a. e dist.%, Italia 2011

	Valori assoluti	Distribuzione %
Ottimo	3.870.604	32%
Buono	6.265.286	51%
Mediocre	1.847.767	15%
Pessimo	204.041	2%
Totale	12.187.698	100%

Fonte: elaborazioni su dati del Censimento 2011

Secondo i dati Ance (2017)⁵, nel corso degli ultimi anni la riqualificazione del patrimonio abitativo è l'unico comparto delle costruzioni che continua a mostrare una tenuta dei livelli produttivi; gli investimenti effettuati per la riqualificazione del patrimonio edilizio abitativo nel 2016 si stimano in 46.465 milioni di euro (pari al 37% del valore degli investimenti in costruzioni).

Figura 2.1 Investimenti in costruzioni e andamento degli investimenti in abitazioni in Italia



(*) Investimenti in costruzioni al netto dei costi per trasferimento di proprietà
 Fonte: Ance (2017), "Osservatorio congiunturale sull'industria delle costruzioni"

⁵ Ance (2017), "Osservatorio congiunturale sull'industria delle costruzioni", Ance- Direzione Affari Economici e Centro Studi.

Inoltre, sul fronte del patrimonio edilizio pubblico, l'uscita del decreto interministeriale 16 settembre 2016 "Programma di riqualificazione energetica della Pubblica Amministrazione centrale" fornisce finanziamenti e strumenti attuativi al Decreto legislativo n. 102/2014 di recepimento della direttiva europea in tema di promozione del recupero energetico. In particolare, il Programma di riqualificazione energetica della Pubblica Amministrazione centrale (PREPAC) ha l'obiettivo di efficientare almeno il 3% annuo della superficie utile del patrimonio edilizio dello Stato. Le risorse a disposizione sono pari a 355 milioni di euro (<https://bit.ly/2YrN09W>).

2.3.2 Il contesto istituzionale e la normativa

La normativa europea e nazionale sull'efficienza energetica (e sull'economia circolare) assume un ruolo centrale nello sviluppo della filiera dell'edilizia sostenibile e nella richiesta di nuove competenze o nello sviluppo di nuove professionalità.

L'impulso a migliorare l'efficienza energetica negli edifici è stato dato, principalmente, dalla direttiva Europea 2002/91/CE, nota come EPBD (Energy Performance of Buildings Directive), emanata con l'obiettivo di migliorare le prestazioni energetiche del settore civile, da anni riconosciuto come uno dei settori a cui imputare i maggiori consumi negli usi finali di energia e delle maggiori emissioni di gas climalteranti a livello europeo e nazionale. La Direttiva è stata recepita in Italia con il Decreto legislativo n. 192/2005 e sono state emanate le Linee Guida Nazionali per la Certificazione Energetica degli Edifici.

Questa direttiva è stata modificata e integrata, poi, dalla nuova direttiva 2010/31/UE (EPBD recast) che rafforza l'obiettivo della riduzione dei consumi e introduce, per i nuovi edifici del settore pubblico e privato, il concetto di edifici a consumo energetico quasi zero - Nearly Zero Energy Building. Recepita in Italia dal decreto legge n. 63/2013, convertito con la legge n. 90/2013. Tra i vari provvedimenti previsti dalla legge n. 90/2013 vi sono: l'introduzione dell'obbligo per chi vende o affitta un immobile di allegare l'APE (Attestato di prestazione energetica) al contratto; e l'obbligo per gli edifici di nuova costruzione di rispettare i parametri di Edifici a energia quasi zero (NZEB) a partire dal 2019 per gli edifici pubblici e dal 2021 per quelli privati. Il numero degli NZEB in Italia è ancora piuttosto ridotto, tuttavia si registra un rapido aumento, anche in virtù di obblighi imposti anticipatamente rispetto alle scadenze del 2019 e del 2021, come ad esempio nelle regioni di Lombardia ed Emilia Romagna (Agenzia Nazionale Efficienza Energetica (Enea): rapporto annuale efficienza energetica 2018).

A livello nazionale, nel 2013 vengono poi emanate altre disposizioni normative riguardanti la materia energetica degli edifici. Nel 2013 viene anche varata la Strategia Energetica Nazionale (SEN)⁶ che prevede tra i quattro obiettivi principali la crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico, con particolare attenzione alla crescita di tutti i segmenti dell'economia verde. La SEN si pone

⁶ MISE (2013), "Strategia Energetica Nazionale: per un'energia più competitiva e sostenibile" <https://bit.ly/1UCa0c1>.

l'obiettivo di potenziare le politiche di efficienza energetica, rafforzando quelle misure riguardanti il miglior rapporto costo-efficacia, per poter raggiungere nel 2030 il 30% di risparmio energetico rispetto al livello di consumo stimato a quella data (Agenzia Nazionale Efficienza Energetica (Enea): rapporto annuale efficienza energetica 2018).

Nel 2017 la Strategia Energetica Nazionale sarà aggiornata a seguito delle profonde trasformazioni economiche ed in particolare del mercato energetico occorse negli ultimi quattro anni. Infatti, a fine 2016 la Commissione Europea ha lanciato il Clean Energy Package ("Clean Energy for All Europeans"⁷). Un pacchetto di iniziative finalizzate a rendere maggiormente competitiva l'Unione Europea nella transizione energetica e a ridisegnare il profilo del mercato elettrico europeo. Due sono i pilastri del documento: la riduzione del 40 per cento dell'anidride carbonica entro il 2030 e la crescita economica dell'Europa stessa. Tre gli obiettivi principali: raggiungere l'efficienza energetica, diventare leader nel settore delle rinnovabili e concepire il consumatore come un attore attivo del mercato elettrico. Mobilitando 117 milioni di euro di investimenti pubblici e privati all'anno a partire dal 2021, il Clean Energy Package può generare una crescita del PIL pari all'1 per cento entro i prossimi 10 anni (Confindustria, 2017)⁸.

Sempre in tema di sostenibilità ambientale è utile richiamare l'attenzione sull'aggiornamento, nel 2013, al Piano d'azione per la sostenibilità ambientale del 2008 (PAN GPP), che prevede un rafforzamento dei Criteri Ambientali Minimi (CAM)⁹ nei consumi della pubblica amministrazione. In particolare, i CAM per l'edilizia prevedono una serie di requisiti poi dei criteri specifici per i componenti edilizi, allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili e di aumentare il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (Enea, 2016).¹⁰

Il 2014 segna il recepimento della Direttiva sull'Efficienza Energetica - Direttiva 2012/27/UE (Energy Efficiency Directive - EED) con il decreto legge 102/2014, che stabilisce un quadro di misure per la promozione e il miglioramento dell'efficienza tesa ad una riduzione dei consumi di energia primaria.

Le strategie per l'efficienza energetica nel settore edilizio

Le strategie messe in atto per il miglioramento dell'efficienza energetica negli edifici poggiano su tre strumenti principali predisposti in attuazione del D. Lgs. n. 102/2014:

- Strategia per la riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale (STREPIN).
- Piano d'azione nazionale per incrementare gli edifici ad energia quasi zero (PANZEB).
- Piano di Riqualificazione Energetica Pubblica Amministrazione Centrale (PREPAC).

Fonte: Enea (2016), RAEE 2016

⁷ <https://bit.ly/2hbZGv1>.

⁸ Op. cit.

⁹ I CAM costituiscono le indicazioni tecniche del PAN GPP, sia di natura ambientale sia, quando possibile, etico-sociale, collegate a diverse fasi che caratterizzano le procedure di gara.

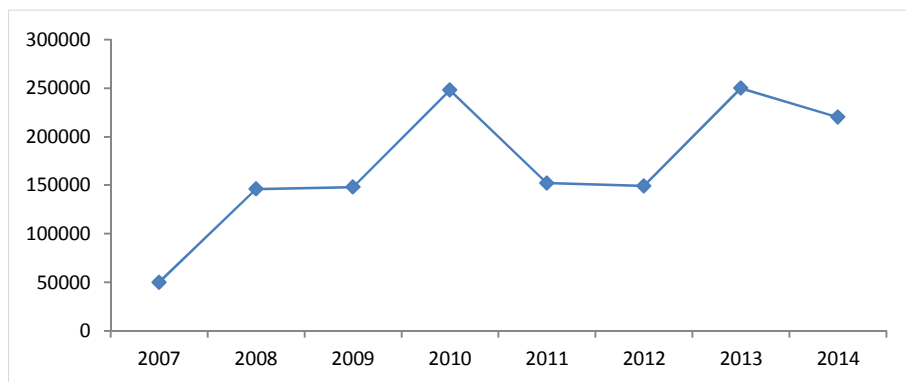
¹⁰ Enea (2016), "Rapporto annuale efficienza energetica- RAEE 2016", <https://bit.ly/2o9K6Fb>.

2.3.3 Le misure di incentivazione per riqualificazione e il risparmio energetico

Le misure di incentivo per la riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico e privato finalizzate alla riduzione e al risparmio energetico, rappresentano uno dei principali driver di crescita del settore dell'edilizia, e in particolare del comparto delle ristrutturazioni, come ad esempio gli incentivi fiscali per le ristrutturazioni edilizie, le detrazioni fiscali per interventi di riqualificazione energetica degli edifici, i fondi strutturali ecc. In particolare, gli incentivi per la riqualificazione energetica degli edifici pubblici e privati forniscono uno stimolo importante alla filiera dell'edilizia sostenibile, che include non solo il settore delle costruzioni, ma tutto l'indotto a monte e a valle.

Il meccanismo incentivante del Conto Termico, operativo dal mese di luglio 2013, rappresenta a livello nazionale il primo strumento di incentivazione diretta della produzione di energia termica rinnovabile¹¹ e, contemporaneamente, il primo strumento che permetta l'accesso della Pubblica Amministrazione agli interventi di efficientamento energetico degli edifici e degli impianti¹². Nel 2016 è stato varato il Conto Termico 2.0, in vigore dal 31 maggio 2016, con 900 milioni di euro annui, di cui 200 destinati alla Pubblica Amministrazione; include anche interventi di efficienza energetica riguardanti la trasformazione di edifici esistenti in Edifici a energia quasi zero - NZEB (Enea, 2016)¹³.

Figura 2.2 **Andamenti negli anni 2007-2014 del numero di richieste di detrazioni fiscali relative alla coibentazione di superfici opache e sostituzione infissi** (Fonte elaborazione RSE su dati Enea RAEE 2016)



Fonte: Confindustria (2017), "Rapporto efficienza energetica 2017"- figura 2, p.30.

¹¹ In Italia, negli ultimi anni, le rinnovabili hanno assunto un ruolo importante nel mix di generazione elettrica, grazie a politiche incentivanti, nonché alle politiche ambientali europee che hanno fissato obiettivi vincolanti di produzione di energia elettrica da FER. Le fonti rinnovabili nel 2012 hanno toccato il 15,1% del consumo nazionale di energia. La loro penetrazione è molto significativa soprattutto in ambito elettrico dove nel 2012 ha superato la soglia del 27% e nel 2013 sono giunte al 33%. (<https://bit.ly/2HlbYwA>).

¹² Il meccanismo di incentivazione è rivolto ad amministrazioni pubbliche ed a soggetti privati, intesi come persone fisiche, condomini e soggetti titolari di reddito di impresa o di reddito agrario.

¹³ Ibidem.

2.3.4 L'innovazione tecnologica

Un altro fattore di cambiamento riguarda il crescente utilizzo delle innovazioni tecnologiche e digitali nel settore delle costruzioni e, in particolare, dell'edilizia sostenibile.

Ad esempio, i Building Management System/Building Automation and Control System (BMS/BACS), ovvero sistemi di controllo computerizzati, software e hardware, in grado di monitorare, regolare e controllare gli impianti meccanici ed elettrici a servizio degli edifici, permettono un considerevole abbattimento dei consumi energetici degli edifici.

Gli sviluppi delle tecnologie digitali e la crescente interconnessione degli oggetti in ambito residenziale (Smart home, internet delle cose) permettono di ridurre i consumi di energia elettrica per illuminazione, riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria e cottura.

Sempre grazie alle nuove tecnologie legate a internet si stanno sviluppando modelli innovativi che tendono a riorganizzare la risposta alla micro-domanda di riqualificazione. Il modello che sta prendendo piede è quello dell'industrializzazione dell'offerta per la micro-domanda. L'esempio più calzante a cui fare riferimento è certamente quello avviato da Amazon Home Services in alcune metropoli americane, dove lo stesso livello di servizio che viene fornito per libri e prodotti, si amplia ad alcune delle attività di riqualificazione di piccole dimensioni (manutenzione corrente, ristrutturazioni contenute, efficientamento energetico) (Enea, RAEE 2016).

2.4 Le principali sfide da affrontare

Tra i principali aspetti critici ci sono:

- Le possibilità di spesa del comparto pubblico e privato: gli interventi di efficientamento energetico che portino a un risparmio energetico consistente e che riducano le emissioni richiedono investimenti consistenti che possono non essere alla portata dei proprietari, nonostante gli incentivi fiscali (es. incapienti, ristrutturazioni dei condomini).
- La struttura del comparto edilizio caratterizzato in maggioranza da imprese edili ed impiantistiche di piccolissime dimensioni. In relazione agli interventi di efficientamento energetico, le imprese, per essere competitive ed essere in grado di effettuare correttamente gli interventi, debbono (Isfol, 2013)¹⁴:
 - essere aggiornate sulle tecnologie, investire in formazione e aggiornamento delle maestranze;
 - avere un buon livello di specializzazione rispetto ad alcune tipologie di intervento (es. cappottature) e/o essere in grado di interagire con competenze specialistiche;
 - potersi consorzio in ATI mantenendo adeguati livelli qualitativi;

¹⁴ Isfol (2013), "La riqualificazione sostenibile dei contesti urbani metropolitani. settori strategici per lo sviluppo sostenibile: implicazioni occupazionali e formative", I Libri del FSE n.182.

- avere una qualificazione (certificazione di qualità o altro) rispetto alle capacità tecniche ed i processi (gestione ambientale);
- avere una adeguata solidità economica per poter avere accesso al credito".

Inoltre, è bene ricordare come l'applicazione delle norme più avanzate sulla sicurezza, che obbligano a formazione/aggiornamento determinano importanti conseguenze per i responsabili e per le ditte esecutrici dei lavori, che devono garantire competenze adeguate. Necessità di formazione e aggiornamento nelle piccole imprese edili, soprattutto su tecnologie e materiali innovativi, mentre le imprese impiantistiche in genere mostrano maggiore capacità di aggiornamento. Un ambito specifico, particolarmente critico, è quello degli interventi di efficientamento in contesti storici. Qui entrano in gioco problematiche di carattere culturale, metodologico, tecnico, altamente specialistiche, che non sono nella disponibilità della maggior parte dei tecnici. Richiedono una formazione, competenze ed esperienze specifiche, perché il rischio di interventi impropri è elevatissimo.

Competenze specifiche nella Pubblica amministrazione. Spesso gli enti pubblici non sono a conoscenza dello stato manutentivo e dell'entità dei consumi del proprio patrimonio edilizio. Vi è inoltre un fabbisogno di competenze specifiche in molti Enti Locali, rispetto ad alcuni strumenti, tipo EPC (Energy Performance Contract); non sempre le Amministrazioni, specie quelle piccole, possono disporre al loro interno di competenze specialistiche riguardo all'efficienza e soprattutto agli strumenti di appalto e contrattuali che possono servire all'ente pubblico

2.5 Lo scenario di medio periodo

2.5.1 La domanda di lavoro

I settori che risultano maggiormente interessati dall'offerta di nuovi lavori connessi all'efficienza energetica attualmente sono quelli che producono tecnologie, o fanno parte della filiera. In particolare, per il futuro si prevede una crescita di occupazione nel settore manifatturiero ed impiantistico, mentre le maggiori opportunità riguardano i settori delle costruzioni e dei trasporti. (Enea, RAEE 2016).

Secondo il Rapporto GreenItaly 2016¹⁵ il settore del green building in Italia ha già creato 236 mila posti di lavoro e potrebbe arrivare, calcolando l'indotto, a 400 mila entro il 2017. La crescita dovrebbe riguardare soprattutto il mercato della ristrutturazione sostenibile, mentre il mercato del nuovo diminuirà nel tempo, fino a pesare il 2% nel 2050.

Le stime di crescita dell'occupazione nel settore delle costruzioni sono anche confermate da uno studio del 2013 elaborato da Cambridge Econometrics per la Com-

¹⁵ Fondazione Symbola e Uniocamere (2016), op.cit.

missione Europea¹⁶, che ha stimato gli effetti dell'introduzione della Energy roadmap 2050 sull'occupazione complessiva e nei diversi settori. Il settore delle costruzioni è quello in cui si attende un maggiore impatto sull'occupazione, sia per le maestranze, che per i profili altamente qualificati. Emerge infatti la necessità di ottimizzare la scelta di materiali e tecnologie a basso impatto ambientale, nel loro ciclo di vita, di processi di costruzione sostenibili, la progettazione, la gestione e il calcolo dell'impronta ecologica. In generale, si rileva la domanda di figure altamente qualificate per attività di diagnosi, consulenza, organizzazione e progettazione. Inizialmente il mercato richiederà le competenze dei profili più alti, le professioni più specializzate, per esempio, manager, ingegneri, professionisti ICT e tecnici; sul lungo periodo, invece, si evidenzierà un impatto maggiore sulle altre figure professionali (Cambridge Econometric, 2015).¹⁷

Inoltre, secondo uno studio effettuato dal Cedefop (2012)¹⁸ è previsto un aumento della domanda di certificatori energetici, elettricisti, installatori di impianti solari fotovoltaici, lattonieri e addetti ai trattamenti di isolamento, sebbene l'andamento non sia uniforme nei diversi paesi indagati. Ad esempio, a differenza di altri Paesi, in Grecia e in Italia gli incentivi sono stati utilizzati maggiormente nell'ambito dell'utilizzo dell'energia solare, per ovvi motivi legati al clima.

L'UNEP(2011)¹⁹ sottolinea inoltre come la crescita dell'edilizia sostenibile porti con sé opportunità occupazionali anche in altri settori dell'economia, tra cui quello della formazione professionale dedicati a fornire aggiornamenti sulle nuove competenze richieste dal greening agli addetti di settore, nonché ai certificatori e ai controllori.

2.5.2 Gli effetti sulle competenze e il sistema formativo

Il successo delle politiche governative, degli incentivi fiscali e del quadro normativo per stimolare la crescita di una filiera di edilizia sostenibile dipende anche dalla disponibilità di una forza lavoro. La mancanza di competenze è considerata un collo di bottiglia per la crescita del settore dell'edilizia verde e diventa fondamentale un adeguato livello di formazione. Emergono fabbisogni di competenze relativi all'efficienza energetica, alla gestione dell'acqua e alle energie rinnovabili negli edifici. In alcuni casi si delinea lo sviluppo di nuove figure professionali, come ad esempio il tecnico certificatore energetico. Tuttavia, più spesso, il fabbisogno riguarda l'aggiornamento delle competenze di figure esistenti, come gli idraulici e gli elettricisti (ILO, 2011)²⁰.

¹⁶ Cambridge Econometrics (2013), "Employment Effects of selected scenarios from the Energy roadmap 2050", Final report for the European Commission (DG Energy).

¹⁷ Cambridge Econometrics (2015), "Assessing the Employment and Social Impact of Energy Efficiency".

¹⁸ Cedefop (2012), "Green skills and environmental awareness in vocational education and training. Synthesis report", Cedefop Research paper n. 24 Luxembourg: Publications.

¹⁹ UNEP, 2011, op. cit.

²⁰ ILO (2011), "Skills and Occupational Needs in Green Building".

Secondo il Cedefop²¹ in Europa il settore delle costruzioni presenta difficoltà a reperire figure con le competenze specifiche necessarie e c'è un urgente bisogno di aggiornare e innalzare il livello di competenze della forza lavoro esistente in materia ambientale.

Infatti, secondo l'analisi dell'iniziativa europea BUILD UP Skills, che ha come focus proprio i cosiddetti blue collars, ossia le maestranze del settore edile, entro il 2020 bisognerà formare oltre 3 milioni di lavoratori in materia di efficienza energetica e fonti rinnovabili. Il fabbisogno formativo più alto si riscontra nelle seguenti categorie: elettricisti, idraulici (inclusi gli installatori di pompe di calore, impianti a biogas, riscaldamento centralizzato, impianti sanitari e termici), carpentieri e falegnami, muratori e tecnici (Enea, RAEE 2016).

Le tematiche energetico-ambientali hanno cominciato di fatto solo di recente ad imporsi nei percorsi formativi, superando anche il gap rispetto all'uso di alcune tecnologie. Anche l'informazione tecnica dei materiali, che per essere esauriente anche dal punto di vista delle caratteristiche energetiche e ambientali del prodotto in sé e non solo della sua prestazione finale in opera, dovrebbe presentare informazioni sul suo ciclo di vita (Isfol, 2013).²²

La scelta dei materiali da costruzione dovrebbe, infatti, tener conto dell'intero ciclo di vita, compreso il consumo di energia e il consumo di risorse nella fabbricazione di materiali da costruzione o materiali isolanti e le loro proprietà di riciclaggio. Tuttavia, la crescita del concetto di economia circolare all'interno del settore dell'edilizia sostenibile richiede formazione e informazione. Al fine di incrementare l'uso di materiali ecocompatibili e a minor impatto ambientale nelle costruzioni è necessario rafforzare in questo senso la formazione delle figure professionali preposte alla commercializzazione dei prodotti edili (Cedefop, 2015).²³

Tabella 2.2 Corsi di Formazione. Edilizia sostenibile: tendenze ultimi 5 anni

	2011	2012	2013	2014	2015
Totale Postlaurea	64	68	102	104	107
Totale Formazione professionale, di cui:	206	408	677	592	462
<i>Urbanistica e verde urbano</i>	24	49	74	104	91
<i>Bioarchitettura</i>	17	47	37	84	68
<i>Energie rinnovabili ed efficienza energetica</i>	165	312	566	404	303

Fonte: Inapp ex Isfol Sviluppo Sostenibile 2015

Secondo l'Enea nei percorsi di istruzione terziaria andrebbe rivista l'impostazione dei corsi che trattano le risorse e i materiali, dando maggiore importanza al modello di economia circolare che genera catene di valore attraverso l'introduzione di specifici corsi sulle materie prime (tipologia, prezzi, piazze di quotazione) e l'integrazione tra

²¹ Cedefop; OECD (2015). Green skills and innovation for inclusive growth. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

²² Isfol, 2013. Op.cit.

²³ Fonte: Cedefop; OECD (2015), op. cit.

gli aspetti economici e ingegneristici. In questo ambito, i tecnici dei materiali sono le figure professionali adatte a valutare i potenziali di sostituzione con nuovi materiali. Attualmente non esistono percorsi universitari specifici negli ambiti dell'ingegneria delle materie prime o dell'economia circolare.

Come spesso rimarcato nei rapporti del Cedefop²⁴ sulla domanda di competenze nell'ambito dei green jobs, la tecnologia e la conoscenza scientifica svolgono un ruolo di primaria importanza nella green economy. L'Unione europea presenta tuttavia carenze sistemiche nella sua base di competenze che limitano la produttività e la competitività e riducono la sua capacità di sfruttare le opportunità offerte dalla crescita ecologica. Le carenze di competenze gestionali, tecniche e professionali, molte delle quali sono legate a discipline quali scienza, tecnologia, ingegneria e matematica (cui talvolta si fa riferimento con la sigla STEM), preoccupano di più della mancanza di "nuove" competenze ecologiche.

Inoltre, come evidenziato dai dati del sistema informativo Excelsior, nell'ambito dei lavori "verdi", sono maggiormente richiesti livelli di istruzione elevati: tra i green jobs le assunzioni di laureati riguardano ben il 40% dei casi, a differenza di quanto avviene per le altre figure dove tale fenomeno riguarda appena il 12,3% del totale; e le assunzioni di green jobs corrispondono più spesso a figure nuove per l'azienda - nel 13,7% dei casi - rispetto a quanto avviene nel resto delle altre figure professionali (12,1%) (Fondazione Symbola e Uniocamere, 2016).²⁵

2.5.3 La certificazione delle competenze e delle qualifiche

L'iniziativa "BUILD UP skills" promossa dall'Agenzia EACI (Executive Agency for Competitiveness & Innovation), ha sottolineato l'importanza di creare un sistema di qualifica/certificazione di tutte le figure professionali che operano nell'ambito dell'efficienza energetica degli edifici al fine di assicurare l'efficacia dei risultati degli interventi e quindi la fiducia dei cittadini. L'iniziativa, che ha visto il coinvolgimento di 30 paesi europei fra i quali l'Italia, mira ad adeguare il sistema di Istruzione e Formazione Professionale (IFP) alle esigenze di competenze e qualifiche riguardanti i temi dell'efficienza energetica e delle fonti energetiche rinnovabili. Nell'ambito del progetto "BUILD UP skills" è stata prodotta una roadmap che ha individuato le azioni chiave da intraprendere per qualificare tutti i lavoratori che operano nel campo della riqualificazione degli edifici, che si stima siano oltre un milione e mezzo, in modo da allinearli ai più alti standard europei. (Piano strategico nazionale, 2014).

²⁴ Cedefop (2010), Competenze per lavori ecologici ("verdi") Nota Informativa.

²⁵ Fondazione Symbola e Uniocamere (2016), op. cit.

La figura dell'Energy manager - EGE

Sono state emanate alcune norme tecniche internazionali che prevedono la figura dell'energy manager, come la norma europea EN 16001 sui sistemi di gestione dell'energia (SGE) – nel 2001 sostituita dallo standard internazionale ISO 50001 – e la EN 15900 sui servizi di efficientamento energetico. In Italia è stata emanata la UNI CEI 11339 sugli esperti in gestione dell'energia (EGE), la UNI CEI 11352 sulle ESCO e la UNI CEI/RT 11428 sulle diagnosi energetiche. La UNI CEI 11339, in particolare, consente di certificare le competenze degli esperti in gestione dell'energia e di sfruttare anche le opportunità aperte dalla legge 14 gennaio 2013 n. 4 sulle figure professionali non organizzate in ordini e collegi.

Dall'aprile 2017 gli esperti in gestione dell'energia (EGE) accreditati sono in Italia 1808, mentre i tecnici certificatori energetici risultano 272.

Fonte: Piano strategico nazionale 2014; ACCREDIA database al 20 aprile 2017

2.6 Le figure professionali

2.6.1 Le figure professionali oggetto di approfondimento

Dall'analisi della letteratura, si delinea una crescente domanda per figure professionali tecniche e specialistiche con competenze specifiche, come ad esempio il tecnico certificatore energetico o l'esperto per la qualificazione in campo energetico-ambientale delle imprese edili.

Partendo dalle Unità Professionali della classificazione CP 2011²⁶ più strettamente collegate al settore dell'edilizia sostenibile (Ingegneri edili e ambientali; Architetti; Pianificatori, paesaggisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio; Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate; Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili) sono state approfondite le trasformazioni prefigurabili per le competenze richieste a queste figure professionali o l'emergere di nuovi profili professionali, soprattutto in relazione all'uso efficiente dell'energia e al risparmio energetico.

La tavola sottostante presenta la descrizione di ciascuna delle Unità Professionali individuate e le rispettive voci professionali.

26 La CP 2011, l'attuale versione della Classificazione delle professioni del nostro Paese, recepisce le novità evidenziate dalla nuova Isco 2008, la Classificazione internazionale delle professioni (International Standard Classification of Occupations) e si articola su cinque livelli gerarchici riprendendo la struttura e il formato introdotti mediante la definizione della NUP (Nomenclatura delle Unità Professionali) costruita nel 2006 nell'ambito di una partnership istituzionale Istat-Isfol. La NUP, in particolare, ha introdotto un ulteriore livello di dettaglio (quinto digit, unità professionale) nell'ambito della classificazione e ha previsto per ciascun livello una sintetica descrizione che delinea le principali caratteristiche del lavoro delle professioni.

Tavola 2.1 Unità professionali classificazione delle professioni riconducibili all'edilizia sostenibile

Cod UP	Denominazione	Descrizione	Voci professionali
2.1.1.6.1	Geologi	Le professioni comprese in questa unità conducono ricerche su concetti e teorie fondamentali e incrementano la conoscenza scientifica sugli aspetti fisici della crosta terrestre, ne studiano le rocce, i minerali, la composizione e la struttura. L'esercizio della professione di Geologo è regolata dalle leggi dello Stato.	<ul style="list-style-type: none"> • Analista mineralogico • Geodesista • Geodeta • Geologo nucleare • Mineralogista • Speleologo • Geologo
2.1.1.2.1	Chimici e professioni assimilate	Le professioni comprese in questa unità conducono ricerche, test, esperimenti ed analisi qualitative e quantitative su sostanze naturali o di sintesi, ne individuano la composizione e le variazioni chimiche ed energetiche, individuano ed applicano metodi di indagine, formulano teorie e leggi sulla base delle osservazioni; migliorano le sostanze e ne sintetizzano di nuove. L'esercizio della professione di Chimico è regolato dalle leggi dello Stato.	<ul style="list-style-type: none"> • Analista chimico • Chimico farmaceutico • Chimico fisico • Chimico industriale • Chimico metallurgico • Chimico nucleare • Chimico organico • Chimico tossicologo • Ingegnere biotecnologico • Responsabile laboratorio chimico • Capo laboratorio chimico • Chimico • Chimico agrario • Chimico alimenti • Chimico bevande alcoliche • Chimico bevande analcoliche • Chimico bromatologo • Chimico di idrocarburi e derivati
2.2.1.1.4	Ingegneri energetici e nucleari	Le professioni comprese in questa unità conducono ricerche e applicano le conoscenze esistenti per la produzione e l'utilizzo razionale dell'energia nei settori industriale e civile; studiano nuovi metodi di conversione dell'energia a partire dalle fonti primarie disponibili in natura, conducono ricerche su nuovi sistemi e vettori energetici e sulle problematiche del risparmio energetico e dell'impatto ambientale. Sovrintendono e dirigono tali attività.	<ul style="list-style-type: none"> • Ingegnere energetico • Ingegnere nucleare

Cod UP	Denominazione	Descrizione	Voci professionali
2.2.1.6.1	Ingegneri edili e ambientali	Le professioni comprese in questa unità conducono ricerche ovvero applicano le conoscenze esistenti nel campo della pianificazione urbana e del territorio, della progettazione, della costruzione e della manutenzione di edifici, strade, ferrovie, aeroporti, ponti e sistemi per lo smaltimento dei rifiuti e di altre costruzioni civili e industriali. Definiscono e progettano standard e procedure per garantire la funzionalità e la sicurezza delle strutture. Progettano soluzioni per prevenire, controllare o risanare gli impatti negativi dell'attività antropica sull'ambiente; conducono valutazioni di impatto ambientale di progetti ed opere dell'ingegneria civile o di altre attività; si occupano di prevenzione e risanamento dei fenomeni di dissesto idrogeologico e instabilità dei versanti, di sistemazione e gestione dei bacini idrografici. Sovrintendono e dirigono tali attività.	<ul style="list-style-type: none"> • Ingegnere ambientale • Ingegnere civile • Ingegnere dei trasporti • Ingegnere edile • Ingegnere progettista di impianti di trattamento e smaltimento dei rifiuti
2.2.2.1.1	Architetti	Le professioni comprese in questa unità conducono ricerche ovvero applicano le conoscenze esistenti in materia di design, pianificazione, conservazione e restauro, progettazione, costruzione e manutenzione di opere civili e di siti industriali. Ne disegnano e progettano la forma, gli interni e i loro arredamenti; disegnano mezzi di trasporto e altri beni prodotti su scala industriale curandone gli aspetti funzionali, simbolici ed estetici; conducono ricerche sulle caratteristiche tecnologiche di particolari materiali e processi; definiscono e progettano standard e procedure per garantire la funzionalità e la sicurezza delle strutture. Sovrintendono e dirigono tali attività.	<ul style="list-style-type: none"> • Architetto arredatore • Architetto di interni • Architetto edile • Architetto navale • Architetto scenografo
2.2.2.1.2	Pianificatori, paesaggisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio	Le professioni comprese in questa unità conducono ricerche ovvero applicano le conoscenze esistenti in materia di pianificazione, conservazione e recupero urbanistico e territoriale. Sovrintendono e dirigono tali attività.	<ul style="list-style-type: none"> • Architetto paesaggista • Architetto progettista di strutture e servizi ambiente compatibili • Conservatore dei beni architettonici e ambientali • Esperto in gestione ambientale e recupero del territorio • Paesaggista • Pianificatore territoriale • Urbanista
3.1.1.1.1	Tecnici geologici	Le professioni classificate in questa unità assistono gli specialisti nelle ricerche e nelle rilevazioni geologiche e geofisiche; controllano apparati, impianti e i relativi sistemi tecnici, garantendone il funzionamento e la sicurezza. L'esercizio della professione di Geologo junior è regolato dalle leggi dello Stato.	<ul style="list-style-type: none"> • Assistente di cantiere geologico • Assistente geologico • Geologo junior • Rilevatore geologico • Sperimentatore tecnico geologico • Tecnico addetto alle esplorazioni geofisiche • Tecnico rilevatore geofisico

Cod UP	Denominazione	Descrizione	Voci professionali
3.1.1.2.0	Tecnici chimici	Le professioni classificate in questa unità assistono gli specialisti nelle analisi di materie solide, liquide e gassose condotte nell'ambito della ricerca chimica ovvero per attività di produzione, che richiedono l'applicazione delle procedure e dei protocolli della chimica, finalizzate allo sviluppo di nuovi prodotti o processi; assistono gli specialisti al controllo della qualità della produzione, al controllo e mantenimento degli standard di qualità ambientale, di funzionamento e di sicurezza degli apparati, impianti e dei relativi sistemi tecnici. L'esercizio delle professioni di Chimico junior e di Perito chimico è regolato dalle leggi dello Stato.	<ul style="list-style-type: none"> • Chimico junior • Perito analista chimico • Perito chimico • Perito merceologico • Perito preparatore chimico • Tecnico analista chimico • Tecnico chimico • Tecnico di laboratorio chimico
3.1.3.5.0	Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate	Le professioni classificate in questa unità assistono gli specialisti nella ricerca nel campo dell'ingegneria civile e nella progettazione di edifici, strade, ferrovie, aeroporti e porti e di altre opere civili, ovvero applicano ed eseguono procedure e tecniche proprie per disegnare, progettare, sovrintendere alla costruzione e mantenere tali opere, per controllarne gli impianti, gli apparati e i relativi sistemi tecnici e garantirne il funzionamento e la sicurezza. L'esercizio delle professioni di Geometra, Geometra laureato, Perito edile, Architetto junior e Pianificatore junior è regolato dalle leggi dello Stato.	<ul style="list-style-type: none"> • Architetto junior • Tacheometrista • Tecnico delle risorse idriche • Tecnico isolamento termico fabbricati • Tecnico progettista di prefabbricati • Geometra • Geometra topografo • Ingegnere civile e ambientale junior • Perito edile • Pianificatore junior • Geometra laureato • Planimetrista
3.1.3.6.0	Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili	Le professioni classificate in questa unità assistono gli specialisti della produzione di energie rinnovabili e dell'applicazione di tecniche di risparmio energetico ovvero applicano ed eseguono procedure e tecniche proprie per individuare nuovi metodi di conversione dell'energia a partire dalle fonti primarie disponibili in natura, per aumentare il risparmio energetico e ridurre l'impatto ambientale; verificano le condizioni e gli elementi necessari alla progettazione di impianti per la produzione di energie rinnovabili.	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnico celle solari • Tecnico di impianti solari di riscaldamento • Tecnico fonti energetiche rinnovabili • Tecnico recupero calore in cascata • Tecnico risparmio energia industriale
3.1.4.1.2	Tecnici della conduzione e del controllo di impianti chimici	Le professioni comprese in questa unità applicano procedure, regolamenti e tecnologie proprie per controllare, attraverso sistemi automatizzati, e gestire il funzionamento e la sicurezza dei processi di lavorazione e dell'impiantistica chimica di flusso.	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnico di impianti chimici
3.1.4.1.4	Tecnici della conduzione e del controllo di impianti di trattamento delle acque	Le professioni comprese in questa unità applicano procedure, regolamenti e tecnologie proprie per controllare, attraverso sistemi automatizzati, e gestire il funzionamento e la sicurezza dei processi per il trattamento di potabilizzazione e depurazione delle acque reflue.	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnico addetto a impianti di potabilizzazione dell'acqua • Tecnico addetto ai depuratori delle acque di rifiuto • Tecnico depurazione acque nere • Tecnico di impianti di depurazione

Cod UP	Denominazione	Descrizione	Voci professionali
3.1.4.2.1	Tecnici della produzione di energia termica ed elettrica	Le professioni comprese in questa unità applicano procedure, regolamenti e tecnologie proprie per adeguare, modificare, sviluppare, controllare, verificare, operare e garantire il funzionamento corretto ed efficiente e la sicurezza di processi, fasi, sistemi e apparati per la produzione di energia elettrica e termica, anche da fonti rinnovabili; monitorano e gestiscono sistemi computerizzati di controllo e le relative apparecchiature in impianti per l'incenerimento e il trattamento di termodistruzione e termovalorizzazione dei rifiuti.	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnico addetto alla centrale elettrica eolica • Tecnico addetto alla centrale elettrica geotermica • Tecnico addetto alla centrale elettrica solare • Tecnico alla distribuzione di energia elettrica • Tecnico alla produzione di energia elettrica • Tecnico di commutazione • Tecnico di reattore nucleare di potenza • Tecnico impianti incenerimento rifiuti solidi urbani
3.1.4.2.2	Tecnici dell'esercizio di reti idriche e di altri fluidi	Le professioni comprese in questa unità applicano procedure, regolamenti e tecnologie proprie per gestire, controllare, verificare, operare e garantire il funzionamento corretto ed efficiente e la sicurezza dell'esercizio di reti per il trasporto e la distribuzione di acqua e gas.	<ul style="list-style-type: none"> • Addetto progettazione rete gas e acqua • Tecnico delle stazioni di pompaggio in condotte e reti idriche • Tecnico di esercizio per la distribuzione dell'acqua • Tecnico di esercizio per la distribuzione di gas
3.1.4.2.3	Tecnici dell'esercizio di reti di distribuzione di energia elettrica	Le professioni comprese in questa unità applicano procedure, regolamenti e tecnologie proprie per gestire, controllare, verificare, operare e garantire il funzionamento corretto ed efficiente e la sicurezza dell'esercizio di reti per il trasporto e la distribuzione di energia elettrica.	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnico di esercizio per la distribuzione di elettricità
3.1.8.3.1	Tecnici del controllo ambientale	Le professioni comprese in questa unità assistono gli specialisti nelle ricerche e nella progettazione, sviluppo e valutazione di sistemi per il controllo, la salvaguardia e la conservazione dell'ambiente, ovvero adattano, tarano e operano con strumentazioni, applicano procedure per controllare e rilevare informazioni sui vari tipi di inquinamento ambientale e sulle possibili cause; controllano e rilevano informazioni sullo stato di monumenti e di opere architettoniche, sulle caratteristiche e sullo stato degli ambienti naturali e storici, per salvaguardarli e conservarli nella loro funzionalità.	<ul style="list-style-type: none"> • Guardia geologica • Tecnico inquinamento elettromagnetico • Progettista tecnologie non inquinanti per impianti industriali • Tecnico del monitoraggio e audit ambientale • Tecnico dell'ambiente • Tecnico di monitoraggio acqua • Tecnico di monitoraggio antincendi boschivi • Tecnico di monitoraggio aria • Tecnico impatto e sicurezza ambientale nell'industria • Tecnico inquinamento acustico

3. Il ciclo integrato dei rifiuti: esiti dell'analisi di scenario

3.1 La perimetrazione del settore

L'economia circolare richiede un mutamento radicale nella gestione delle risorse a monte e dei rifiuti a valle: beni che prima di divenire rifiuti vengono rigenerati, riparati e reimmessi sul mercato e rifiuti che non sono più concepiti come da allontanare bensì come da valorizzare attraverso il recupero per farne nuove risorse e, quindi, nuovi beni (Bottazzoli, CONAI)"

Il futuro governo, in tema di ambiente, Green economy e rifiuti zero, ritiene necessario che ogni decisore politico si collochi in una strategia di economia circolare, intesa quale sistema ambientale ed economico in cui un bene è utilizzato, diventa rifiuto, e poi, a valle di un procedimento di recupero, cessa di essere tale per essere riutilizzato quale materia seconda per la produzione di un nuovo bene, in contrapposizione al modello di "economia lineare" in cui i beni divenuti rifiuti sono avviati semplicemente a smaltimento dopo il loro utilizzo (Contratto per il governo del cambiamento).

Rispetto alla gestione dei rifiuti, l'assessorato alla sostenibilità ambientale del Comune di Roma, per meglio avviare un cambiamento di paradigma su questo tema, ha sostituito il termine di rifiuto con quello di "materiale post consumo" al fine di rendere più evidente la sua valorizzazione nell'ambito dell'economia circolare.

I vantaggi che comporta una simile rivoluzione sono molteplici: sempre minore dipendenza dalle importazioni di materie vergini; aumento dell'efficienza dei sistemi di produzione, con la conseguente crescita della competitività delle aziende; maggiore occupazione; nuove professionalità; aumento della ricerca e sperimentazione. Ma anche minori costi ambientali, quali: minor ricorso alle discariche; minor ricorso all'incenerimento; minore estrazione di risorse naturali; maggior conservazione degli habitat; minori emissioni di gas climalteranti; minor consumo del territorio (Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile ed Enea, 2012).²⁷

²⁷ Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile ed Enea (2012), "Green Economy per uscire dalle due crisi", (a cura di Ronchi, E. e Morbito, R.), Edizioni Ambiente.

Il sistema economico della gestione e del riciclo dei rifiuti include diverse attività che vanno dalla raccolta, al trattamento, alla preparazione al riciclo, fino a coinvolgere il lato della domanda, che include la commercializzazione di prodotti usati e la manifattura dei materiali riciclati. La tavola 1 presenta l'elenco delle attività economiche (e relativo codice Ateco, dove possibile) della filiera della gestione e del riciclo dei rifiuti, secondo la classificazione utilizzata da Fondazione Symbola nel Rapporto Waste End²⁸.

All'interno del sistema economico della gestione dei rifiuti è possibile individuare un distinto sistema economico del riciclo, che si estende anche alle attività di riutilizzo e riuso. In particolare, la filiera economica del riciclo comprende (Fondazione Symbola, 2015):

- Le attività di raccolta finalizzata al riciclo: raccolta differenziata dei rifiuti e di prodotti usati per il riciclo o il riuso
- L'industria di preparazione al riciclo: costituita dalle imprese che selezionano e qualificano rifiuti avviabili al riciclo e predispongono la "materia seconda", che verrà poi utilizzata dall'industria del riciclo. Sono ricomprese anche le attività di disassemblaggio di prodotti per recuperarne delle parti e riutilizzarle (ad esempio come pezzi di ricambio).
- L'industria del riciclo: rappresenta il punto finale del sistema di gestione dei rifiuti "avviati a riciclo" ed è costituita da quell'insieme di attività nelle quali i materiali recuperati o i prodotti usati competono direttamente con il loro equivalente primario o vergine. Tra le attività a valle della gestione dei rifiuti rientrano anche le attività di riparazione o valorizzazione dei prodotti usati per la successiva vendita e le attività commerciali di vendita esclusiva o prevalente di prodotti usati o di materie seconde da riciclo. Inoltre, data l'importanza crescente del concetto di economia circolare, assume particolare rilevanza nell'ambito del ciclo dei rifiuti (fase di "prevenzione"), il concetto di Eco-design o Eco-sostenibilità dei prodotti: i prodotti vengono progettati e costruiti tenendo in considerazione aspetti quali la durata minima, la riparabilità, la progettazione per lo smontaggio, la facilità di riutilizzo e riciclaggio. In tema di obsolescenza programmata, infatti, è stata emanata la direttiva 2005/29/CE del Parlamento europeo del Consiglio dell'11 maggio 2005, prevedendo che l'operatore economico che non informa il consumatore se il prodotto abbia una durata limitata è passibile di sanzione da parte di ciascun Stato membro. La direttiva in Italia è stata recepita, manca tuttavia una legge di riferimento come quelle in vigore in Francia e in Belgio.

²⁸ Fondazione Symbola (2015), "Waste End. Economia circolare, nuova frontiera del made in Italy", I Quaderni di Symbola.

Tavola 3.1 La filiera economica della gestione e del riciclo dei rifiuti

Attività	Ateco	Descrizione
FILIERA DELLA RACCOLTA E TRATTAMENTO DEI RIFIUTI		
Raccolta dei rifiuti (raccolta differenziata e non differenziata)	38.11	Raccolta di rifiuti solidi non pericolosi <ul style="list-style-type: none"> raccolta di rifiuti solidi non pericolosi (ossia spazzatura), raccolta di materiali riciclabili; raccolta di rifiuti da costruzione e demolizione; raccolta di materiali di scarto di industrie tessili; gestione di impianti per il trasferimento di rifiuti non pericolosi; gestione dei centri di raccolta dei rifiuti non pericolosi.
Trattamento e smaltimento finale dei rifiuti	38.21	Trattamento e smaltimento di rifiuti non pericolosi; produzione di compost <ul style="list-style-type: none"> produzione di compost da rifiuti organici; smaltimento e trattamento che precede lo smaltimento; gestione di discariche per lo smaltimento dei rifiuti; smaltimento dei rifiuti tramite combustione o incenerimento o altri metodi, con o senza la risultante di produzione di energia o combustibili; - trattamento di rifiuti organici per lo smaltimento.
FILIERA DELLA PREPARAZIONE AL RICICLO		
Preparazione al riciclo	38.3	Recupero dei materiali <p>38.31- Demolizione di carcasse e Cantieri di demolizione navali</p> <ul style="list-style-type: none"> smantellamento di carcasse di ogni tipo (automobili, computer, televisori e altre apparecchiature) per il recupero di materiali. Cantieri di demolizione navali <p>38.32.1- Recupero e preparazione per il riciclaggio di cascami e rottami metallici</p> <ul style="list-style-type: none"> frantumazione meccanica di rifiuti metallici da autovetture usate, lavatrici, biciclette, ecc; riduzione meccanica di grandi pezzi di ferro, quali vagoni ferroviari; frantumazione di rifiuti metallici, veicoli dismessi, ecc; altri metodi di trattamento meccanico, quali taglio e pressatura per diminuire il volume; recupero di metalli da rifiuti fotografici. <p>38.32.2- Recupero e preparazione per il riciclaggio di materiale plastico per produzione di materie prime plastiche, resine sintetiche</p> <ul style="list-style-type: none"> recupero di prodotti in gomma per la produzione di materie prime secondarie; cernita e pellettizzazione di prodotti in plastica, per la produzione di materie prime secondarie per tubi, vasi

		<p>da fiori, pallet e simili;</p> <ul style="list-style-type: none"> • lavorazione (pulitura, fusione, macinazione) di rifiuti in plastica o gomma per ottenere granulati. <p>38.32.3- Recupero e preparazione per il riciclaggio dei rifiuti solidi urbani, industriali e biomasse</p> <ul style="list-style-type: none"> • frantumazione, pulitura e cernita del vetro; • frantumazione, pulitura e cernita di rifiuti di altro genere, come gli scarti da demolizione (calcinacci), per ottenere materie prime secondarie; • trasformazione di oli e grassi da cucina in materie prime secondarie; • trasformazione di altri rifiuti di alimenti, bevande, tabacco e sostanze residue in materie prime secondarie.
Preparazione al riuso	46.77	<p>Commercio all'ingrosso di rottami e cascami</p> <p>46.77.1- Commercio all'ingrosso di rottami e sottoprodotti della lavorazione industriale metallici</p> <ul style="list-style-type: none"> • commercio all'ingrosso di rottami e cascami metallici e di materiali di recupero, incluso raccolta, trasporto, cernita, selezione, separazione, smontaggio di prodotti usati quali autovetture per ottenere parti riutilizzabili, imballaggio, reimballaggio, immagazzinaggio e consegna, ma senza un vero processo di trasformazione; • smantellamento di automobili, computer, televisori ed altre apparecchiature per ottenere e rivendere parti che sono direttamente riutilizzabili come pezzi di ricambio. <p>46.77.2- Commercio all'ingrosso di altri materiali di recupero non metallici; sottoprodotti non metallici della lavorazione industriale (cascami)</p> <ul style="list-style-type: none"> • commercio all'ingrosso di carta straccia, stracci, rifiuti di vetro e di plastica
FILIERA DELLA DEL RIUSO E INDUSTRIA DEL RICICLO		
Produzione manifatturiera di materie seconde		Le attività di produzione manifatturiera da materie seconde, tranne pochi casi, sono considerate congiuntamente alla produzione da materia prima vergine. La dimensione economica della produzione manifatturiera da materia seconda è pertanto generalmente stimata a partire dall'insieme del settore industriale.
Commercializzazione di prodotti usati		Attività di riparazione o valorizzazione dei prodotti usati per la successiva vendita; attività commerciali di vendita esclusiva o prevalente di prodotti usati o di materie seconde da riciclo

Fonte: adattato da Fondazione Symbola (2015) "Waste End"- Appendice metodologica

3.1.1 L'occupazione per professioni

Nella tabella che segue vengono presentate le professioni (4 digit della Classificazione delle professioni 2011) più comuni in termini di incidenza sul totale dell'occupazione del settore della Raccolta, Trattamento e smaltimento dei rifiuti e di quello della Preparazione al riciclo²⁹.

Tabella 3.1 Le professioni più comuni nel raccolta e preparazione al riciclo, Anno 2011

CP 2011	Descrizione	Incidenza sull'occ. tot. del settore
Settore della Raccolta, Trattamento e smaltimento dei rifiuti (Ateco 38.11 +38.21)		
8145	Operatori ecologici e altri raccoglitori e separatori di rifiuti	52%
7423	Conduttori di mezzi pesanti e camion	12%
7162	Op. di impianti di recupero e ricicl. dei rifiuti e di trat. e distribuzione delle acque	4%
4112	Addetti agli affari generali	3%
7421	Autisti di taxi, conduttori di automobili, furgoni e altri veicoli	2%
3312	Contabili e professioni assimilate	2%
3183	Tecnici del controllo e della bonifica ambientale	2%
4114	Addetti alla gestione del personale	2%
Settore della Preparazione al riciclo (Ateco 38.31 +38.32+46.77)		
8145	Operatori ecologici e altri raccoglitori e separatori di rifiuti	17%
7423	Conduttori di mezzi pesanti e camion	12%
8431	Personale non qualificato delle attività industriali e professioni assimilate	10%
7162	Op. di impianti di recupero e ricicl. dei rifiuti e di trat. e distribuzione delle acque	6%
3312	Contabili e professioni assimilate	4%
1312	Impr. e resp. di piccole aziende che operano nell'estraz. di minerali, nella manif., nella prod. e distrib. di energia elettrica, gas e acqua e nelle attività di gestione dei rifiuti	4%
7443	Conduttori di gru e di apparecchi di sollevamento	3%
7233	Conduttori di macchinari per la fabbricazione di articoli in plastica e assimilati	3%
4112	Addetti agli affari generali	3%
4312	Addetti alla gestione dei magazzini e professioni assimilate	3%

Fonte: nostre elaborazioni su micro dati Istat-RCFL, 2011

3.2 Le principali dinamiche di cambiamento

3.2.1 Il contesto istituzionale e la normativa

Nel 2005 l'Unione Europea pubblica la Strategia tematica sui rifiuti all'interno del 6° Programma di azione ambientale. La strategia definisce il quadro generale della poli-

²⁹ Da quanto emerso dai Focus group nella tabella che classifica le professioni secondo la classificazione delle professioni (CP2011), nella parte dedicata al settore della raccolta, trattamento e smaltimento manca la fase della pianificazione ed erogazione del servizio, della comunicazione/educazione/vigilanza (che ormai molti gestori utilizzano dopo idonea formazione): per il corretto funzionamento di un sistema di gestione locale, soprattutto in relazione al diffondersi e al prevalere delle modalità di raccolta porta a porta, queste figure rivestono un ruolo fondamentale. Mentre, nella parte dedicata alla preparazione al riciclo manca il riferimento alle competenze per le analisi merceologiche (fondamentali per rispettare criteri di qualità) che rispondono a criteri UNI e un cenno anche alle figure impegnate nella sicurezza.

tica: modernizzare la legislazione, introducendo un approccio basato sui cicli di vita dei prodotti, impedendo la produzione di rifiuti e promuovendo il riciclaggio.

La Roadmap 2011 per un'Europa efficiente nell'impiego di risorse³⁰ tratta il tema della gestione dei rifiuti e mira a gestire, entro il 2020, i rifiuti come risorsa.

In linea con la Strategia 2020, che sottolinea tra le sue priorità lo sviluppo sostenibile, il 7° Programma di azione ambientale³¹ istituisce un quadro generale per tutte le politiche ambientali fino al 2020 e inserisce la gestione dei rifiuti tra i suoi obiettivi prioritari.

Mentre la Direttiva 2008/98/CE (Waste Framework Directive) definisce il quadro legislativo generale in materia di rifiuti. Nello specifico, la Direttiva si propone di rafforzare le politiche di prevenzione della produzione dei rifiuti, con l'obiettivo di ridurre l'impiego e lo spreco di risorse, di materie prime e anche la quantità dei rifiuti da gestire.

Figura 3.1 La gerarchia nella gestione dei rifiuti



Fonte: Unione europea

A dicembre 2015, la Commissione Europea ha pubblicato il Piano di azione per l'Economia circolare³² con il quale viene adottato un pacchetto di misure per incentivare la transizione dell'Europa verso un'economia circolare, che ne rafforzerà la competitività a livello mondiale e stimolerà la crescita economica sostenibile e la creazione di nuovi posti di lavoro. Il pacchetto verrà poi approvato definitivamente dal Parlamento europeo il 14 marzo 2017. Le proposte della Commissione riguarda-

³⁰ COM(2011) 571 "Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse".

³¹ European Commission (2014), General Union Environment Action Programme to 2020 "Living well, within the limits of our planet".

³² "A circular economy is one in which the value of products, materials and resources is maintained for as long as possible, minimising waste and resource use": Closing the loop – An EU action plan for the circular economy, COM(2015) 614 final.

no l'intero ciclo di vita dei prodotti: dalla produzione al consumo fino alla gestione dei rifiuti e al mercato per le materie prime secondarie.

Sempre a fine 2015, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale: l'Accordo di Parigi. L'accordo definisce un piano d'azione globale per mitigare i cambiamenti climatici (il global warming deve rimanere al di sotto dei 2°C), attraverso un monitoraggio e revisioni costanti agli obiettivi, l'istituzione di fondi per stimolare tecnologie verdi e ridurre le emissioni, l'introduzione di rimborsi ai Paesi più esposti³³.

A livello nazionale³⁴, il sistema normativo che disciplina la gestione dei rifiuti è quanto mai articolato e complesso. La legislazione sui rifiuti è in continua evoluzione anche in virtù dell'emanazione delle frequenti direttive comunitarie che necessitano di essere recepite in ciascun Stato membro.

La normativa di settore è anche costituita da una serie di direttive che disciplinano la gestione di particolari tipologie di rifiuti (es. oli usati, imballaggi e rifiuti di imballaggio, rifiuti sanitari, Raee - Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche ecc).

Nell'ambito di questo quadro, il raggiungimento degli obiettivi fissati dal quadro normativo europeo può portare ad una ulteriore crescita della filiera della gestione dei rifiuti e creare nuova occupazione. Infatti, secondo le ultime analisi di Ispra (Ispra, 2016) l'Italia risulta ancora in ritardo nel raggiungere gli obiettivi fissati dall'Unione europea in materia di:

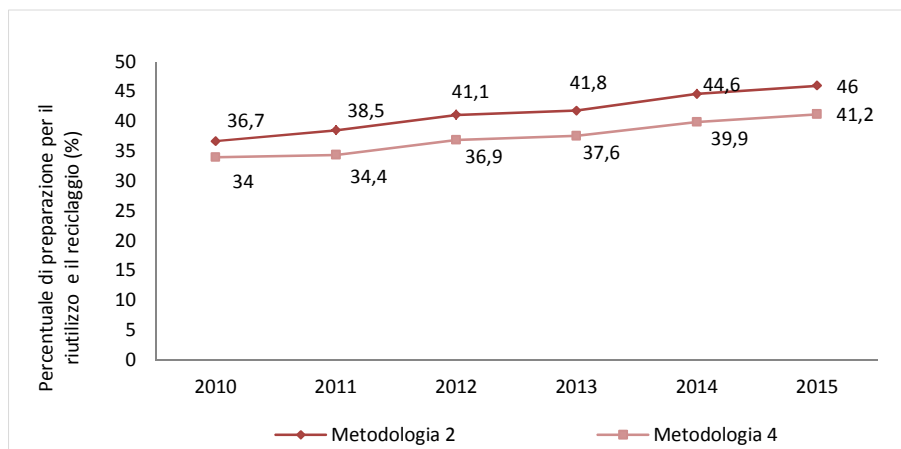
- Raccolta differenziata. Nel 2015, la percentuale di raccolta differenziata si attesta al 47,5% della produzione nazionale, facendo rilevare una crescita di oltre 2,3 punti percentuali rispetto al 2014 (45,2%). Nonostante l'ulteriore incremento non viene, tuttavia, ancora conseguito l'obiettivo fissato dalla normativa³⁵ per il 2012 (65%).

³³ Fonte: <https://ec.europa.eu/clima>.

³⁴ A livello nazionale, è opportuno, peraltro, prendere in considerazione i diversi livelli di governance: non soltanto il livello centrale, ma anche il livello locale. In questo senso, sembra interessante citare il caso della Carta di Bologna per l'Ambiente "Le città metropolitane per lo sviluppo sostenibile", sottoscritta l'8 giugno 2017 in occasione dell'incontro dei Ministri dell'Ambiente dei Paesi del G7, con cui vengono fissati obiettivi di riferimento delle agende metropolitane per lo sviluppo sostenibile, inclusi quelli in materia di economia circolare.

³⁵ Specifici obiettivi per la raccolta differenziata sono fissati dall'articolo 205, comma 1 del D. Lgs. n. 152/2006 e dalla legge 27 dicembre 2006, n. 296.

Figura 3.2 Percentuale di riciclaggio 2010-2015



Fonte: Ispra (2016) Rapporto rifiuti urbani. Edizione 2016, Ispra Rapporti 252/2016

- Quantità di rifiuti smaltiti in discarica. Sebbene nel 2014 si registri una riduzione, rispetto al 2013, delle quantità totali di rifiuti smaltiti in discarica pari al 5%, anche grazie all'incremento contestuale della raccolta differenziata³⁶, l'Italia nel suo complesso non raggiunge ancora gli obiettivi di riduzione fissati per il 2018³⁷.

3.2.2 Green Public Procurement e l'adozione dei CAM

Un altro fattore che potrebbe avere un ruolo rilevante nello sviluppo della filiera del riciclo è il Green Public Procurement, considerato uno dei pilastri della Strategia Europa 2020 per quanto riguarda l'uso efficiente delle risorse. Con gli Acquisti Verdi o GPP le Pubbliche Amministrazioni sono coinvolte nell'adozione di criteri ambientali (CAM) nelle procedure d'acquisto di beni e servizi. Si tratta di uno strumento di politica ambientale volontario che intende favorire lo sviluppo di un mercato di prodotti e servizi a ridotto impatto ambientale attraverso la leva della domanda pubblica.

3.2.3 Innovazione scientifica e tecnologica

Lo sviluppo del settore del riciclo dei rifiuti (preparazione al riciclo e industria del riciclo) è anche facilitato dai significativi avanzamenti scientifici e tecnologici nel riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti e nell'estrazione di energia da rifiuti organici e dai pro-

³⁶ Tale riduzione è dovuta ai rifiuti urbani avviati a tale forma di gestione, che diminuiscono di circa il 14%, mentre i rifiuti speciali aumentano del 4%.

³⁷ La Direttiva 1999/31/CE stabilisce, per ciascuno Stato membro, che a partire dalla data di entrata in vigore della stessa: entro cinque anni i rifiuti urbani biodegradabili da collocare in discarica devono essere ridotti al 75% del totale (in peso) dei rifiuti urbani biodegradabili prodotti nel 1995; entro otto anni devono essere ridotti al 50%; ed entro quindici anni devono essere ridotti al 35%. Tale Direttiva è stata recepita, nell'Ordinamento nazionale, con il D.Lgs. n. 36/03. Fonte: Ispra (2016), "Annuario dei dati ambientali 2016".

gressi nel campo della ricerca e sviluppo con l'identificazione di nuove applicazioni dei materiali da riciclo (UNEP, 2011)³⁸.

Prosegue una forte qualificazione tecnologica dei processi attinenti alla selezione delle materie plastiche e al loro riciclo industriale e quelli legati al trattamento dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche e di recupero dei metalli preziosi, due settori rilevanti non solo per i flussi di rifiuti urbani ma anche per quelli speciali (Fondazione Symbola e Unioncamere, 2016)³⁹.

3.3 Le principali sfide da affrontare

Tra le principali criticità della filiera della gestione e riciclo dei rifiuti si richiamano: Il basso livello di integrazione. L'anello della "preparazione al riciclo", ha solo in parte superato una dimensione artigianale e ha una integrazione molto parziale sia a valle (con l'industria manifatturiera di riciclo), che a monte, con i servizi di raccolta. Uno dei casi più rilevanti è quello delle attività di riciclo degli inerti per le quali vi sono amplissime potenzialità di sviluppo. (Fondazione Symbola e Unioncamere).⁴⁰ A livello produttivo il nostro Paese sconta il fatto che le realtà aziendali siano rappresentate prevalentemente da medie, piccole e micro imprese che stentano a essere competitive e faticano a introdurre innovazioni tecnologiche sia per eccesso di burocrazia sia per gli oneri economici. Ciò nonostante casi come Contarina A2A oppure HERA mostrano che l'industrializzazione della gestione dei rifiuti urbani è possibile. (Bottazzo-lli, CONAI). La Contarina è stata citata anche nel Contratto per il governo del cambiamento quale esempio virtuoso, sia a livello nazionale che internazionale, di azienda che gestisce i rifiuti secondo i principi dell'economia circolare.

La dipendenza tecnologica: nei settori tecnologicamente più esigenti della preparazione al riciclo, l'Italia è sostanzialmente priva di produttori di tecnologie dedicate. L'assenza di un interscambio locale tra produttori di tecnologie ed operatori costituisce comunque un handicap per l'ottimizzazione dei processi e per lo studio di innovazioni dedicate anche a produzioni specifiche italiane. (Fondazione Symbola e Unioncamere).⁴¹

3.4 La domanda di lavoro nel medio periodo

Il settore della gestione dei rifiuti è ad alta densità di occupazione e già oggi impiega molto personale. Tuttavia, rispetto alla media degli altri paesi europei, l'Italia denota un'eccessiva densità di occupati impiegati nella raccolta dei rifiuti rispetto alla fase

³⁸ UNEP (2011), op.cit.

³⁹ Fondazione Symbola e Unioncamere (2016), op.cit.

⁴⁰ Fondazione Symbola e Unioncamere (2016), op.cit.

⁴¹ Fondazione Symbola e Unioncamere (2016), op.cit.

di gestione e recupero dei materiali, rilevando quindi un interessante margine di crescita di occupati nel settore del riciclaggio (Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile ed Enea, 2012)⁴². Inoltre, l'introduzione e l'incremento di nuove tipologie di recuperi ad alto fabbisogno occupazionale, come nel caso dei RAEE o delle materie plastiche potrebbe portare ad un ulteriore incremento di domanda di occupazione.

I dati Isfol⁴³ rilevano negli ultimi anni una crescita sostenuta dell'offerta formativa nell'ambito del ciclo integrato dei rifiuti. In particolare, la formazione professionale vede crescere il numero di corsi offerti da 50 nel 2011 a quasi 160 nel 2015. I corsi postlaurea censiti da Isfol risultano invece 6 nel 2015. È pertanto opportuno sostenere la Green economy, la ricerca, l'innovazione e la formazione per lo sviluppo del lavoro ecologico e per la rinascita della competitività del nostro sistema industriale (Contratto per il governo del cambiamento)

Tabella 3.2 Formazione – Ciclo integrato dei rifiuti: tendenze ultimi 5 anni

	2011	2012	2013	2014	2015
Postlaurea	1	1	1	6	6
Formazione professionale	50	166	202	189	159

Fonte: Isfol Sviluppo Sostenibile 2015

3.5 Le figure professionali

3.5.1 Le figure professionali oggetto di approfondimento

Dall'analisi della letteratura sull'andamento del comparto della gestione e riciclo dei rifiuti emerge, in Italia, una crescita sostenuta del riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti urbani, anche a seguito della recente evoluzione della normativa europea e nazionale. Si evidenzia un aumento delle imprese in questo comparto settoriale e una crescita degli occupati e della domanda di lavoro. Partendo dalle Unità Professionali della classificazione CP 2011⁴⁴ più strettamente collegate al settore della gestione dei rifiuti (Tecnici della raccolta e trattamento dei rifiuti, Operatori di impianti di recupero e riciclaggio dei rifiuti) si propone di approfondire le trasformazioni nelle competenze richieste a queste figure professionali o l'emergere di nuove figure, soprattutto in relazione a profili professionali di tipo specialistico e manageriale.

⁴² Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile ed Enea (2012), op. cit.

⁴³ Isfol Sviluppo Sostenibile 2015.

⁴⁴ La CP 2011, l'attuale versione della Classificazione delle professioni del nostro Paese, recepisce le novità evidenziate dalla nuova Isco 2008, la Classificazione internazionale delle professioni (International Standard Classification of Occupations) e si articola su cinque livelli gerarchici riprendendo la struttura e il formato introdotti mediante la definizione della NUP (Nomenclatura delle Unità Professionali) costruita nel 2006 nell'ambito di una partnership istituzionale Istat-Isfol. La NUP, in particolare, ha introdotto un ulteriore livello di dettaglio (quinto digit, unità professionale) nell'ambito della classificazione e ha previsto per ciascun livello una sintetica descrizione che delinea le principali caratteristiche del lavoro delle professioni.

Tavola 3.2 Unità professionali classificazione delle professioni riconducibili al ciclo integrato dei rifiuti

Cod. UP	Denominazione	Descrizione	Voci professionali
2.2.1.6.1	Ingegneri edili e ambientali	Le professioni comprese in questa unità conducono ricerche ovvero applicano le conoscenze esistenti nel campo della pianificazione urbana e del territorio, della progettazione, della costruzione e della manutenzione di edifici, strade, ferrovie, aeroporti, ponti e sistemi per lo smaltimento dei rifiuti e di altre costruzioni civili e industriali. Definiscono e progettano standard e procedure per garantire la funzionalità e la sicurezza delle strutture. Progettano soluzioni per prevenire, controllare o risanare gli impatti negativi dell'attività antropica sull'ambiente; conducono valutazioni di impatto ambientale di progetti ed opere dell'ingegneria civile o di altre attività; si occupano di prevenzione e risanamento dei fenomeni di dissesto idrogeologico e instabilità dei versanti, di sistemazione e gestione dei bacini idrografici. Sovrintendono e dirigono tali attività.	<ul style="list-style-type: none"> • ingegnere ambientale • ingegnere civile • ingegnere dei trasporti • ingegnere edile • ingegnere progettista di impianti di trattamento e smaltimento dei rifiuti.
3.1.4.2.1	Tecnici della produzione di energia termica ed elettrica	Le professioni comprese in questa unità applicano procedure, regolamenti e tecnologie proprie per adeguare, modificare, sviluppare, controllare, verificare, operare e garantire il funzionamento corretto ed efficiente e la sicurezza di processi, fasi, sistemi e apparati per la produzione di energia elettrica e termica, anche da fonti rinnovabili; monitorano e gestiscono sistemi computerizzati di controllo e le relative apparecchiature in impianti per l'incenerimento e il trattamento di termodistruzione e termovalorizzazione dei rifiuti.	<ul style="list-style-type: none"> • tecnico addetto alla centrale elettrica eolica • tecnico addetto alla centrale elettrica geotermica • tecnico addetto alla centrale elettrica solare • tecnico alla distribuzione di energia elettrica • tecnico alla produzione di energia elettrica • tecnico di commutazione • tecnico di reattore nucleare di potenza • tecnico impianti incenerimento rifiuti solidi urbani
3.1.8.3.2	Tecnici della raccolta e trattamento dei rifiuti e della bonifica ambientale	Le professioni comprese in questa unità applicano procedure, regolamenti e tecnologie proprie per controllare e garantire l'efficienza dei processi di raccolta, selezione, trattamento e smaltimento dei rifiuti. Contribuiscono a valutare ed attuare programmi per la bonifica e il risanamento di aree inquinate.	<ul style="list-style-type: none"> • tecnico abbattimento fumi • tecnico per il disinquinamento biologico • tecnico selezione automatica dei rifiuti solidi urbani • tecnico smaltimento rifiuti sanitari • tecnico conservazione e stabilizzazione del suolo • tecnico del trattamento di superfici inquinate • tec. del trattamento, trasp. e smalt. rifiuti solidi urbani • tecnico di impianti di recupero e riciclaggio dei rifiuti • tecnico disinquinamento mare • tecnico esperto del recupero dei terreni • tecnico esperto tratt. riciclaggio prodotti indust. tossici • tec. localiz.ne e costruzione discariche controllate
7.1.6.2.1	Operatori di impianti di recupero e riciclaggio dei rifiuti	Le professioni comprese in questa unità conducono e controllano impianti per il recupero e il riciclaggio dei rifiuti.	<ul style="list-style-type: none"> • addetto agli impianti di compostaggio • conducente di compattatore di rifiuti • operatore al frantoio nel settore dei rottami di metallo • op. alla presso cesoia nel settore dei rottami di metallo • operatore di impianti di recupero e riciclaggio dei rifiuti

4. Le principali evidenze emerse dai focus group

Una ampia parte dei primi due incontri in plenaria è stata dedicata alla discussione fra gli esperti rispetto al perimetro della "green economy", la cui definizione risulta necessaria per poter collocare i due settori dell'edilizia sostenibile e del ciclo dei rifiuti all'interno di un framework più ampio.

La discussione ha evidenziato come il perimetro non risulti, peraltro, univocamente identificabile, dal momento che non si tratta di un settore tradizionale dell'economia, bensì di un ambito trasversale.

Non risulta semplice distinguere in maniera netta i "green jobs" dai "greener jobs", ovvero le professioni verdi in senso stretto da altre che si sono trasformate in una direzione sempre più compatibile con la green economy.

In alcuni casi abbiamo aziende "core green", in altri casi aziende storiche, tradizionali, che si sono evolute in senso green (perché fanno un prodotto green o perché utilizzano tecnologie green per la produzione).

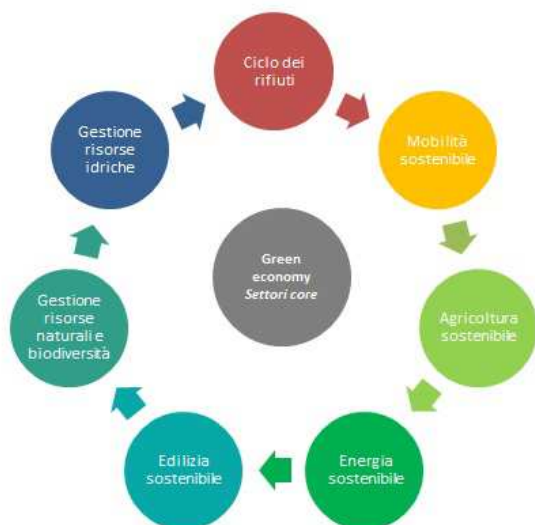
A fronte di tale quadro complesso si tende spesso, dunque, ad abbracciare definizioni ampie della green economy, intesa come strumento da applicare a tutti i settori della produzione di beni e servizi, oltre che per la conservazione e l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali, ai fini di una transizione verso un nuovo modello di sviluppo in grado di garantire un migliore e più equo benessere per tutto il genere umano nell'ambito dei limiti del pianeta.

È, quindi, indispensabile partire dall'assunto che esistono settori "core" della green economy (l'energia, con la parte più interessante rappresentata dalle rinnovabili, l'edilizia sostenibile, la mobilità sostenibile ecc) e tutti gli altri settori economici, nei quali si sta verificando una trasformazione "green" che sta modificando tutte le professioni. Accanto ai settori *core* (le filiere che generano prodotti green) va, dunque, considerato il tema della trasversalità green, anche in ragione del fatto che, in prospettiva, fra 50 anni tutto sarà green (come tutto sarà digitale).

C'è, poi, il tema delle interdipendenze settoriali: l'industria risulta, di fatto, un settore molto ampio, in cui in parte ricadono anche altri settori indicati (basti pensare alla gestione dei rifiuti), così come partendo dall'analisi del ciclo dei rifiuti si finisce inevitabilmente con il considerare anche l'industria, dal momento che poi è l'industria che re-impiega in un processo industriale i rifiuti preparati.

Si identificano, pertanto, alcuni settori *core* della green economy più interessanti, che possono peraltro essere inquadrati sotto un "cappello di policy" più generale relativo ai 17 *sustainable development goals*.

Figura 4.1 Gli ambiti settoriali "core" della Green economy



Se si ragiona sulle professioni verdi è poi senz'altro necessario introdurre la PA, perché ad essa servono nuove competenze specifiche su appalti verdi, GPP e CAM, serve chi istruisce e gestisce una gara, misura i costi del ciclo di un prodotto per rapportarlo ai costi complessivi di un appalto ecc. Inoltre, nella riforma del bilancio italiano sono stati introdotti i bilanci di sostenibilità, per cui dovranno esserci persone capaci di occuparsene all'interno delle Pubbliche Amministrazioni.

Per quanto concerne, in particolare, il sistema di istruzione e formazione, è oggi necessario che le materie, a tutti i livelli di istruzione, vengano insegnate in chiave green: serve, pertanto, intervenire sui formatori innestando su queste figure professionali competenze green adeguate, nei percorsi di studio curricolari a scuola e nelle università, nell'alta formazione post lauream, così come a livello di alfabetizzazione di base all'educazione ambientale (al pari dell'educazione civica e dell'educazione stradale), coerentemente con quanto previsto dall'Agenda 2030, che chiede espressamente ai Paesi di educare alla sostenibilità.

La formazione può, infatti, esercitare un ruolo attivo nella direzione della necessaria riconversione e del cambio del paradigma culturale di riferimento verso una riorganizzazione dei processi economici (greening dei processi industriali) e una diffusa responsabilità, anche individuale, rispetto all'ambiente e al territorio, nella direzione di una "green society" oltre che della "green economy".

A fronte del perimetro delineato, anche gli esperti concordano, comunque, sull'utilità di procedere, nella logica di anticipazione dei fabbisogni professionali che rappresenta l'obiettivo ultimo dello studio, focalizzando inizialmente l'attenzione solo su alcuni dei settori *core*, invece di ragionare in una logica onnicomprensiva.

I due ambiti settoriali individuati dell'edilizia sostenibile e del ciclo integrato dei rifiuti si prestano particolarmente, sia perché entrambi potrebbero riguardare sia l'ambito industriale che quello civile (nel caso dei rifiuti, ad esempio, con la distinzione tra rifiuto industriale e rifiuto urbano), sia perché negli ultimi anni, sotto la spinta normativa, si sono aperte in tali ambiti nuove prospettive occupazionali e sono nate nuove figure professionali.

Per ciascuno dei due ambiti settoriali gli esperti hanno validato, con alcune integrazioni e modifiche (già internalizzate nei capitoli 3 e 4 del presente report) l'analisi di scenario, con un ragionamento ad ampio raggio che ha consentito di comprendere cosa sia "in movimento" nei due settori (attraverso una analisi della normativa, dell'innovazione tecnologica, dei principali *trend* in termini di domanda di lavoro ecc) e quali siano i primi motori del cambiamento. A partire da questi ultimi, è stato possibile concentrare l'attenzione sull'insieme di nuove competenze necessarie e individuare le figure professionali che saranno in futuro maggiormente soggette ai cambiamenti in atto e a quelli prefigurati nel prossimo decennio nel settore, che dovranno maggiormente aggiornarsi in termini di compiti da svolgere e competenze da possedere.

Ragionare in maniera trasversale in termini di competenze ha consentito di focalizzare l'attenzione prioritariamente sulle figure esistenti già classificate a livello statistico, ovvero presenti nella classificazione delle professioni Istat-Inapp (CP-2011),⁴⁵ ma di prendere anche in esame, nel contempo, le figure professionali innovative/emergenti emerse dall'analisi desk e/o nel corso dei focus group con gli esperti.

Laddove possibile, è stata operata una riconduzione dei profili attualmente non ricompresi nella CP-2011 (e/o delle relative competenze) alle figure classificate a livello statistico, in modo da fornire ulteriori aggiornamenti ai profili classificati (in termini di nuovi esempi di professioni da aggiungere all'elenco presente nella banca dati e/o di nuovi compiti e/o competenze aggiuntive).

Nel caso di figure del tutto nuove, con un set di compiti e competenze muove troppo numerosi e non riconducibili ai profili professionali classificati, si è scelto di procedere declinando una nuova figura professionale.

Per ciascuna delle figure professionali classificate a livello statistico selezionate perché considerate rilevanti e maggiormente soggette ai cambiamenti previsti rispetto all'ambito dell'edilizia sostenibile o del ciclo integrato dei rifiuti (o entrambi) a fronte dello scenario di medio termine della Green economy validato, sono state approfonditi i fabbisogni di aggiornamento in termini di compiti (rinnovati e del tutto nuovi), competenze necessarie al 2020-30, evoluzione del ruolo e sono state fornite indicazioni specifiche per il sistema dell'education.

⁴⁵ La classificazione è navigabile al link <http://fabbisogni.isfol.it/>

Oltre a queste indicazioni specifiche relative alle singole figure professionali considerate, è stato anche possibile arrivare a proporre alcune indicazioni generali per il sistema dell'*education*, trasversali rispetto ai profili professionali e ai due ambiti oggetto di analisi dell'edilizia sostenibile e del ciclo dei rifiuti. Gli esperti concordano, in particolare sull'importanza di far acquisire ai professionisti che operano in questi ambiti:

- conoscenze e competenze adeguate in materia di efficienza energetica e di efficienza delle risorse;
- nozioni di eco-compatibilità, tali da orientare, a tutti i livelli, le attività di chi opera nell'edilizia sostenibile e nel ciclo dei rifiuti;
- competenze specifiche in materia di eco-design per tutti coloro che, a vario titolo, si occupano di progettazione, poiché l'attenzione, in una prospettiva di efficienza energetica, di ecocompatibilità e di economia circolare, si dovrà spostare dalla fase di produzione alla fase, a monte, di progettazione dei prodotti;
- competenze informatiche e capacità di utilizzo degli smart device, per stare al passo con l'innovazione tecnologica (a tutti i livelli, dai profili a più alta qualificazione fino ai tecnici).

Di notevole importanza risulta, in particolare, una formazione specifica per il personale dirigente della Pubblica Amministrazione, che allo stato attuale non risulta adeguatamente preparato per affrontare il tema degli appalti verdi, né per orientare fattivamente la PA verso la necessaria svolta green. Quest'ultima rappresenta, invece, un passo essenziale perché, in presenza di un indirizzo strategico di natura politica, le imprese sul mercato sarebbero obbligate ad adeguarsi in termini di offerta. Pertanto, il personale dirigente della PA dovrebbe acquisire, in particolare, conoscenze normative e sulle diverse possibili fonti di finanziamento, a livello italiano ed europeo rispetto agli ambiti chiave della green economy.

4.1 I principali risultati rispetto all'ambito dell'edilizia sostenibile

Nell'ambito dell'edilizia sostenibile si assiste ad un cambiamento rilevante del tradizionale modello di costruzione, in un'ottica di risparmio ed efficienza energetica, risparmio idrico e attenzione ai materiali utilizzati, secondo una logica di recupero di materiali da costruzione e/o di riciclo e di valorizzazione delle materie prime seconde.

Il concetto di simbiosi industriale risulta, infatti, valido e applicabile anche in settori diversi dal ciclo dei rifiuti. In particolare, sempre più in futuro ci si dovrà occupare del fine vita anche con riferimento agli scarti dell'edilizia, che potranno rientrare nella medesima filiera oppure in una filiera diversa, a seconda che si tratti di ciclo chiuso o di ciclo aperto.

In questo senso, particolarmente nuovo e interessante, per le possibili implicazioni nel campo dell'edilizia sostenibile, risulta il concetto di "*urban mining*", che fa riferimento alla possibilità di ottenere risorse utilizzando i rifiuti urbani, come ciclo di re-

cupero e reimpiego di materiali la cui domanda è in costante aumento ma la cui reperibilità è difficoltosa.

All'interno di un framework più ampio di trasformazione verso le *smart cities* e le *low carb cities* e verso la rigenerazione urbana, si rileva, inoltre, il fabbisogno generale (non associabile però a un profilo professionale definito) di integrare competenze di natura economica, ambientale e sociale. È opportuno che anche le competenze di tipo economico trovino uno spazio nell'ambito dell'edilizia sostenibile, perché incidono anche sullo sviluppo urbano, come dimostrano molte esperienze di riqualificazione delle periferie, in cui il successo di un grande progetto è quasi sempre legato ad una integrazione fra aspetti prettamente urbanistici e temi di sviluppo economici dei territori (sia per quanto concerne le decisioni che attengono al pubblico, sia per quanto riguarda gli sviluppatori del *real estate*).

Come esito della discussione in plenaria fra gli esperti, a fronte di questa cornice generale, si è ritenuto necessario aggiornare per l'ambito dell'edilizia sostenibile le seguenti figure professionali, ordinate per codice utilizzato nella Classificazione delle Professioni CP-2011:

- 2.1.1.2.1 - Chimici e professioni assimilate
- 2.1.1.6.1 - Geologi
- 2.2.1.1.4 - Ingegneri energetici e nucleari
- 2.2.1.3.0 - Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale
- 2.2.1.5.2 - Ingegneri dei materiali
- 2.2.1.6.1 - Ingegneri edili e ambientali
- 2.2.2.1.1 - Architetti
- 2.2.2.1.2 - Pianificatori, paesaggisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio
- 3.1.1.2.0 - Tecnici chimici
- 3.1.3.5.0 - Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate
- 3.1.3.6.0 - Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili
- 3.1.4.2.1 - Tecnici della produzione di energia termica ed elettrica
- 3.1.4.2.2 - Tecnici dell'esercizio di reti idriche e di altri fluidi
- 3.1.4.2.3 - Tecnici dell'esercizio di reti di distribuzione di energia elettrica
- 3.1.8.3.1 - Tecnici del controllo ambientale
- 3.3.1.2.3 - Amministratore di stabili e condomini

Similmente, sebbene non si ravvisi l'esigenza di una figura di esperto di europrogettazione nell'ambito dell'edilizia sostenibile, sembra invece opportuno che, in futuro, la maggior parte delle figure classificate sappia muoversi in un contesto di norme e di opportunità di finanziamento comunitarie, oltre che nazionali.

In modo simile, per i professionisti ad alto livello di qualificazione che nel futuro opereranno nell'ambito dell'edilizia sostenibile dovrà essere sempre adeguatamente esplicitato il rimando ad una pianificazione e progettazione che sia sostenibile, così come il rimando a competenze trasversali a più profili professionali in termini di nuove tecnologie e modalità integrate di progettazione, come quelle relative al BIM

- *Building Information Modeling*, che oggi inizia a diventare una conoscenza acquisita diffusa ma in futuro si prevede diventerà sempre più utile e necessaria.

4.2 I principali risultati rispetto all'ambito del ciclo dei rifiuti

Se ci si muove dai *driver* normativi a livello europeo e internazionale oggi l'attenzione si concentra non solo sulle emissioni climalteranti in atmosfera ma anche sui flussi materiali e sulle risorse materiali, in funzione della necessità di non sprecare risorse in una logica di economia circolare, secondo cui le materie in output da un qualsiasi processo produttivo sono le stesse che sono state in ingresso in un'altra fase del processo.

Il nuovo modello dell'economia circolare funziona, infatti, mantenendo il più a lungo possibile le materie prime e i prodotti nei cicli produttivi, con l'obiettivo di eliminare i rifiuti dai nostri sistemi industriali, rendendoli meno dipendenti dall'utilizzo di risorse limitate. Si tratta di un sistema basato sulla valorizzazione e sul riutilizzo, a fini di produzione dell'energia, dei rifiuti e degli scarti, in un'ottica di risparmio (riduzione del consumo) e di efficienza (utilizzo intelligente).

Questo modello economico si lega strettamente ad una progettazione dei prodotti che privilegi un design sostenibile o *ecodesign*, volto a sviluppare prodotti e servizi che tengano conto dell'intero ciclo di vita del prodotto/servizio.

Il concetto di simbiosi industriale, già visto rispetto all'ambito dell'edilizia sostenibile, risulta centrale rispetto al settore del ciclo dei rifiuti. La simbiosi industriale costituisce, infatti, una strategia di ottimizzazione dell'uso delle risorse che coinvolge industrie – tradizionalmente separate – al fine di generare vantaggi competitivi per le imprese attraverso il trasferimento di materia, energia, acqua e/o sottoprodotti, in un processo tale da rendere gli scarti di un'industria risorsa per un'altra. Ne conseguono vantaggi economici (riduzione costi di materie prime e di energia e per la messa in discarica), ambientali (ottimizzazione dell'uso delle risorse, attenuazione della pressione sull'ambiente e risparmio di emissioni, mancato smaltimento in discarica).

Questi cambiamenti hanno un impatto rilevante anche in termini di fabbisogni formativi e professionali, in quanto in futuro rivestirà sempre maggiore importanza la certificazione, sia in riferimento ai processi, sia in applicazione dei marchi di qualità ambientale sui beni e servizi. In particolare, saranno sempre più utili, in uno scenario futuro, competenze di certificazione della qualità della materia seconda e della materia prima, ovvero figure relative alla filiera dei controlli e dei marchi di qualità che garantiscano che la materia prima seconda rispetti standard di garanzia pari alla materia prima vergine (mercato, questo, ad oggi assai poco esplorato).

Inoltre, per il ciclo dei rifiuti, bisogna ragionare in un'ottica di filiera, in modo da concepire un prodotto a monte e a valle e avere la capacità di individuare quali sono le professioni in grado di intervenire a monte e a valle e i relativi *gap* in termini di fabbisogni professionali e formativi (capire quali figure professionali già esistenti debbano essere aggiornate e/o formate in maniera diversa, con sensibilità diverse).

Se ho una visione di filiera dell'intero ciclo di vita del prodotto, non vedo l'imballaggio soltanto come un rifiuto a valle, ma, in un'ottica sistemica, dall'imballaggio recupero la materia prima seconda e la rimetto in circolo e posso avere nuovi prodotti (imballaggi o altri prodotti).

Di rilievo, infine, per l'ambito dei rifiuti, il tema delle bonifiche, soprattutto con riferimento al tema delle bonifiche a fini di re-industrializzazione.

Da segnalare anche il fatto che il sistema dell'*education*, ad oggi, abbia ancora percepito in maniera molto modesta l'esigenza di una formazione specifica rispetto al nuovo modello dell'economia circolare che genera catene di valore. Risultano, ad oggi, pressoché assenti dai percorsi curricolari eventuali corsi sulle materie prime seconde, non si conoscono i prezzi delle materie prime, né le piazze o le borse dove queste vengono quotate. Manca un insegnamento e, di conseguenza, una competenza diffusa su queste tematiche e manca il combinato disposto tra ingegneria e economia. Di questo, nel prossimo futuro il sistema di istruzione e formazione dovrà, dunque, necessariamente tenere conto.

Come esito della discussione in plenaria fra gli esperti, sono state aggiornate per l'ambito del ciclo integrato dei rifiuti le seguenti figure professionali, ordinate per codice utilizzato nella Classificazione delle Professioni CP-2011:

2.1.1.2.1 - Chimici e professioni assimilate

2.1.1.6.1 - Geologi

2.2.1.1.4 - Ingegneri energetici e nucleari

2.2.1.2.2 - Ingegneri minerari

2.2.1.5.2 - Ingegneri dei materiali

2.2.1.6.1 - Ingegneri edili e ambientali

2.5.2.2.1 - Esperti legali in impresa

3.1.4.2.1 - Tecnici della produzione di energia termica ed elettrica

3.1.8.3.2 - Tecnici della raccolta e trattamento dei rifiuti e della bonifica ambientale

7.1.6.2.1 - Operatori di impianti di recupero e riciclaggio dei rifiuti

4.3 I fabbisogni di competenze nell'edilizia sostenibile e nel ciclo dei rifiuti

In questo paragrafo vengono riportate le competenze delle 26 unità professionali (16 per l'edilizia sostenibile e 10 per il ciclo dei rifiuti) individuate dagli esperti come quelle interessate ai cambiamenti più significativi in un orizzonte temporale 2020-2030. Per ogni unità professionale della quale si riporta la definizione della Nomenclatura e classificazione delle Unità Professionali, gli esperti hanno tratteggiato l'evoluzione del ruolo professionale, descritto i compiti che verosimilmente saranno innovati e quelli che si configureranno come nuovi e fornito indicazioni utili al sistema dell'*education*. Le schede complete delle unità professionali sono consultabili nel sistema informativo <http://professionioccupazione.isfol.it>. In questa sede riportiamo una tavola sinottica che descrive, per ogni unità professionale, i nuovi set di

competenze al 2020-2030 che verosimilmente interesseranno le figure professionali occupate nell'edilizia sostenibile e nel ciclo dei rifiuti.

Tavola 4.1 Unità professionali e competenze 2020-2030 edilizia sostenibile e ciclo integrato dei rifiuti

EDILIZIA SOSTENIBILE	Competenze 2020-2030
<p>2.1.1.2.1 Chimici e professioni assimilate</p>	<p>Nella chimica verde serviranno le competenze di base tradizionalmente possedute da questa figura professionale, che saranno però applicate alle materie di origine vegetale (bioeconomia) anziché alle fonti fossili. Tali competenze dovranno, quindi, essere aggiornate in termini di contesto di applicazione, che nel caso dell'edilizia sostenibile comporterà un nuovo orientamento verso i principi dell'efficienza energetica e della riduzione degli impatti ambientali. Per il chimico saranno, dunque, indispensabili oltre la conoscenza di nuove materie ecocompatibili, l'esperienza nel recupero di materiali da costruzione e/o di riciclo e degli scarti agro-industriali. In ascesa per il futuro anche la richiesta di competenze interdisciplinari, in particolare chimico-fisica e biochimica.</p>
<p>2.1.1.6.1 Geologi</p>	<p>I compiti tradizionalmente svolti da questa figura professionale (analizzare il problema, effettuare rilievi e coordinare le indagini geognostiche, valutare i dati raccolti, progettare e monitorare interventi) dovranno essere opportunamente aggiornati, facendo riferimento al tema del recupero e della valorizzazione dei siti da bonificare che, come visto, rappresenta una delle sfide del prossimo decennio. In particolare i geologi saranno chiamati a pianificare le opere da realizzare o gli interventi di recupero di suolo da bonificare e riqualificare; valutare i rischi e l'impatto ambientale, anche in relazione alla compatibilità del terreno con l'utilizzo voluto.</p>
<p>2.2.1.1.4 Ingegneri energetici e nucleari</p>	<p>Per poter operare nell'ambito dell'edilizia sostenibile e, più in generale, della <i>green economy</i>, l'ingegnere energetico dovrà avere specifiche competenze in materia di energia da fonti rinnovabili e di efficientamento dei processi di conversione energetica da fonti tradizionali. Utili per questa figura competenze specifiche in materia di diagnosi energetica (Energy Audit), ovvero una procedura sistematica che consente di indagare sulle inefficienze energetiche degli edifici e degli impianti e di proporre soluzioni tecniche che consentano di rimuovere i problemi emersi.</p>
<p>2.2.1.3.0 Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale</p>	<p>Accanto alle competenze proprie dei percorsi di laurea in ingegneria, nel prossimo decennio saranno sempre più indispensabili per questi professionisti competenze specifiche rispetto al tema delle <i>smart grid</i>, che ad oggi sembra rappresentare il futuro nella gestione delle reti elettriche.</p>
<p>2.2.1.5.2 Ingegneri dei materiali</p>	<p>Per poter svolgere efficacemente le proprie attività, questa figura professionale dovrà raggiungere una piena padronanza degli standard tecnici di prestazione. L'ingegnere dei materiali dovrà, inoltre, avere conoscenza specifica delle materie prime e delle materie seconde, in una logica di economia circolare. Le cosiddette materie prime seconde (MPS) possono, in particolare, derivare dai residui dei processi produttivi (ovvero essere recuperate direttamente negli stabilimenti, con un ciclo che si svolge direttamente all'interno delle sedi di produzione, come accade ad esempio nel caso degli scarti di lavorazione di una industria siderurgica, che possono essere direttamente rifusi per ottenere materia prima) oppure essere ottenute tramite il recupero e/o il riciclaggio dei rifiuti (con un processo, dunque, a valle della fase di vendita e consumo dei beni, come accade oggi per molti tipi di materiali quali, ad esempio, i materiali ferrosi, ma anche il vetro, la carta e le plastiche recuperati attraverso la raccolta differenziata). Utili per questa figura professionale anche specifiche competenze giuridiche relative ai mercati delle materie prime e delle materie riciclate.</p>

EDILIZIA SOSTENIBILE	Competenze 2020-2030
2.2.1.6.1 Ingegneri edili e ambientali	<p>Oltre a un insieme di competenze tradizionali, proprie di questa figura le nuove competenze da sviluppare, in un'ottica <i>green</i>, sono legate soprattutto alla capacità di applicare metodi e strumenti innovativi alle attività svolte (di natura sia progettuale che esecutiva) per la realizzazione di edifici sostenibili e alla capacità di valutare adeguatamente l'impatto ambientale di piani e progetti. Inoltre, in un'ottica di edilizia sostenibile saranno necessarie specifiche competenze in materia di certificazioni ambientali ed energetiche e una adeguata conoscenza e capacità di applicare le normative vigenti. Utili per questa figura professionale anche specifiche competenze giuridiche relative ai mercati delle materie prime e delle materie riciclate. Da ultimo, come per tutte le figure che si occupano di progettazione, anche per questi ingegneri sarà necessario integrare il proprio bagaglio tradizionale con competenze specifiche in eco-design, inteso come la capacità di progettare prodotti e manufatti a basso impatto ambientale, costruiti cioè secondo criteri di impiego minimo di materie prime e di energia, e il cui utilizzo consente la riduzione di consumi (ancora, di energia e risorse ambientali) e di emissioni e, soprattutto, pensati a monte in modo da essere facilmente "riconvertiti" una volta che il prodotto ha esaurito le sue capacità di impiego (perché composto da materiali facilmente separabili e riutilizzabili oppure naturali e biodegradabili ecc).</p>
2.2.2.1.1 Architetti	<p>Gli architetti dovranno sempre più possedere la capacità di utilizzare al meglio le tecnologie più innovative e i materiali ecocompatibili in una prospettiva <i>ZEB (Zero energy building)</i>. Pur mantenendo le conoscenze e competenze di base tradizionali di un progettista di edifici (tutte le regole che governano il processo progettuale e realizzativo, dai vincoli urbanistici alle norme tecniche, con riferimento sia all'involucro che agli impianti), gli architetti dovranno acquisire competenze professionali aggiuntive legate alla conoscenza di impianti e materiali a basso impatto ambientale da inserire nelle progettazioni; tecnologie efficienti (edificio, impianti e rinnovabili) disponibili sul mercato e disponibilità ad un continuo aggiornamento; protocolli di certificazione energetica ed ambientale; strumenti per il monitoraggio delle prestazioni energetiche; modelli di simulazione dinamica. Utili per questa figura professionale anche specifiche competenze giuridiche relative ai mercati delle materie prime e delle materie riciclate.</p>
2.2.2.1.2 Pianificatori, paesaggisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio	<p>I pianificatori, paesaggisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio dovranno aggiornare le competenze di dominio utilizzando metodi e tecniche finalizzati ad una "urbanistica sostenibile", a tutti i livelli di pianificazione, secondo criteri di progettazione a basso impatto ambientale. Dovranno, inoltre, acquisire la capacità di operare in connessione con altri professionisti in una logica di integrazione fra la pianificazione del territorio e delle infrastrutture, la pianificazione urbanistica e la promozione dello sviluppo economico. Sarà importante conoscere la normativa di settore e possedere competenze specifiche in materia di politiche e bandi europei sulla riqualificazione urbana, nonché il possesso di competenze digitali, legate in particolare all'esigenza di effettuare la modellizzazione e la mappatura dei dati di contesto raccolti (parametri ambientali, chimici, fisico-biologici) attraverso sistemi cartografici digitali (GIS e software specifici per l'elaborazione dei dati).</p>
3.1.1.2.0 Tecnici chimici	<p>Le competenze specialistiche che i tecnici chimici dovranno possedere nel prossimo decennio non subiranno modifiche rilevanti, poiché anche nella chimica verde serviranno le competenze di base tradizionalmente possedute da questa figura professionale, che saranno però applicate alle materie di origine vegetale (bioeconomia) anziché alle fonti fossili. Tali competenze dovranno, quindi, essere aggiornate in termini di contesto di applicazione, che nel caso dell'edilizia sostenibile comporterà un nuovo orientamento verso i principi dell'efficienza energetica e della riduzione degli impatti ambientali. Per il tecnico chimico sarà, dunque, indispensabile conoscere materie nuove (ecocompatibili) e possedere competenze interdisciplinari (chimico-fisiche, biochimica)</p>
3.1.3.5.0 Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate	<p>Nel prossimo decennio a questi tecnici saranno sempre più richieste competenze trasversali e multidisciplinari: tecniche (ad esempio: predisporre disegni tecnici e sviluppare gli aspetti esecutivi e cantieristici di una costruzione semplice, sia in senso amministrativo che gestionale; saper disegnare e progettare con utilizzo del programma CAD ecc), economico-giuridiche (conoscenza delle normative edilizie europee, nazionali e locali ecc) e in materia di valutazione di impatto ambientale. I tecnici delle costruzioni civili dovranno conoscere gli aspetti costruttivi, i materiali, gli impianti e le soluzioni tecnologiche più moderni dell'edilizia sostenibile, con particolare riferimento a quelli attinenti gli aspetti energetici dell'edilizia. In particolare, dovranno conoscere i principali impianti e materiali a basso impatto ambientale e loro evoluzioni e le categorie merceologiche dell'edilizia tradizionale e di quella a basso impatto ambientale da inserire nelle progettazioni, nonché i</p>

EDILIZIA SOSTENIBILE	Competenze 2020-2030
	principali sistemi di certificazione energetica/ambientale. Utili per questa figura professionale anche specifiche competenze giuridiche relative ai mercati delle materie prime e delle materie riciclate.
3.1.3.6.0 Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili	Questa figura professionale deve avere la capacità di avviare processi di efficientamento energetico nell'ambito di edifici civili (abitazioni private e condomini), imprese ed enti pubblici attraverso strumenti tecnici e normativi idonei. Deve conoscere la normativa nazionale, regionale, provinciale e comunitaria di settore e gli standard tecnici di normazione del settore e deve essere in grado di applicare tecnologie e tecniche impiantistiche a basso impatto ambientale. Utili per questa figura competenze specifiche in materia di diagnosi energetica (<i>Energy Audit</i>), ovvero una procedura sistematica che consente di indagare sulle inefficienze energetiche degli edifici e degli impianti e di proporre soluzioni tecniche che consentano di rimuovere i problemi emersi.
3.1.4.2.1 Tecnici della produzione di energia termica ed elettrica	Questa figura professionale dovrà conoscere il funzionamento del solare termico, ma anche essere aggiornata sulle buone pratiche legate a sistemi integrati (es. solare termico e fotovoltaico).
3.1.4.2.2 Tecnici dell'esercizio di reti idriche e di altri fluidi	Fra le competenze che saranno richieste al tecnico dell'esercizio di reti idriche e di altri fluidi figurano, in particolare, quelle legate all'applicazione delle nuove tecnologie legate al telecontrollo e quelle relative a normative, standard e parametri tecnici. Questi professionisti dovranno, in particolare, conoscere e applicare le Norme Tecniche UNI vigenti che specificano i criteri tecnici ed i parametri da considerare per il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua destinato al consumo umano, i criteri da adottare per la messa in esercizio degli impianti e gli impieghi dell'acqua non potabile e le limitazioni per il suo impiego e quelli di dimensionamento per gli impianti di produzione, distribuzione e ricircolo dell'acqua calda, nonché l'avviamento, la gestione e gli aspetti pratici installativi degli impianti sanitari.
3.1.4.2.3 Tecnici dell'esercizio di reti di distribuzione di energia elettrica	Questa figura professionale si dovrà aggiornare per l'uso ottimale di strumenti informatici e <i>smart device</i> , acquisendo la capacità di leggere e interagire con le interfacce grafiche. In particolare, la capacità di gestire i sistemi di telecontrollo sarà, in futuro, applicata a molti compiti propri dei tecnici dell'esercizio di reti di distribuzione di energia elettrica, nella prospettiva di evoluzione verso le <i>smart grid</i> .
3.1.8.3.1 Tecnici del controllo ambientale	Resta stabile il corpus di competenze prettamente tecnico di questa figura, a cui però sembra opportuno fornire un aggiornamento da un lato sulle nozioni essenziali dell'edilizia sostenibile e dell'efficienza energetica, dall'altro sulle normative di riferimento.
3.3.1.2.3 Amministratore di stabili e condomini	L'amministratore di condominio dovrà acquisire nuove competenze in materia di gestione energetico-ambientale degli stabili, con particolare riferimento ai temi della gestione dei rifiuti e della mobilità sostenibile. In particolare, dovrà conoscere la normativa nazionale regionale e locale relativa alle opportunità fiscali e finanziarie legate all'efficientamento degli edifici (e relative procedure e adempimenti) e quella sull'efficienza energetica e sulla certificazione energetica degli edifici. Dovrà, inoltre, avere la capacità di comunicare e promuovere soluzioni migliorative rispetto alla gestione energetica e ambientale degli edifici amministrati e alla gestione dei rifiuti.

CICLO DEI RIFIUTI	Competenze 2020-2030
2.1.1.2.1 Chimici e professioni assimilate	Le competenze specialistiche che i chimici dovranno possedere nel prossimo decennio non subiranno modifiche rilevanti, poiché anche nella chimica verde serviranno le competenze di base tradizionalmente possedute da questa figura professionale, che saranno però applicate alle materie di origine vegetale (bioeconomia) anziché alle fonti fossili. Tali competenze dovranno, quindi, essere aggiornate in termini di contesto di applicazione, che non sarà più soltanto la fase di produzione, ma anche il recupero di terre rare, metalli e materiali preziosi, in un'ottica di economia circolare. In ascesa per il futuro anche la richiesta di competenze interdisciplinari, in particolare quella chimico-fisica e quella biochimica.
2.1.1.6.1 Geologi	Oltre alle conoscenze e competenze di natura specialistica nel campo della geologia, è opportuno che questa figura professionale possieda conoscenze legate alla normativa in campo ambientale, in modo da poter esercitare effettivamente una concreta capacità di controllo sul rispetto degli standard e parametri di legge. In particolare, i geologi dovrebbero conoscere la legislazione in materia di tutela ambientale e sicurezza, la normativa UNI EN ISO e le procedure e gli standard amministrativo burocratici della Pubblica Amministrazione ed essere in grado di applicare tecniche di verifica delle procedure e delle normative. Con riferimento al compito previsto di elaborare e leggere cartografie, il geologo dovrebbe essere in grado di utilizzare software GIS (Sistemi Informativi Geografici).
2.2.1.1.4 Ingegneri energetici e nucleari	Per poter operare nell'ambito del ciclo dei rifiuti e, più in generale, della green economy, l'ingegnere energetico nel futuro dovrà avere specifiche competenze in materia di energia da fonti rinnovabili e di efficientamento dei processi di conversione energetica da fonti tradizionali. Come per gli altri ingegneri risulterà utile prevedere competenze specifiche in eco-design, ovvero la capacità di progettazione a basso impatto ambientale, secondo criteri di impiego minimo di materie prime e di energia, in una logica di riduzione dei consumi (di nuovo, di energia e risorse ambientali) ed emissioni e di facile riconversione dei prodotti progettati una volta che questi hanno esaurito le loro capacità di impiego.
2.2.1.2.2 Ingegneri minerari	Grande importanza continuerà a rivestire, nello svolgimento dei compiti propri dell'ingegnere minerario, il rispetto delle norme di sicurezza, a cui dovrà però affiancarsi anche il rispetto della sostenibilità ambientale. Fra le nuove competenze che gli ingegneri minerari dovranno possedere nel prossimo futuro figurano senza dubbio la capacità di gestione del fine vita delle cave e la capacità di valutazione e gestione degli impatti ambientali. Questa figura professionale, oltre che nell'ambito del ciclo dei rifiuti, opera anche nell'industria, nel settore della Ricerca & Innovazione e nella Pubblica amministrazione. In quest'ultimo ambito di intervento, in particolare, all'ingegnere minerario sono richieste anche specifiche competenze giuridiche, per poter esercitare una opportuna azione di controllo normativo. Competenze giuridiche di base saranno, inoltre, necessarie per una corretta interpretazione delle disposizioni di legge come requisito minimo al momento della redazione di un progetto di recupero di un sito minerario dismesso.
2.2.1.5.2 Ingegneri dei materiali	Per poter svolgere efficacemente le proprie attività, questa figura professionale dovrà raggiungere una piena padronanza degli standard tecnici di prestazione. L'ingegnere dei materiali dovrà, inoltre, avere conoscenza specifica delle materie prime e delle materie seconde, in una logica di economia circolare. Le cosiddette materie prime seconde (MPS) possono, in particolare, derivare dai residui dei processi produttivi (ovvero essere recuperate direttamente negli stabilimenti, con un ciclo che si svolge direttamente all'interno delle sedi di produzione, come accade ad esempio nel caso degli scarti di lavorazione di una industria siderurgica, che possono essere direttamente rifusi per ottenere materia prima) oppure essere ottenute tramite il recupero e/o il riciclaggio dei rifiuti (con un processo, dunque, a valle della fase di vendita e consumo dei beni, come accade oggi per molti tipi di materiali quali, ad esempio, i materiali ferrosi, ma anche il vetro, la carta e le plastiche recuperati attraverso la raccolta differenziata).
2.2.1.6.1 Ingegneri edili e ambientali	In un'ottica green, le nuove competenze da sviluppare sono legate soprattutto alla capacità di applicare metodi e strumenti di economia circolare alle attività svolte (di natura sia progettuale che esecutiva) e alla capacità di valutare adeguatamente l'impatto ambientale di piani e progetti. In questo senso, come per tutte le figure che si occupano di progettazione, anche per questi ingegneri sarà necessario integrare il proprio bagaglio tradizionale di competenze con competenze specifiche in eco-design, inteso come la capacità di progettare prodotti e manufatti a basso impatto ambientale, costruiti cioè secondo criteri di impiego minimo di materie prime e di energia, e il cui utilizzo consente la riduzione di consumi (ancora, di energia e risorse ambientali) e di emissioni e, soprattutto, pensati a monte in modo

CICLO DEI RIFIUTI	Competenze 2020-2030
	da essere facilmente "riconvertiti" una volta che il prodotto ha esaurito le sue capacità di impiego (perché composto da materiali facilmente separabili e riutilizzabili oppure naturali e biodegradabili ecc).
2.5.2.2.1 Esperti legali in impresa	Nei prossimi anni, questa figura professionale dovrà mantenere elevate le competenze in campo giuslavoristico per quanto attiene la materia di tutela della salute dei lavoratori e, nel contempo, aumentare la competenza in materia di tutela dell'ambiente e tutela della salute pubblica dei cittadini. Dal momento che gran parte della normativa ambientale ha origini comunitarie, sarà, inoltre, opportuno accrescere la propria competenza in materia di diritto internazionale e in particolare su diritto comunitario. Nello specifico, sarebbe opportuno che gli esperti legali in impresa possedessero competenze in materia di: diritto dell'ambiente, diritto amministrativo, D.Lgs n. 231/2001 in riferimento ai delitti ambientali, in materia civilistica per le azioni risarcitorie.
3.1.4.2.1 Tecnici della produzione di energia termica ed elettrica	Le competenze richieste per questa figura continueranno ad essere prevalentemente di carattere strettamente tecnico, ovvero legate alla capacità di gestione di processi di combustione, generazione di vapore e generazione di energia, alla capacità di seguire le operazioni di conduzione e di manutenzione meccanica, elettrica ed elettronica sia ordinaria che straordinaria, nonché alla conoscenza dei processi di carattere pneumatico, oleodinamico ed elettrotecnico. Tuttavia, sempre più nel futuro saranno necessarie competenze informatiche adeguate per gestire impianti che si connoteranno per un livello di automatizzazione sempre più elevato.
3.1.8.3.2 Tecnici della raccolta e trattamento dei rifiuti e della bonifica ambientale	A fronte delle innovazioni e dei cambiamenti che si prevede si verificheranno nell'esercizio della professione, anche il set di competenze professionali che questi tecnici dovranno possedere nei prossimi anni dovrà aggiornarsi, alla luce della nuova concezione delle bonifiche in un'ottica di simbiosi industriale e dell'evoluzione delle attività di raccolta e trattamento dei rifiuti in una logica di economia circolare. Oltre al bagaglio di competenze di natura tecnica già richiesto a questa figura professionale, sarà necessario acquisire le seguenti competenze professionali: conoscere e valorizzare nella propria attività i principi della sostenibilità ambientale; conoscere e aggiornare costantemente le proprie conoscenze in materia di normative nazionali ed europee di riferimento sui rifiuti e sull'inquinamento ambientale. In particolare, si prevede nel prossimo futuro la necessità di implementare le conoscenze e competenze in materia di RAEE, oggi peraltro già puntualmente normati, stante il peso sempre maggiore che, in prospettiva, assumerà il settore dei rifiuti elettronici ed elettrici. Questo tecnico dovrà essere in grado di capire se, da un punto di vista ambientale ed economico, è possibile effettuare il recupero dei rifiuti come materia e/o come energia diretta e saper valorizzare i materiali di recupero attraverso interventi di riutilizzo degli stessi, alla luce delle innovazioni tecnologiche rispetto alle quali mantenere un costante aggiornamento. Dovrà infine possedere competenze digitali tali da assicurare l'utilizzo di software e strumenti informatici utili per svolgere le proprie attività.
7.1.6.2.1 Operatori di impianti di recupero e riciclaggio dei rifiuti	Questa figura professionale opera all'interno di impianti di conferimento, trattamento e recupero, ovvero siti dove i rifiuti sono stoccati, sottoposti a selezione meccanica, suddivisi per categorie omogenee e avviati a recupero come materie seconde per l'industria, nella logica di economia circolare già delineata. Le competenze richieste a questi operatori continueranno, pertanto, ad essere competenze tecniche funzionali alle attività di conduzione e manutenzione di impianti di trattamento e smaltimento dei rifiuti (conoscenza delle diverse operazioni di selezione, capacità di utilizzare i diversi macchinari per la movimentazione, selezione, ottenimento dei materiali di recupero ecc), ma sarà opportuno affiancarvi anche la conoscenza di base della normativa ambientale sulla gestione dei rifiuti di livello regionale, nazionale e comunitario, delle norme sulla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori in tutti i settori di attività.

La sperimentazione delle metodologie di scenario, che rientrano tra le tecniche di foresight maggiormente utilizzate, ha permesso in maniera efficace il processo di anticipazione dei fabbisogni di determinati settori della green economy. Un gruppo di esperti, avvalendosi di fatti, deduzioni ed informazioni, ha costruito un percorso di lavoro capace di identificare i trend ed i drivers del cambiamento utili all'esplorazione e alla prefigurazione dello scenario più probabile, tra quelli eventuali.

In questo contesto, l'edilizia sostenibile e il ciclo integrato dei rifiuti sono stati individuati come ambiti particolarmente strategici nel più ampio panorama della Green economy, di cui il presente report presenta i risultati di una approfondita ricerca, evidenziando le modifiche delle caratteristiche professionali richieste all'interno dei due settori considerati.